БОРИС РОГЕВ

АСТРОНОМИЧЕСКИ ОСНОВИ НА ПЪРВОБЪЛГАРСКОТО ЛЕТОБРОЕНЕ

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ

ACADEMIE BULGARE DES SCIENCES
CENTRE DE SCIENCE ET DE FORMATION DE CADRES D'HISTOIRE

BORIS ROGUEV

FONDEMENTS ASTRONOMIQUES DE L'ERE PROTOBULGARE

Sofia · 1974
EDITIONS DE L'ACADEMIE BULGARE DES SCIENCES

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ

ЕДИНЕН ЦЕНТЪР ЗА НАУКА И ПОДГОТОВКА НА КАДРИ ПО ИСТОРИЯ

БОРИС РОГЕВ

АСТРОНОМИЧЕСКИ ОСНОВИ НА ПЪРВОБЪЛГАРСКОТО ЛЕТОБРОЕНЕ

СОФИЯ · 1974

ИЗДАТЕЛСТВО НА БЪЛГАРСКАТА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ

УВОД

Настоящата монография е разширение и допълнение на едноименната статия Fondements astronomiques de l'ère protobulgares, която се обнародва в сп. Etudes balkaniques (1969, кн. 3) на Института за балканистика при Българската академия на науките. Както в статията, така и тук целта е да се покаже, че първобългарското летоброене (леточисление) произлиза от древността и първобългарските исторически, писмени извори — Именника на първобългарските князе, Приписката към словата на Атанаси Александрийски и Откъслечния (фрагментния) надпис заедно с техните хронологични данни и календарни елементи принадлежат към същото летоброене.

Като наука за небесните тела и за техните движения астрономията предхожда всички други науки. Първоначално тя е астрология — предсказване на небесни и други явления, обосновано на наблюдения и на определения на последователните по време положения на седемте планети на древността — Слънце, Луна, Меркурий, Венера, Марс, Юпитер и Сатурн — относно оная видима и сравнително неподвижна зона от звезди, която образува звездовото съдържание на лунния зодиак и на слънчевия зодиак и последици на които наблюдения са летоброенията (ерите) и календарите.

Съвременната астрономия различава три вида календари — слънчеви, лунни и лунно-слънчеви, съобразно това, дали се основават на видимото годишно движение на Слънцето, на видимото месечно движение на Луната около Земята или на комбинацията на същите две движения [3]. Календарите определят годините, които заедно с тяхното поделяне на месеци, седмици и денонощия правят възможно приблизителното определение на положенията на Луната и Слънцето относно зодиака, както и на относителните положения на Луната спрямо Слънцето.

Увеличението на задачите на астрономията и на астрологията постепенно налагат нуждата от по-точни определения както на положенията на Слънцето и Луната, така и на останалите пла-

нети, а едновременно с тях и на положенията на главните звезди от зодиака. Днес това се постига посредством нарочно изготвени таблици (ефемериди), които съдържат небесните дължини и небесните широчини или тъй наречените координатни положения на упоменатите небесни тела през равни интервали от време. Подобия на такива таблици (ефемериди, вж. табл. 7 и 8) са давали възможност на древни наблюдатели да определят небесните дължини на посочените вече небесни тела като линейни (на първа степен) функции на времето.

Не е излишно да спомена, че тъй наречения хороскоп (hora— час; scopeir — гледам) е геоцентрична карта и по-точно схема на положенията на зодиакалните съзвездия (в далечното минало), респективно на зодиакалните знаци (днес) и на планетите заедно със Слънцето и Луната относно зодиака, изчислени по такива таблици (ефемериди) за избрани моменти (епохи). По подобни схеми астрономите (астролозите или математиците) са правили своите „астрологични прогнози" на събитията, които предстоели пред отделните индивиди, князе (канове), царе и народи.

Според тогавашните вярвания отделни периоди от една или няколко години са имали свой отделен управител (регент). Като такъв обикновено е бивала една от петте планети — Меркурий, Венера, Марс, Юпитер, Сатурн, — която в определено „астрологично съчетание" е участвувала не само на небето, но и посредством своя представител княз (кан) долу на Земята, ръководейки съдбините на избрания от нея народ. Към това се свежда и вярната персонофикация (олицетворение) на първобългарски владетели с цели периоди на първобългарската история. Ето защо в периода от 300 първобългарски години, отделени по Именника за княз Авитохол, и в периода от 150 първобългарски години, дадени от същия исторически извор за княз Ирник, с голяма точност отчитаме 256 и 128 синодични периода[1] на планетата Сатурн. В същия смисъл следва да се разглежда и промеждутъкът от 515 първобългарски години, кратен на пет (числото на петте планети), през които „тези пет князе (отнася се до князете Авитохол, Ирник, Гостун, Курт и Безмер от Именника) управляваха княжеството оттатък Дунава с остригани глави".

---

[1] Един синодичен период е времето, което е необходимо на една от планетите Меркурий, Венера, Марс, Юпитер, Сатурн, включително и на Луната, от видимо съединение със Слънцето да се върне пак на видимо съединение със Слънцето. Аналогично един звезден период е времето, необходимо на същите небесни тела, включително и Слънцето, да се върнат съответно на една и съща звезда.

Последователните стъпки, които правим за установяването на астрономичните основи на първобългарско летоброене, могат да бъдат резюмирани с:

I. Първобългарска години и първобългарско летоброене. Основни данни, сидерични и синодични периоди на планетите, лунния перигей и лунния възел. Китайски и Юпитеров календар. Първобългарски двоен — лунен и слънчев зодиак. Определение на средните първобългарски години — Сатурнова и Юпитерова. Изразяване на първобългарските години в средни денонощия, слънчеви години, сидерични и синодични месеци. Геоцентрични сидерични дължини на Слънцето, Луната, лунния перигей и лунния възел. Разлики между геоцентричната сидерична дължина на Луната, на лунния перигей и на лунния възел, от една страна, и геоцентричната сидерична дължина на Слънцето, от друга. Хелиоцентрични сидерични дължини на планетите и разлики между хелиоцентричните сидерични дължини на същите планети, от една страна, и на хелиоцентричната сидерична дължина на Земята, от друга. Лунно-Юпитерови аналогии на дължините. Геоцентрични движения на планетите. Изменения на геоцентричните дължини на планетите. Връзки между периоди.

II. Първобългарски ефемериди и първобългарски календар. Първоначална астрономия. Дробни части на първобългарските години и месечна разлика. Първобългарско летоброене, последователности от първобългарски години по първи (слънчеви) имена и последователности от първобългарски години по втори (лунни) имена. Първобългарски календар. Първобългарски исторически години. Промеждутък на Омуртаг и начало на Омуртаг. Заключителни думи.

Според питагорейците (V в. пр. н. е.) съществуват четири степени на мъдрост, четири матеми (*μαθημα* — математика). Това са аритметиката, музиката, геометрията и астрономията. На египтяните принадлежат произходът и развитието на геометрията, на финикийците — аритметиката и на сумерите, халдейците и вавилоните — астрономията. Тези четири древни мъдрости са проникнати от една основна питагорейска идея: „Числото управлява света“ (Mundum regunt numeri).

На времето великият гръцки мислител Платон призна, че възприетите от „варварите“ знания са били доведени до по-високо съвършенство от елините (с. 116) [11]. Затова ще си присвоим

правото тук да посочим по-правилния произход поне на някои, „културни заимки" на гърците от първите народи на Изтока.

Идеята, че числото управлява света, не принадлежи на гърците и на Питагор. Тя е донесена в Европа от този велик елински учител след завръщането му от Египет, Вавилон и Индия. За питагорейците числата не са само четни и нечетни, но и мъжки и женски, както е било и е у китайците, респективно у първобългарите.

Учениците на Питагор наричали числото $2^n p$, където n и p са цели числа, съвършено число, когато

$$p = 1 + 2 + 2^2 + \ldots + 2^n \qquad (1)$$

е просто, т. е. число, което се дели без остатък само на единица и на себе си (с. 138) [11]. Никомах — последовател на Питагор, ни посочва като съвършени числа 6, 28, 496, 8128. В тях като множители откриваме календарни числа, които принадлежат и на първобългарското летоброене. Така $8128 = 32 . 254$ очевидно съдържа числото 254, което фигурира във формулите (37), (67), (74), (222), (228), (229), (243), (244). Те определят лунния цикъл и формулите, които изразяват дробните части на първобългарските години посредством сидеричния m (19) и синодичния M (20) месец. Според Питагор числата 220 и 284 (с. 138) [11] са приятелски числа, защото всяко от тях, например първото

$$220 = 1 + 2 + 4 + 71 + 142, \qquad (2)$$

се равнява на линейната комбинация от делителите на другото, например второто число. Обратно, второто от същите две числа

$$284 = 1 + 2 + 4 + 5 + 10 + 20 + 11 + 22 + 44 + 55 + 110 \qquad (3)$$

е равно на линейна комбинация от делителите на първото число.

За тези Питагорови приятелски числа може да се покаже техният изненадващ календарно-астрономичен произход и тяхната връзка с първобългарското летоброене. Затова преписваме двете бележити първобългарски пропорции (226), (227) във вида

$$\frac{M-m}{\sqrt{M.m}} = \frac{\sqrt{M.m}}{A_0}, \qquad (4)$$

откъдето

$$\frac{100(M-m)}{10\sqrt{M.m}} = \frac{10\sqrt{M.m}}{A_0}, \qquad (5)$$

където с m; M; A_0 означаваме съответно сидеричния месец-период (19) на връщане на Луната от звезда към същата звезда; синодичния месец-период (20) на връщане на Луната от новолуние в новолуние; слънчевата година-период (80), близка до сидеричната година A_c (17), в края на която Слънцето се връща на същата звезда, както в началото.

За произведенията на крайните и на средните членове на непрекъснатата пропорция (5) намираме

$$100(M-m).A_0=80\,680{,}05\,d^2, \qquad 100\,M.m=80\,682{,}47\,d^2 \qquad (6)$$

при

$$100(M-m)=220^d,89, \quad 10\sqrt{M.m}=284^d,04, \qquad (7)$$

откъдето и приближенията

$$100(M-m)=220^d \quad 10\sqrt{M.m}=284^d. \qquad (8)$$

Оттук стигаме до непосредствения извод — приятелските числа (2) и (3) на великия древногръцки учител, мислител и математик Питагор са идентични с първите три члена на първобългарската непрекъсната пропорция. И други такива календарно-астрономични връзки между научните достижения на древногръцките аритметици, геометрици и математици, от една страна, и представителите на древнобългарската астрономия и първобългарското летоброене, респективно летоброенията на сумери, халдейци, вавилонци, египтяни, индийци и китайци, от друга, могат да бъдат посочени.

В първобългарското летоброене фигурират периоди от по 3, 10, 12, 17, 19, 21, 30, 60, 53, 47, 300, 600, 4332, ... първобългарски години, които срещаме като множители и като промеждутъци от време. Най-продължителният от тях — 6328 първобългарски години, отчетен в откъслечния (фрагментния) надпис на княз Омуртаг, е от 823 г. пр. н. е.

Като излизаме от тази приблизителна дата и връщайки се 6327 протекли цели първобългарски години назад, за началото (*О*) — начало на Омуртаг, изчисляваме астрономичната — 4767 г. Тя ни отнася до юлианската година 4768 г. пр. н. е. и може да се приеме за едно от ранните начала на българското летоброене.

Времената, когато е било създадено това летоброене, са много отдалечени от нас. Сега е трудно да ги извадим из мрака на отминалите хилядолетия, но редица неоспорими белези, оставени в историята от летописците, ни помагат да ги осветлим и

свържем с точните явления, които астрономичната наука, подпомогната от съвременния математичен анализ, изучава.

Целта тук между другото е да покаже, че тези наши далечни предци са имали големи познания, за да почувствуват нуждата от календар.

Древните българи не са, както някои историци се опитват да ги представят, полудиви азиатски племена. Те ведно със своята храброст в устрема си към нашите сегашни земи са носели и своята висока култура.

Като имам пред вид това, предлагам на вниманието и на справедливата оценка на хората, които обичат и търсят истината, настоящия астрономичен анализ — Астрономически основи на първобългарското летоброене.

I. ПЪРВОБЪЛГАРСКИ ГОДИНИ И ДЪЛЖИНИ НА ПЛАНЕТИТЕ

1. Задача за възстановяване на първобългарското летоброене. Всяко летоброене може да се разглежда като последователност от избрани периоди от време: денонощия, месеци, години и др., на които съответствуват видими (доловими) периодични движения на Луната, на Слънцето и на планетите около Земята и относно оная зона от звезди, позната и днес като слънчев зодиак. За аналитичната и за небесната механика тази зона от звезди заедно със звездите, които остават вън от нея, образуват една неподвижна и неизменна материална система за сравнително дълго време. Впрочем между Слънцето и звездите, между Земята и планетите и между планетните сателити и Луната съществуват *аналогии.*

Народите от древността си служели с различни календарни системи, еднаквите елементи на които подсказват един общ начален произход. Трудно е да се установи кога и у кои народи се е появил първият календар. По-определено може да се твърди, че когато точката на пролетното равноденствие е преминавала в съседство на звездата α Tauri (Aldebaran), народите на Египет, Халдея, Китай и Индия са имали вече установени свои летоброения. Както ще установим по-късно, първобългарското летоброене произхожда от древността. Неговите основни елементи извличаме от първобългарските исторически писмени извори:

1) Именник на първобългарските князе,
2) Чаталарски надпис,
3) Приписка към словата на Атанаси Александрийски,
4) Откъслечен (фрагментен) надпис.

Като задача за изследване и възстановяване същото летоброене бе съпоставено с труда „Преглед на летописите от руска редакция" на руския учен А. Н. Попов, издаден през 1866 г. в Москва. Заедно с този преглед бе оповестен и списъкът на първо-

българските князе, известен с даденото му по-късно наименование „Именник на първобългарските князе".

Този ценен за нас и за науката документ бе открит от упоменатия учен в два отделни преписа на славянобългарски език от XVI в. единият — в Московската синодална библиотека, а другият — в Погодиновската сбирка на Петербургската градска библиотека. През 1946 г. същият исторически документ бе попълнен от съветския акад. М. Н. Тихомиров с трети — Уваровски препис.

Именникът предава в кратка хронологична последователност имената на поменатите български князе, продължителността на техните князувания, имената на родовете им и годината на встъпване в държавна власт. След изреждания на събития от много отдавна изтекло време непосредствено след IV книга на царете в московския препис, извлеченията на който по-нататък използуваме, е вмъкнато родословието на първите български князе. То започва с Авитохол, Ирник, Гостун, Курт, Безмер, продължава с Исперих, Тервел, Севар, Кормисош, Винех, Телец и завършва с Умор. Със своите почти еднакво повтарящи се изрази и особено с неславянските двойни имена Дилом Твирем, Докс Твирем, Шегор Вечем, Вер Ени Алем, Текучитем Твирем, Тох Алтом, Шегор Твирим, Шегор Алем, Сомор Алтем, Дилом Тутом. Именникът има характер и стил на библейски писмен паметник. Към тези загадъчни изрази следва да бъдат прибавени още два — Етх Бехти, Сигор Елем. Първият от тях е извлечен от един стар епилог на първобългарски кодекс от 907 г. от времето на цар Симеон, запазен в препис в Московската синодална библиотека и известен под заглавието Приписка към словата на Атанаси Александрийски. Втория намираме в Чаталарския надпис на Омуртаг, открит близо до с. Крумово (Шуменско) през 1905 г.

От изследването на посочените първобългарски писмени извори произтичат три различни по естество проблема: 1) езикови — тълкувания на неславянските изрази; 2) исторически — идентизация (отъждествяване) на първобългарските князе и на историческите събития; 3) хронологични — възстановяване на първобългарско летоброене.

С тези проблеми се занимаха много наши и чужди учени. Такива са А. Гилфердинг (1868), К. Иречек (1876, 1878), А. Куник (1878), В. Томашек (1877), Х. Вамбери (1882), Г. Куун (1895), Ю. Маркварт (1898, 1911), Ив. Шишманов (1901), Дж. Б. Бъри (1909), В. Н. Златарски (1911, 1912, 1915, 1918), В. Н. Степанов

(1913), Й. И. Миккола (1913, 1915), Н. Ашмарин (1923), Фр. Бол (1906), Я. Тодоров (1931), Г. Фехер (1925, 1928, 1935, 1936), В. Бешевлиев (1959), О. Причак (1954, 1958), М. И. Тихомиров (1946) и др.

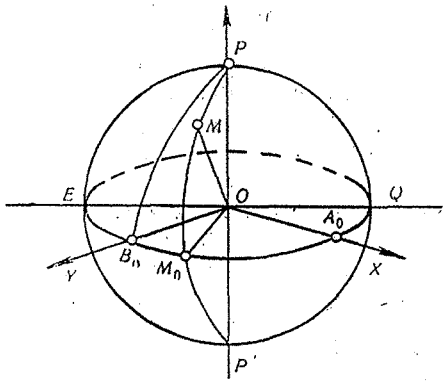
Мнозина от упоменатите учени отбелязаха важни приноси за историческото отъждествяване на първобългарските князе, за езиковия произход и принадлежност на неславянските имена. Засягайки едновременно с това хронологията, задачата за възстановяване на първобългарско летоброене, предложените решения на много от тях, включително и решенията на Дж. Б. Бъри, Й. И. Миккола, В. Н. Златарски, Г. Фехер и др., останаха без успех. От големите хронологични противоречия, на които същите учени се натъкнаха, става ясно, че първобългарското летоброене не принадлежи на нито една от познатите досега календарни системи. Усилията то да бъде разгледано като успоредица на китайското летоброене и като произтичащо от последното старо турско летоброене не доведоха до положителни резултати.

Като подложим на астрономически анализ данните на посочените първобългарски исторически писмени извори, при подходящ математичен анализ и няколко начални хипотези ще се помъчим да установим астрономическите основи на първобългарското летоброене, което, както ще видим, по форма и по строеж предхожда всички досега познати летоброения. Накрая, макар и принципно, ще посочим възстановеното летоброене.

2. Небесна сфера и сферични координати. При ясно небе нощем всеки отделен наблюдател е неспособен да определи разстоянията до различните небесни светила (звезди, планети и др.). Той придобива впечатлението, че същите тези светила са закрепени върху една сферична повърхност и тя го води до понятието и до определението на небесната сфера. Тази сфера има за център окото на наблюдателя, за радиус — произволна единица. Тя служи за определяне на положенията на небесните тела. Върху геометрията на тази повърхност е изградена сферичната астрономия и към нея се отнасят видимите движения на всички небесни тела.

При внимателно вглеждане в звездната безпределност, проектирана върху повърхността на небесната сфера, не е трудно от отделни групи звезди да се образуват фигури, които запазват постоянни релативни положения. Още от дълбока древност тези фигури са били оприличавани на животни, хора или предмети и са наричани съзвездия.

С едно определимо приближение Земята по форма е сфера Тя притежава една ос на симетрия $P'P$, близка до нейната ос на въртене, която пробожда земната сфера в точките P' — южен полюс и P — северен полюс. През точката O — център на грави-



Фиг. 1

тацията на земята, перпендикулярно на оста $P'P$ минава основната (фондаменталната) равнина EQ — равнината на земния екватор.

Положението на всяка точка M от земната сферична повърхност е определено посредством географските (сферични) координати

$$\overset{\frown}{A_0M_0}=\lambda \text{ е географска дължина,}$$

$$M_0M=\varphi \text{ — географска широчина,}$$

където $\overset{\frown}{A_0M_0}$ и $\overset{\frown}{M_0M}$ означават дъги от големи окръжности, при A_0, намиращо се на екватора, е начало на дължините.

При постоянна дължина $\lambda=\lambda_0$ (λ_0 — постоянно) точката M описва полуокръжността $P'P$, или географския меридиан на същата точка. За $\lambda=\lambda_0=0$ този меридиан съвпада с началния (гринически) меридиан. Той е и меридиан на A_0.

При постоянна широчина $\varphi=\varphi_0$ (φ_0 — постоянно) точката M описва географски паралел, който за $\varphi=\varphi_0=0$ съвпада с географския екватор EQ.

Географските дължини са положителни, когато M е на запад от гринического меридиан, и отрицателни при M на изток от него.

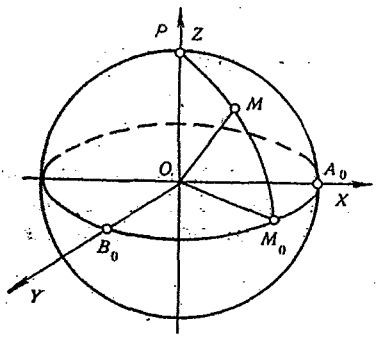
Когато M е на север от екватора (M в северното полушарие), географските широчини са положителни и отрицателни за M на юг от екватора (M в южното полушарие). Тук важат неравенствата

$$0 \leq \lambda \leq 180°, \qquad -90° \leq \varphi \leq +90°.$$

Тази система от сферични координати (φ, λ) може да принадлежи на една правоъгълна координатна система $OXYZ$ при координатно начало O, съвпадащо с центъра на сферата (фиг. 1), и при координатни оси OX, OY, OZ, съвпадащи по посока (направление) съответно с OA_0, OB_0, OP. Тук B_0 е точка от екватора EQ, отстояща от началото на дължините A_0 на дъгово разстояние $\overset{\frown}{A_0B_0} = +\frac{\pi}{2}$.

В астрономията намират приложение четири вида системи от координати, които накратко разглеждаме тук.

а. Хоризонтални координати. Началото O е точката на наблюдението (окото на наблюдателя). Оста OZ съвпада с вертикала (линията на отвеса) на O. Тук Z е зенитът на наблюдателя, точката, в която вертикалът пробожда небесната сфера над главата на наблюдателя. За основна равнина тук служи равнината на хоризонта на O, оставаща винаги перпендикулярна на



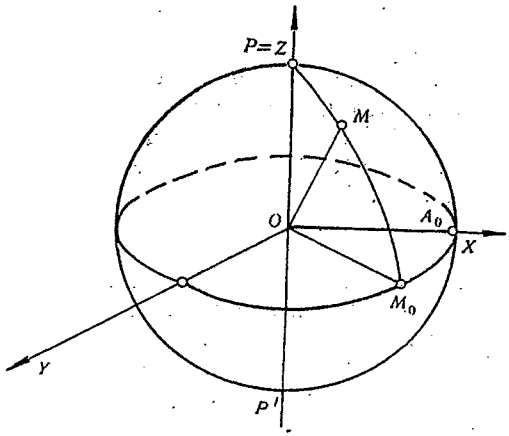
Фиг. 2

линията на отвеса на O. Оста OX има посока (направление) на юг, а OY на запад.

Хоризонталните (сферични) координати на една точка M (фиг. 2) са

$$\overset{\frown}{A_0M_0} = A \text{ — азимут,}$$
$$\overset{\frown}{M_0M} = h \text{ — височина.}$$

б. Часови координати. Тук също началото O е точка на наблюдателя. Оста OZ съвпада със световната ос $P'P$ (фиг. 1) при Z — северен полюс. За основна равнина OXY тук е равнината на екватора, минаваща през точка O, при което OX съвпада с



Фиг. 3

посоката от O към точката от небесния екватор, която притежава най-голяма височина h_0. Същата височина е определена (фиг. 3) с

$$h_0 = \frac{\pi}{2} - \varphi_0,$$

където φ_0 е географската широчина на наблюдателя. Както в предния случай, така и тук OY има посока към запад. Часовите координати на една точка от повърхността на една сфера са

$$A_0\widehat{O}M_0 = \overset{\smile}{A_0M} = H \text{ — часови ъгъл,}$$

$$M_0\widehat{O}M = \overset{\smile}{M_0M} = \delta \text{ — деклинация.}$$

Часовият ъгъл се изразява в часове (време).

Хоризонталната координатна система и часовата координатна система често пъти се наричат локални (местни), защото са свързани с географското място на наблюдателя. И двете системи са ретроградни. За образуване на положителни дъги (ъгли) A — азимут, респективно H — часов ъгъл, един наблюдател, разположен с крака в O и с глава в посока на Z (еднакво за двете

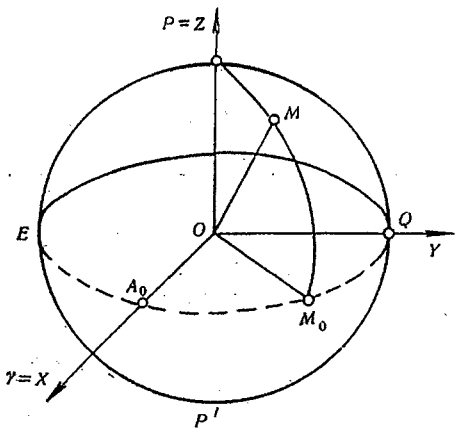
системи), върти мислено OX по часовата стрелка до съвпадение с OY. Тази посока на въртене е еднаква с посоката на денонощното въртене на светилата около Земята.

в. Небесни екваториални координати. Началото O на координатната система $OXYZ$ е точката на наблюдението. Тук OZ съвпада със световната ос $P'P$ относно O, при което Z съответствува на северния полюс. Очевидно основната (фундаменталната) равнина съвпада с равнината на екватора, която минава през O. Оста OX има посока към точката на пролетното равноденствие γ. Екваториалните (сферичните) координати на една точка M от повърхността на небесната сфера са

$\widetilde{A_0M_0}=\alpha$ право изгряване (ректасцензия),

$\widetilde{M_0M}=\delta$ деклинация.

Тук точката A_0 съвпада с точката на пролетното равноденствие γ. Правото изгряване α обикновено се изразява в часове (време).

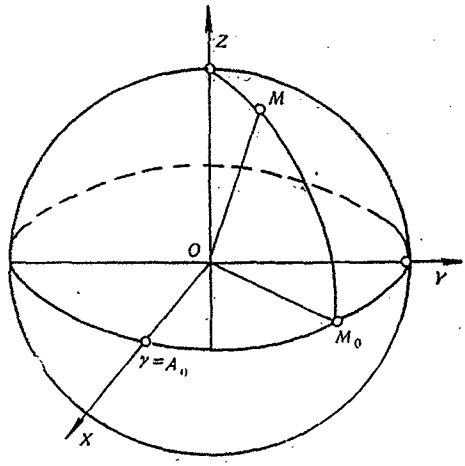


Фиг. 4

По определение часовият ъгъл t на точката на пролетното равноденствие γ е сидерично (звездно) локално (местно) време. Между правото изгряване на α и часовия ъгъл H на едно светило, от една страна, и t, от друга, съществува важната зависимост

$$\alpha + H = t.$$

г. Еклиптични координати. Тук системата $OXYZ$ е аналогична на предходната (фиг. 4). За основна равнина се приема равнината на еклиптиката релативно точката O, успоредна на равнината на видимата орбита на Слънцето около Земята.



Фиг. 5

Оста OX сочи към точката на пролетното равноденствие γ. Равнината на еклиптиката и равнината на екватора се пресичат приблизително под ъгъл $\varepsilon = 23^\circ 26'$, наречен наклон на еклиптиката, по дължината на равноденствената права. Тази права съединява точките γ' на есенното и γ на пролетното равноденствие. Тя съвпада с OX от (фиг. 4) и (фиг. 5).

Еклиптичните координати на една точка M от повърхността на небесната сфера с център O са

$\widetilde{A_0 M_0} = L$ — небесна дължина,

$\widetilde{M_0 M} = \beta$ — небесна широчина.

Екваториалната и еклиптичната координатна система са директни. За образуване на положителни дъги (ъгли) α — право изгряване, за екваториалната, респективно L — дължина за еклиптичната система, един наблюдател, поставен с крака в O и глава в посока на Z (аналогично за двете системи), върти мислено OX

по посока, обратна на часовата система до съвпадение с OY. Тази посока е еднаква с посоката на видимото годишно движение на Слънцето и видимото месечно движение на Луната около Земята. В същата посока, както знаем, се въртят планетите около Слънцето.

8. Основни астрономични данни. Както бе посочено, изследванията тук засягат видимите движения на Слънцето, Луната и на планетите Меркурий, Венера, Марс, Юпитер и Сатурн относно слънчевия зодиак и по-точно относно зоната от звезди, включена между небесните паралели $-8°{,}5$ и $+8°{,}5$ от двете страни на еклиптиката — видимия годишен път на Слънцето. За установяването на тези движения използуваме три последователни приближения.

а. Приближение на Коперник (1543 г.). Съгласно с него всички планети, включително и Земята, се движат равномерно по концентрични кръгови орбити, в общия център на които се намира Слънцето (хелиоцентрични движения). Това се отнася и до видимото годишно движение на Слънцето и видимото месечно движение на Луната около Земята (геоцентрични движения).

б. Приближение на Кеплер (1605 г.). Съгласно с което всяка планета, включително и Земята, се движи по елипса (първи закон на Кеплер), в един от фокусите на която се намира Слънцето (хелиоцентрично движение). Радиус-векторът Слънце — планета описва площи с лица, пропорционални на времето (втори закон на Кеплер). Квадратите на времетраенето на обиколките на планетите са пропорционални на кубовете на големите оси, когато от една планета минаваме към друга (трети закон на Кеплер). Елиптични са и видимото годишно движение на Слънцето, и видимото месечно движение на Луната около Земята (геоцентрични движения).

в. Последното приближение ни отнася до тъй наречените смутени движения на същите небесни тела. Тогава от проблема на двете тела (например Слънце и планета) минаваме към проблема на повече от две тела. Почти всички орбитни елементи, които определят една отделна орбита за една определена епоха, стават непериодични и периодични функции на времето. Те получават името оскулачни елементи. Обикновено това са ограничени редови развития, наречени секуларни неравенства, с придадени към тях периодични и смесено-периодични членове (неравенства).

Когато периодичните и смесено-периодичните членове бъдат пренебрегнати, съответният оскулачен елемент вместо истинското си значение получава своето средно значение. Поради това в астрономията се разграничават средна и истинска еклиптика,

средна и истинска равноденствена точка, средна и истинска дължина и т. н.

Въвеждаме обозначенията:

Епоха, от която се брои времето 1900 януари 0, $12^{ч}$ световно време (1899 декември 31, гринически обяд);

d — време, изразено в средни денонощия;

$A=365{,}25$ юлианска година;

t — време, изразено в юлиански години;

T — време, изразено в юлиански столетия от по $36\,525^{d}$;

JD — юлиански дни от юлианския период с начало 4713 януари 1, $12^{ч}$ световно време пр. н. е. (астрономически —4712 януари $1{,}12^{ч}$ световно време).

Началната епоха 1900 януари 0, $12^{ч}$ световно време, посочена по-горе, приема $JD=241\ 5020{,}0$ (юлиански дни).

Едновременно с въведените обозначения привеждаме и следните чисто астрономични основни данни:

1. Слънце (по Newcomb)

средна дължина

$$L_{\odot}=279°41'48'',04+129\ 602\ 768'',13\ T+1'',089\ T^{2}; \quad (9)$$

средна дължина на перигея

$$\Gamma_{\odot}=281°13'15'',0+6189'',03\,T+1'',63\ T^{2}; \quad (10)$$

средна аномалия

$$M_{\odot}=358°28'33'',0+129\ 596\ 579'',10\ T-0'',54\ T^{2}. \quad (11)$$

2. Луна (по Brown)

средна дължина

$$L_{\mathbb{C}}=270°26'11'',71+481\ 267°53'26'',06\ T+7'',14\ T^{2}+0'',0068\ T^{3}; \quad (12)$$

средна дължина на перигея

$$\Gamma_{\mathbb{C}}=334°19'46''40+4069°2'2'',52\ T-37'',17\ T^{2}-0'',045\ T^{3}; \quad (13)$$

средна аномалия

$$M_{\mathbb{C}}=296°06'25'',31+477\ 198°51'23'',54\ T+44'',31\ T^{2}+0'',052\ T^{3}; \quad (14)$$

средна дължина на възходящия възел

$$\Omega=259°10'59'',79-1934°08'31'',23\ T+7'',48\ T^{2}+0'',008\ T^{3}. \quad (15)$$

3. Обща прецесия по дължина (по Neweomb)

$$\Psi=5025'',75\ T+1'',11\ T^{2}. \quad (16)$$

Данните се отнасят до пролетна равноденствена точка, извършваща прецесионно движение, т. е. данните са тропични. От същата точка се отчитат средните дължини, положителни в посока на видимото годишно движение на Слънцето, респективно в посока на месечното движение на луната.

Когато от средните дължини извадим общата прецесия по дължина, същите дължини се редуцират към неподвижна пролетна точка и преминават в средни сидерични дължини.

4. Периоди. От приведените данни и от данни, аналогични на тях, могат да бъдат изчислени следните периоди:

1. Години

сидерична (от звезда до звезда)

$$A_c = 365^d,256\ 36042 + 0^d,000\ 000\ 11\ T; \tag{17}$$

тропична (от пролетна до пролетна точка)

$$A_t = 365^d,242\ 19879 - 0^d,000\ 006\ 14\ T. \tag{18}$$

2. Месеци

сидеричен (от звезда до звезда)

$$m = 27^d,321\ 660\ 970\ 448 - 0^d,000\ 000\ 190\ 159\ T; \tag{19}$$

синодичен (от новолуние до новолуние)

$$M = 29^d,530\ 588\ 181\ 217 - 0^d,000\ 000\ 222\ 956\ T; \tag{20}$$

аномалистичен (от лунен перигей до лунен перигей)

$$\mu' = 27^d,554\ 5505 - 0^d,000\ 0014\ T; \tag{21}$$

драконов (от лунен възел до лунен възел)

$$\mu'' = 27^d,212\ 2200 - 0^d,000\ 0000\ T. \tag{22}$$

3. Планетни и др. сидерични периоди

Меркурий (по Le Verrier — от звезда до звезда)

$$C_1 = 87^d,969\ 2559 - 0^d,000\ 000\ 00425\ T; \tag{23}$$

Венера (по Le Verrier — от звезда до звезда)

$$C_2 = 224^d,700\ 7954 - 0^d,000\ 000\ 0403\ T; \tag{24}$$

Марс (по Le Verrier — от звезда до звезда)

$$C_3 = 686^d,979\ 8230 - 0^d,000\ 000\ 4810\ T; \tag{25}$$

Юпитер (по Gaillot — от звезда до звезда)

$$C_4 = 4332^d,588\ 9634 - 0^d,000\ 0752\ T; \tag{26}$$

Сатурн (по Gaillot — от звезда до звезда)

$$C_5 = 107\,59^d,226\,7986 - 0^d,000\,2854\,T; \quad (27)$$

Лунен перигей (по Brown — от звезда до звезда)

$$g' = 3232^d,588\,5506 + 0^d,016\,8969\,T; \quad (28)$$

Лунен възходящ възел (по Brown — от звезда до звезда)

$$g'' = 6793^d,459\,8341 + 0^d,012\,431\,T. \quad (29)$$

4. Планетни и др. синодични периоди

Меркурий (по Le Verrier — от Слънце до Слънце)

$$S_1 = 115^d,876\,2012 - 0^d,000\,000\,01226\,T; \quad (30$$

Венера (по Le Verrier — от Слънце до Слънце)

$$S_2 = 583^d,921\,3487 - 0^d,000\,000\,3112\,T; \quad (31)$$

Марс (по Le Verrier — от Слънце до Слънце)

$$S_3 = 779^d,936\,1255 + 0^d,000\,000\,560\,T; \quad (32)$$

Юпитер (по Gaillot — от Слънце до Слънце)

$$S_4 = 398^d,884\,04486 + 0^d,000\,000\,654\,T \quad (33)$$

Сатурн (по Gaillot — от Слънце до Слънце)

$$S_5 = 378^d,091\,8990 + 0^d,000\,000\,3690\,T; \quad (34)$$

Лунен перигей (по Brown — от Слънце до Слънце)

$$\sigma' = 411^d,784\,7040 - 0^d,000\,2741\,T; \quad (35)$$

Лунен възел (по Brown — от Слънце до Слънце)

$$\sigma'' = 346^d,620\,0309 + 0^d,000\,0324\,T. \quad (36)$$

5. Периоди на древността

Лунен цикъл (лунен кръг)

$$G = 254\,m = 235\,M = 19\,A_0; \quad (37)$$

Сарос

$$S = 223\,M = 239\,\mu' = 242\,\mu''. \quad (38)$$

Тук с A_0 е означена слънчева година, която е по-малка и близка до юлианската. Към тези години ще се върнем по-късно. В края на един лунен цикъл (37) Слънцето и Луната се връщат към едни и същи звезди при същата фаза на Луната, както в началото на този период (например — връщане от ново-

луние към новолуние). В края на един Сарос слънчевите и лунните затъмнения се възвръщат на същите последователни фази, както в началото му. Тези два периода, познати от дълбока древност, са приблизително верни на дадените им определения.

б. Китайски календар и юпитеров календар. Различаваме два вида слънчеви зодиака.

а. Близкоизточен (директен) със списък на зодиакалните съзвездия:

1) Aries (Овен),	7) Libra (Везни),	
2) Taurus (Телец),	8) Scorpius (Скорпион),	
8) Gemini (Близнаци),	9) Sagittarius (Стрелец),	(39)
4) Cancer (Рак),	10) Copricornus (Козирог),	
5) Leo (Лъв),	11) Aquarius (Водолей),	
6) Virgo (Дева),	12) Pisces (Риби),	

който отчита същите съзвездия в директна посока, съвпадаща с посоката (последователността), в която Слънцето преминава видимо и годишно през тези съзвездия.

б. Далекоизточен (ретроградeн) със списък на зодиакалните съзвездия:

1) Мишка (Водолей),	7) Кон (Лъв),	
2) Крава (Козирог),	8) Овца (Рак),	
3) Тигър (Стрелец),	9) Маймуна (Близнаци),	(40)
4) Заек (Скорпион),	10) Петел (Телец),	
5) Дракон (Везни)	11) Куче (Овен),	
6) Змия (Дева),	12) Свиня (Риби),	

който отчита същите съзвездия в обратна (ретроградна) посока (последователност) на първия.

Вторият от тези два зодиака е по-първичен по форма. „Астрономична стробоскопия" налага една разлика в списъчната последователност на имената на съзвездията, което показва, че този зодиак е принадлежал на един календар, основната година на който е имала продължителност, значително по-малка от продължителността на юлианската и лунната година. Тя е била, както ще видим, близка до годината

$$H = 324^d = 12.27^a, \quad (41)$$

за която ведическата литература споменава.

Китайският календар принадлежи към далекоизточния зодиак. В него последователните години се съединяват в отделни кръгове (цикли) и всяка от тях получава своето съответно йероглифно означение. Построението е посочено в табл. 1

Таблица 1

Периоди	Знаци	Му (дърво)		Хо (огън)		Ту (земя)		Цзин- (метал)		Шуй (вода)		Животни
		цзя 1	и 2	тин 3	дин 4	у 5	цин 6	тин 7	син 8	жен 9	гуй 10	
I	Цзи	1		13		25		37		49		Шуй (мишка)
II	Чоу		2		14		26		38		50	Ню (крава)
III	Ин	51		3		15		27		39		Ху (тигър)
IV	Мао		52		4		16		28		40	Ту (заек)
V	Чен	41		53		5		17		29		Лун (дракон)
VI	Си		42		54		6		18		30	Ше (змия)
VII	У	31		43		55		7		19		Ма (кон)
VIII	Вей		32		44		56		8		20	Ян (овца)
IX	Шен	21		33		45		57		9		Хоу (маймуна)
X	Ю		22		34		46		58		10	Ци (петел)
XI	Сюи	11		23		35		47		59		Гоу (куче)
XII	Хай		12		24		36		48		60	Гжи (свиня)

Таблицата съдържа пет двойни колони съответно на петте китайски стихии (канове): Дърво, Огън, Змия, Метал, Вода и знаци Му, Хо, Ту, Цзин, Шуй.

Всяка година може да се представи в две състояния: мъжко — нечетна стихия, и женско — четна стихия. По този начин се получават десет шестчленни периода — небесни клона, със свой отделен цикличен знак.

Всеки от дванадесетте реда, както е посочено в табл. 1, образува петчленен период — земен клон с отделен цикличен знак. Тези клонове са означени с имената на отделни животни: Мишка, Крава, Тигър, Заек, Дракон, Змия, Кон, Овца, Маймуна, Петел, Куче, Свиня. Нечетните земни клонове приемат номера на мъжките стихии, а четните — на женските. Всяка година получава

двойно име: първо, на знака на стълбеца и, второ, на знака на реда. Първата година има цикличен знак Цзя-Цзи и нейното наименование е Дърво-Мишка. В продължение на един лунен цикъл (37) се явяват 12 обикновени години по 12 синодични месеца (20) и 7 високосни години по 13 синодични месеца. Всеки от месеците включва 29^d или 30^d. Една обикновена година включва 354^d или 355^d, а една високосна — 384^d или 385^d. Средната китайска година е годината A_0, посочена и определена с (37).

Таблица

Китайски години	t	JD	Π
38. Метал-Вол	1901 февруари 6	2415 435	353
39. Вода-Тигър	1902 януари 26	2415 789	354
40. Вода-Заек	1903 януари 16	2416 143	383
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . .
46. Земя-Петел	1909 януари 9	2418 328	384
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . .
56. Земя-Овца	1919 януари 19	2421 990	384
57. Метал-Маймуна	1920 февруари 7	2422 374	354
58. Метал-Петел	1921 януари 21	2422 728	354

В табл. 2 са посочени някои от китайските години, принадлежащи на 76-и китайски шестдесетгодишен цикъл. Техните юлиански дати t, юлиански дни JD и продължителност в денонощия са дадени в съответните колони.

Годините 1903 — 1921 включително, образуват един непрекъснат китайски лунен цикъл.

Най-ранните китайски хронологични паметници, запазени в лошо състояние, са от 219 г. пр. н. е. [1]. Въвеждането на китайските шестдесет годишни цикли е предхождало нашата ера. От тази епоха китайските хронолози започват своето летоброене, като китайското начало

$$-2636 \text{ г.} \equiv \text{Дърво-Мишка} \qquad (42)$$

определят с връщане назад до шестдесет и първа година от китайския император ХОАНГ- ТИ Посочената с (42) година е първата от първия китайски шестдесетгодишен цикъл.

Други китайски историци започват летоброенето си от първата година на същия император

$-2\,6\,9\,6$ г. ≡ Дърво-Мишка. (43)

Тя се явява като по-ранно начало на същите китайски цикли. Шестдесетте години разлика между (42) и (43) се приемат за нулев китайски шестдесетгодишен цикъл. Същото това второ (по-ранно по време) начало е начало на китайските лунни цикли.

Периодът от 12 последователни години с имена на животни е познат в литературата като „дванадесетгодишен животински цикъл" (Tierzyclus). На всяка отделна година от същия период съответствува едно име на едно съзвездие от китайския ретроградeн слънчев зодиак (40).

Вероятният първоначален смисъл на тази оригинална хронологична номерация на китайските календарни години е бил: второто (слънчево) име на всяка отделна година е еднакво с името на зодиакалното съзвездие, в което се е намирало Слънцето в началото на същата година. От табл. 2 може да се види, че началата на китайските години се колебаят между 9 януари и 7 февруари с амплитуда от един синодичен месец (20). Следователно само за периоди, кратни на периода

$$K = 19.60\,A_0 = 1140\,A_0 \qquad (44)$$

от по шестдесет китайски лунни цикла, може да се очаква приблизителното (в границите на точността на лунния цикъл) възвръщане на Слънцето и Луната на едни и същи звезди, съответно при една и съща фаза на Луната, а на китайските години — на едни и същи имена, както в началото на същите периоди.

Докато дванадесетте клона (имена на животни) притежават очевидно зодиакален произход, петте двойни китайски стихии канове (князе) са лишени от подобен произход поне за вида, в който те са достигнали до нас. Тези календарно-астрономични несъответствия и липса на астрономичен смисъл са дали възможност на изследователи на древната китайска астрономия да приемат като вероятно съществуването на друг, по-стар календар, който е предхождал китайския.

В Китай и Индия е бил в употреба юпитеров календар. Той е имал за основни периоди (26) и (33) на планетата Юпитер, които били познати като

Юпитеров 12-годишен период	$c_4 = 12.19 = 4332$	
Юпитеров синодичен период	$= 21.19 = 399$	(45)
Юпитерова година	$A = 19.19 = 361$	

По-късно ще покажем участието на тези периоди заедно с други в първобългарското летоброене. Едновременно с календарните числа 12, 19, 21, както и с числата 3 и 7 се образуват линейни периодни комбинации от по 399 и 4332 първобългарски години.

Да припомним, че заедно с посочения календар и слънчевия зодиак е съществувал още и лунен зодиак. На него принадлежало същото звездово съдържание. Затова свидетелствуват и днес употребяваните деления от 28 китайски сеу (лунни станции), 28 индуски накшатри и 28 арабски меназили. Имената на първите 10 китайски лунни станции и имената на звездите, които са ги образували, са дадени с

1) Kio α Virginis,
2) Kang i, k, λ, μ Virginis,
3) Ti α, β, γ, ν Librae,
4) Fong δ, π, ϱ Scorpii
5) Sin α, σ, τ Scorpii,
6) Wi ε, λ, μ, ν, i, k. Scorpii,
7) K γ, δ, ε Sagittarii,
8) Teu μ, λ, φ, τ, σ, ξ Sagittarii, (46)
9) Neu α, β, ξ Capricornu,
10) Nu ε, μ, ν Aquarii.

Те са извлечени от [1].

6. Първобългарски зодиаци. Слънчевият зодиак на първите българи извличаме от Именника, Чаталарския надпис и Приписката към словата на Атанаси Александрийски. Затова от първобългарските двойни имена на години, като Дилом Твирем, Докс Твирем, Шегор Вечем и т. н., отделяме само първите имена, с което и списъкът на зодиакалните съзвездия се очертава:

1) Сомор (Мишка),
2) Шегор (Вол),
3) . . . (Тигър),
4) Дванш (Заек),
5) . . . (Дракон),
6) Дилом (Змия),
7) . . . (Кон),
8) . . . (Овен),
9) . . . (Маймуна), (47)
10) Тох (Кокошка),
11) Етх (Куче),
12) Докс (Свиня).

Заслугата за установяването на този списък принадлежи на финландския учен И. И. Миккола [9]. По-късно той въведе две изменения. Най-напред замени Тигър с Вер и последното име преведе Вълк. После замени Вер със Suver, респективно със Sever, и тези две имена преведе Мишка, с която е означена и първата циклова година на първобългарското летоброене.

Да отбележим, че Suver и Sever се приближава звуково до персийското зодиакално име Sêr (Лъв), което съобразно с персийския слънчев зодиак съответствува на китайското зодиакално съзвездие Кон.

Подобни колебания съществуват и в изследванията на нашия учен В. Н. Златарски. И двамата изследователи на първобългарското летоброене — финландският и българският, изменят и коригират Именника, мотивирайки се с „хронологични съображения" и се оправдават с „грешки на преписвачите". Най-характерното хронологично противоречие, което не можаха да преодолеят тези учени, се отнася до следната извадка от текста на Именника [6]:

„Кормисош (управлява) 17 години. Родът му (беше) Вокил, а неговата година на (заемане властта) Шегор Твирим. Този княз измени рода Дулов, сиреч Вихтун. Винех (управлява) седем години, а родът му (беше) Оукил, а неговата година (на заемане властта) Шегор Алем . . . ".

От приведеното очевидно следва, че 17 първобългарски години тук водят от първобългарската година Шегор (Вол) в първобългарската година Шегор (Вол) и същото това число седемнадесет определя един календарен първобългарски период. Подобно възвръщане към едноименни години (по втори и по първи китайски имена) е възможно за китайския календар за периода от 12 китайски години най-малко. Разликата от 5 години между календарните числа 17 и 12 в случая показва, че първобългарското летоброене не е китайско. То не е и старо тюркско, защото тюркското е само успоредица на китайското.

Обратното е възможно. Първобългарското летоброене пред хожда всички досега известни летоброения от древността.

Отхвърлянето на едно от тези две предложения води до несъвместими поправки и прекрояване на Именника, към каквито мнозина учени прибягнаха. Като са взети пред вид хронологичната последователност на първобългарските години от Именника, приведеният вече списък (47) и китайският зодиак (40), е съставен списъкът на съзвездията в първобългарския слънчев зодиак:

1) Текуч (Овен),	7) Шегор (Вол),	
2) . . . (Маймуна),	8) . . . (Тигър),	
3) Тох (Кокошка),	9) Дванш (Заек),	(48)
4) Етх (Куче),	10) . . . (Дракон),	
5) Докс (Свиня),	11) Дилом (Змия),	
6) Сомор (Мишка),	12) Вер (Кон).	

Подобно на китайския и първобългарският зодиак е ретроградeн. Финландският учен Й. И. Миккола приема, че второто име на всяка първобългарска година означава поредния номер на месеца, през който е станало съответното по Именника историческо събитие [9]. Той установява числените редни имена:

1) Алем,	7) . . . ,	
2) . . . ,	8) Ехтем,	
3) Вечем,	9) Твирем (Твирим),	(49)
4) Тутом,	10) . . . ,	
5) Бехти,	11) Ени Алем,	
6) Алтом (Алтем),	12) . . .	

Броят на известните числителни редни имена е само осем. Вероятността да бъдат всичко 12 или всичко 10 е еднаква. Във втория случай числото 10 се изравнява с броя на китайските стихии, които, както видяхме, са загубили своя астрономичен смисъл.

Правилно би било под лунен зодиак на първите българи да схващаме една аналогия на китайския лунен зодиак едновременно с делението му на 28 части. Тогава поделянето на същия първобългарски лунен зодиак, или по-общо на първобългарския зодиак на 10 части, които по-късно ще уточним, води до разкриване на астрономичния произход на китайските стихии.

Приемайки това, числителните покриват значителна част от имената на десетте първобългарски зодиакални деления. Десеторното деление на първобългарския лунен зодиак е

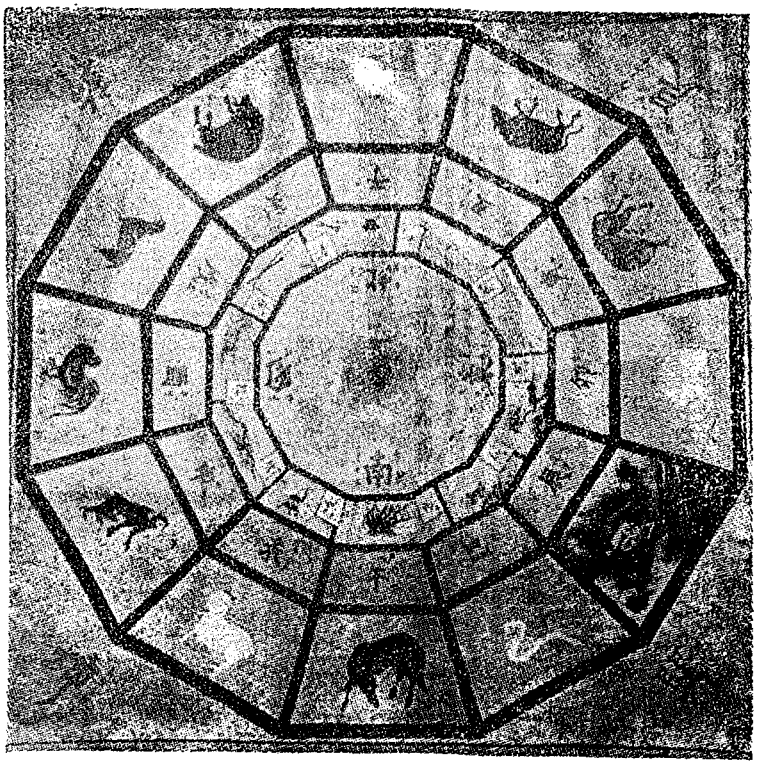
1) Алем,	6) Алтом,	
2) . . . ,	7) . . .	
3) Вечем,	8) Ехтем,	(50)
4) Тутом,	9) Твирем,	
5) Бехти,	10) . . .	

Делението на лунния зодиак на 10 части заедно със слънчевия на 12 части придава определен астрономичен смисъл на първобългарското летоброене — на двойка светила (Слънце и Луна) съответствуват двойка зодиаци (слънчев и лунен), а на тях — двойка имена (слънчево и лунно), съответно на всяка отделна първобългарска година.

Така първобългарската година Дилом Твирем с първото (слънчевото) име означава, че в началото ѝ Слънцето се е намирало в зодиакалното съзвездие Дилом (Virgo), а с второто (лунното) име, че Луната е заемала лунното зодиакално деление Твирем (девето).

В подкрепа на това тук прилагаме едно японско изображение (фиг. 6) и едно египетско изображение (фиг. 8) на зодиака. Същото японско изображение е фотографирано от Мюнхенския етнографски музей (Fr. Boll. Sternglaube und Sterndeutung. Tab.

XIV, обр. 27). То изобразява зодиака в четири правилни концентрични дванадесетоъгълника, които определят три пръстена : два външни, разделени на дванадесет части, съответни на дванадесетте слънчеви зодиакални деления, и един най-вътрешен пръ-



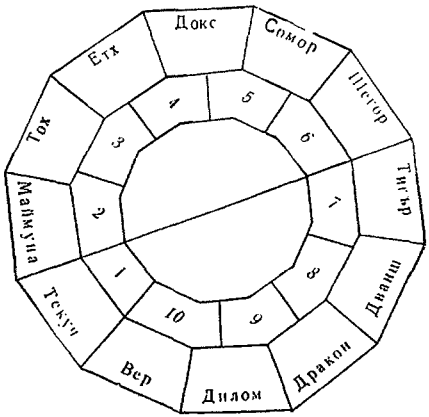
Фиг. 6

стен, поделен на десет части (осем еднакви и два различни на първите и помежду си). Този последен пръстен и неговите деления определят десеторното деление на лунния зодиак.

От (50) отчитаме две петорки от същите деления. Това са 1, 2, 3, 4, 5 и 6, 7, 8, 9, 10, които започват с Алем и Алтем. Тези две числителни редни от първобългарския език притежават една и съща представка „Ал", която, както знаем, в арабския,

финикийския, гръцкия и еврейския език означава начало. Очевидно, че и астрономичното й значение остава същото за езика на първобългарите.

Ползувайки тези сравнения, първобългарският двоен зодиак



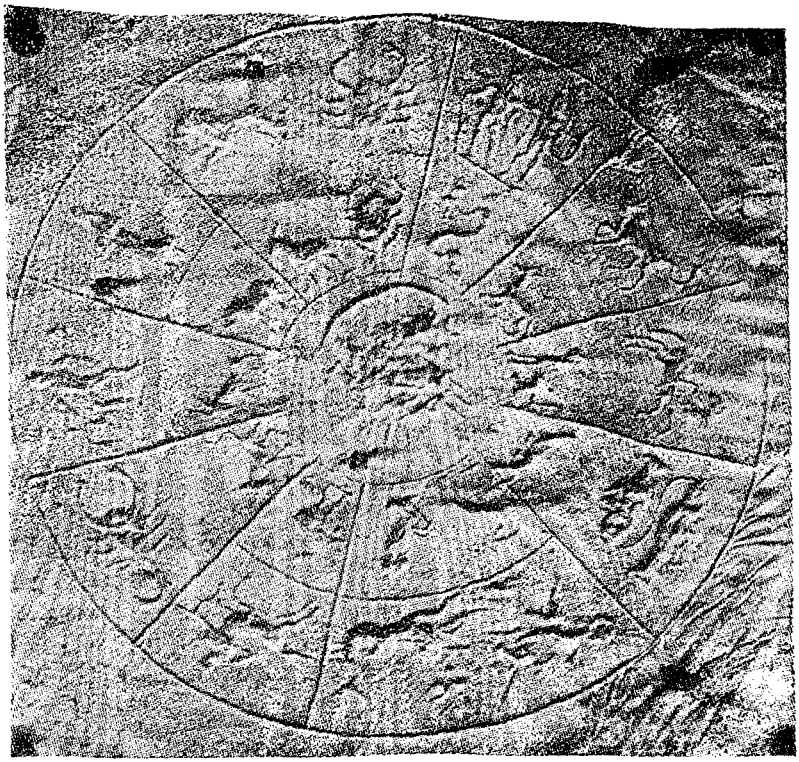
Фиг. 7

(слънчев и лунен) може да се схематизира, както е показано на фиг. 7.

Тук единствено границите между деленията 1 и 2, 6 и 7 съответно съвпадат с границите между слънчевите зодиакални деления Текуч и Маймуна, Шегор и Тигър.

Като втора подкрепа в полза на десеторното деление на зодиака може да се приведе още и зодиакалното изображение, открито близо до с. Дендера (Denderah), Горен Египет (фиг. 8). То съдържа в своя център образите на Слънцето и Луната. В един вътрешен пръстен е поставен египетският додекаорос (кръг, поделен на 12 части — часове): Котка, Куче, Змия, Бръмбар, Магаре, Лъв, Коза, Бик, Ястреб, Маймуна, Ибис (птица), Крокодил. Един вътрешен пръстен съдържа близкоизточния зодиак (39). Върху това изображение на зодиака могат да бъдат отчетени 10 зодиакални деления — 8 единични (Дева, Везни, Скорпион, Стрелец, Риби, Овен, Телец, Близнаци) и 2 двойни (Рак-Лъв и Козирог-Водолей).

Означаваме с *c* дължината на окръжност (произволна единица), която да съвпада (изобразява) със зодиака и по-точно с



Фиг. 8

еклиптиката. Да означим тогава с α точната дължина на едно от осемте еднакви лунни зодиакални деления, с β — точната дължина на най-малкото (най-късото) и с γ — точната дължина на най-голямото (дългото) деление от окръжността (фиг. 6). Тези деления-дъги са определени с

$$\alpha = \frac{c}{10} = 0^c,\ 100\,000\,000\,000, \tag{51}$$

$$\beta = \frac{c}{12} = 0^c,\ 083\,333\,333\,333, \tag{52}$$

$$\gamma = 2\alpha - \beta = 0^c,\ 116\,666\,666\,666. \tag{53}$$

Те проверяват равенството

$$8\alpha+\beta+\gamma=10\alpha=12\beta=1^c \tag{54}$$

и от тях извличаме

$$\frac{2}{19}\beta=0^c,\ 008\,771\,9298, \tag{55}$$

$$\frac{17}{19}\beta=0^c,\ 074\,561\,4035, \tag{56}$$

както и

$$\sigma=\frac{c}{19}=0^c,\ 052\,631\,576\,842. \tag{57}$$

Дъгите α, β, γ фигурират в много зависимости, които определят положението на Слънцето, Луната и планетите. Изведените резултати (55) и (56) са съществено важни. В тях участвуват календарните числа (календарните множители) 19 и 17, първото от които бе посочено с приведения тук юпитеров календар, а второто отчетохме вече във връзка с текста Кормисош — Винех.

7. Първобългарски години. Именникът [6] хроникира управлението на първобългарската държава от 13 князе, от Авитохол до Умор включително, с 13 почти еднакви изразни форми. Първите две от тях са:

„Авитохол живя 300 години. Родът му (беше) Дуло, годината му (на заемане на властта) Дилом Твирем. Ирник живя 150 години. Родът му (беше) Дуло, а годината му (на заемане на властта) Дилом Твирем... "

Ако се разгледат поотделно първобългарските години за всяка от тези форми (в случая Дилом Твирем), могат да бъдат отчетени 13 календарно-астрономически събития (небесни явления) съответно за началата на същите първобългарски години и толкова исторически събития, станали в течението на същите първобългарски години. Очевидно е, че разликата във време между историческото и кореспондентното му астрономическо събитие е най-много една първобългарска година.

По-нататъшните изследвания се отнасят до календарно-астрономическите събития. Означаваме ги с името на съответния княз K, придружени с двойното име на съответната първобългарска година. Като се прибавят към тях продължителността τ на жи-

вот или управление на държавата, изразена в първобългарски години, събитията се групират, както е посочено в табл. 3.

Таблица 3

K	*J*	*τ*
Авитохол	Дилом Твирем	300
Ирник	Дилом Твирем	150
Гостун	Докс Твирем	2
Курт	Шегор Вечем	60
Безмер	Шегор Вечем	3
Исперих	Вер Ени Алем	61
Тервел	Текуч Тутем	21
Неизвестният	Дванш Ехтем	28
Севар	Тох Алтом	15
Кормисош	Шегор Твирим	17
Винех	Шегор Алем	7
Телец	Сомор Алтем	3
Умор	Дилом Тутом	—
Чаталарски надпис	Шегор Алем	—

Таблицата съдържа три колони — имена на първобългарските князе *K* и един надпис на княз Омуртаг, двойните имена на първобългарските години *J* и продължителностите на князуване *τ*.

От израза „Текучитем Твирем", даден по Именника за първобългарската година на княз Тервел, тук отделяме необходимите две имена Текуч и Тутем. Откъслечното име Твирем може да се предостави на Неизвестният княз, както това предлага и съветският акад. М. Н. Тихомиров.

В Чаталарския надпис четем:

„Времето пък, когато се съгради, беше по български Сигор Елем, по гръцки индиктион петнадесети ... "

Тук първобългарската година Сигор Елем (Шегор Алем) се приравнява с гръцкия индиктион петнадесети, който, както знаем, като период от време съдържа цели юлиански календарни години. Последната година от този период е започнала от 821 септември 1. Тя е завършила на 822 август 31. Затова в края на табл. 3 е прибавено името на първобългарската година Шегор Алем (Сигор Елем), в течението на която е станало събитието, хроникирано от същия надпис.

Данните на така попълнената таблица налагат 14 календарно-астрономични, респективно „календарно-астрологични" връзки

(условия), с които всеки опит за възстановяване на първобълг арското летоброене следва да бъде съобразен.

Като сравним броя на протеклите от промеждутъка Безмер— Неизвестният княз първобългарски години с броя на съответните им протекли юлиански години, заключаваме, че първобългарската година по съдържание на средни денонощия е по-малка от юлианската. Действително за същия промеждутък по табл. 3 отчитаме 85 първобългарски години. Някои историци считат, че смъртта на Курт е настъпила след 641 г. (В. Н. Златарски), а на Тервел — около 718 г. (П. Мутафчиев). Тези две приблизителни дати определят 77 юлиански години за същия промеждутък, откъдето и сравнението

$$\frac{\text{Първобългарска година}}{\text{Юлианска година}} \approx \frac{77}{85} < 1 \qquad (58$$

иде да потвърди предложението.

Най-продължителният от всички промеждутъци от време, дадени по Именника, се отнася до князете Авитохол и Исперих. За него имаме текста:

„Тези 5 князе управляваха княжеството оттатък Дунава 515 години с остригани глави. И след това дойде отсам Дунава Исперих княз също и досега . . . "

Трябва да се отбележи, че броят на князете (канове-планети) е 5, половината от броя на лунните зодиакални деления и общият брой на техните първобългарски години 515 е кратен на същото число 5.

От приведения зодиакален списък (48) се вижда, че зодиакалното съзвездие Вер (Кон) предхожда в директна посока непосредствено зодиакалното съзвездие Дилом (Змия). С едно приближение от една първобългарска година това прави възможно в промеждутъка от посочените 515 първобългарски години да потърсим цял брой лунни цикли (37).

Да означим тогава с a_0' една средна първобългарска година, която ще определим по посочения промеждутък. Между нея и A_0 (37) поставяме елементарната зависимост

$$a_0' = A_0 - \theta_0, \qquad (59)$$

където θ_0 е положително допълнение на a_0' до A_0.

Полагаме още

$$\theta_0 = \frac{K_0}{43} A_0, \qquad (60)$$

където тук K_0 е неизвестно, както и θ_0.

Заместваме (60) в (59). След умножение на 516 получаваме

$$516a'_0 = 12(K_0 - 43)A_0, \qquad (61$$

където 516 е кратно на 12 и 43 и само с единица е по-голямо от 515 — числото на първобългарските години от промеждутъка Авитохол — Исперих.

Нека p е едно такова цяло положително число, че

$$516a'_0 = 12(43 - K_0)A_0 = 12 \cdot 19\, pA_0 = 12pG, \qquad (62)$$

където G е определено от (37).

От (62) следва

$$K_0 = 43 - 19p \qquad (63)$$

при възможни решения

$$\begin{aligned} p &= 1 \quad K_0 = 24 \\ p &= 2 \quad K_0 = 5, \end{aligned} \qquad (64)$$

от които само второто е приемливо. За него K_0 е най-малко и a'_0 — най-близко до A_0, а удвоеното му значение се покрива с числото 10 на лунните зодиакални деления.

С $K_0 = 5$ от (59), (60) и (37) намираме

$$\theta_0 = \frac{5}{43} A_0, \qquad (65)$$

$$a'_0 = \frac{38}{43} A_0, \qquad (66)$$

$$a'_0 = \frac{508}{43} m, \qquad (67)$$

$$a_0 = \frac{470}{43} M. \qquad (68)$$

Умножаваме (67) на $301 = 7 \cdot 43$. Получаваме периода

$$301a'_0 = 7 \cdot 43a'_0 = 14 \cdot 19A_0 = 266A_0, \qquad (69)$$

който съдържа цяло число лунни цикли (37) и следователно възвръща Слънцето и Луната към едни и същи звезди от зодиака, при една и съща фаза на Луната, както в началото на този период.

Задачата ни е да се възстанови първобългарското летоброене, без да прибягваме до „корекции“ (поправки) на Именника. Това налага да имаме пред вид, че за промеждутъка Авитохол — Ирник, започващ и завършващ на едноименни първобългарски години Дилом Твирем с еднакви първи (слънчеви) и втори (лунни) имена, са отделени не 301, а само 300 първобългарски години.

За да удовлетворим това календарно условие, въвеждаме втора средна първобългарска година a_0''. По аналогия на (59) и (60) за нея полагаме

$$a_0''=A_0-\theta, \tag{70}$$

$$\theta=\frac{K}{60}A_0, \tag{71}$$

откъдето при $K=7$ следват

$$a_0''=A_0-\frac{7}{60}A_0, \tag{72}$$

$$a_0''=\frac{53}{60}A_0, \tag{73}$$

$$a_0''=\frac{13462}{1140}m, \tag{74}$$

$$a_0''=\frac{12455}{1140}M. \tag{75}$$

Последните две равенства тук се получават от (73) след заместване на A_0 съобразно (37) с m и M съответно.

От (73) още следват

$$19.60a_0''=1140\,a_0''=19.53\,A_0=1007A_0 \tag{76}$$

$$5.60a_0''=300\;\;a_0''=5.53A_0=265\,A_0. \tag{77}$$

Вторият от тези периоди (77) е с една година A_0 по-малък, отколкото периодът (69). Това прави възможно възвръщането на Слънцето и Луната към едни и същи звезди при една и съща фаза за Луната, както в началото на периода, при едно приближение от 11^d, равно почти на разликата между годината A_0 и лунната година (12 синодични месеца).

Внасяме последователно (19) и (20) в (37). За лунния цикъл определяме

$$G=19A_0=254\,m=6939^d,\ 701\,886\,4938—0^d,\ 000\,048\,300386\ T, \quad (78)$$

$$G=19A_0=235\,M=6939,\ 688\,222\,5868—0,\ 000\,052\,391560\ T, \quad (79)$$

откъдето

$$A_0=365^d,\ 247\,467\,7102—0^d,\ 000\,002\,5421\ T, \quad (80)$$

$$A'_0=365^d,\ 246\,748\,5572—0^d,\ 000\,002\,7575\ T \quad (81)$$

са двете определения на A_0, изведени от лунния цикъл (37) посредством сидеричния (16) и синодичния (20) месец.

Заместваме последователно (80) и (81) в (73) и в (66). За двата вида средни първобългарски години съответно намираме

$$a''_0=322^d,\ 635\,263\,1440—0^d,\ 000\,002\,245\,545\ T, \quad (82)$$

$$a''_0=322,\ 634\,627\,8922—0,\ 000\,002\,435\,748\ T \quad (83)$$

и

$$a'_0=322^d,\ 776\,831\,9299—0,\ 000\,002\,246\,530\ T, \quad (84)$$

$$a'_0=322,\ 776\,149\,8955—0,\ 000\,002\,436\,816\ T. \quad (85)$$

По-късно ще бъде установено, че първата средна първобългарска година (84) и (85), която наричаме още сатурнова, е във връзка със сатурновите периоди (27) и (34) (вж. 206), а втората средна първобългарска година, която наричаме още юпитерова, е в зависимост с юпитеровите периоди (26) и (33) (вж. 199).

Като елиминираме A_0 между (66) и (73), не е трудно да установим пропорциите

$$\frac{a'_0}{2280}=\frac{a''_0}{2279}=a'_0-a''_0, \quad (86)$$

определящи връзката между същите години. Всички тези резултати са съществено важни.

Като закръглим (82), (83) и (84), (85) към цели денонощия, получаваме приблизителната средна първобългарска година

$$a=323^d=17\,.\,19^d=19\,.\,17^d. \quad (87)$$

Подобно на юпитеровите периоди (45) тя съдържа общия елементарен период

$$J_0=19, \quad (88)$$

който позволява да установим не само приблизителни връзки, като

$$\begin{aligned} 17\ C_4 &= 228a = 12.19a & 17\ J_0 &= a, \\ 17\ S_4 &= 21a = 3.7a & 7\ C_4 &= 76S_4 = 4.19\,S_4, \end{aligned} \tag{89}$$

но и точни връзки между юпитеровия и първобългарския календар. Като календарни множители тук участвуват числата 17 и 19, по които могат да бъдат образувани периоди от денонощия, сидерични и синодични месеци и от първобългарски и юлиански години.

8. Лунни зодиакални деления. За възстановяването на първобългарския лунен зодиак заедно с неговите 10 зодикални деления (50) е необходимо да отъждествим поне една от звездите, която е материализирала границата между две зодиакални деления (фиг. 7). За такава звезда избираме α Virginis (Spica), идентична на китайската Кио, начало на китайския лунен зодиак. Тя е тъждествена и близка по име на вавилонската Ки.

Този избор ни напомня, че при откриването на прецесията на точката на пролетното равноденствие великият астроном на гръцката древност Хипарх се позова на наблюденията на неговия предшественик Тимохар, извършени предимно над α Virginis (Spica) в Александрия.

Таблица 4

Зодиакални деления	L	Зодиакални деления	L
1. Алем	$0^c,000\ 000$	6. Алтом	$-0^c,483\ 333$
2. . . .	—0,083 333	7. . . .	—0,583 333
3. Вечем	—0,183 333	8. Ехтем	—0,683 333
4. Тутом	—0,283 333	9. Твирем	—0,783 333
5. Бехти	—0,383 333	10. . . .	—0,883 333

Първобългарската година Дилом Твирем, с която започва и завършва периодът от 300 първобългарски години (77) на промеждутъка Авитохол — Ирник, прави възможно отъждествяването на α Virginis (Spica) с границата между деветото (Твирем) и десетото (следващото в ретроградна посока) деление на първобългарския лунен зодиак (фиг. 7). Относно същата граница е образувана табл. 4, в която са посочени ретроградните (отрицателните) дължини L на лунните зодиакални деления.

9. Дължини на Слънцето, Луната и планетите. Всички посочени от (17) до (36) сидерични и синодични периоди на Слънцето, на Луната и на планетите заедно с периодите на лунния перигей и лунния възел са изведени от техните средни дължини. Това са линейни — на първа степен функции на времето $t = 0{,}01\ T$ и могат да служат за неговото измерване.

Елиминирането на t, респективно на T, между два от посочените периода води до установяването на директна зависимост между тях. С известно приближение тези зависимости са също така линейни. Те са били установени още от дълбока древност посредством проследяване и сравняване на последователните положения на същите небесни тела относно зодиака. Те са били извършвани предимно около техните съединения (конюнкции) и противостояния (опозиции).

Отнася се до съединения и противостояния в дължини. В първия случай две избрани светила се намират в едно и също зодиакално съзвездие и техните геоцентрични дължини са равни. Във втория случай същите светила се намират в противоположни зодиакални съзвездия (деления) и техните геоцентрични дължини се различават $\pm 0^c,5$ ($\pm 180°$). Да припомним, че новолунията са съединения, а пълнолунията — противостояния на Луната със Слънцето. Именно Луната, най-яркото светило на нощта, е дала възможност да се установяват периодичните връзки Луна — Слънце, Луна — планети и планети — Слънце.

На мястото на (73), (74), (75) еквивалентно може да напишем

$$a_0'' = 0^c,883\,333\,3333\ A_0 \tag{90}$$

$$a_0'' = 11^c,808\,771\,9298\ m \tag{91}$$

$$a_0'' = 10^c,925\,483\,5965\ M \tag{92}$$

и да означим с τ време, изразено в средни първобългарски години a_0'', които бяха определени с (82). След деление (90), (91), (92), съответно на A_0, m, M, които са дадени с (80), (81), (83), и след умножение на двете страни на получените равенства на τ извличаме следните средни дължини на Слънцето, Луната и разликата от средните сидерични дължини на Луна и Слънце:

$$L_\odot = \frac{a_0''}{A_0}\tau = 0^c,883\,333\,3333\,\tau, \tag{93}$$

$$L_{\mathbb{C}} = \frac{a_0''}{m}\tau = 11{,}808\,771\,9298\,\tau, \tag{94}$$

$$L_{\mathbb{C}} - L_{\odot} = \frac{a_0''}{M}\tau = 10{,}925\,483\,5965\,\tau. \tag{95}$$

Или

$$L_{\odot} = \frac{a_0''}{A_0}\tau = 0^c{,}8\,\tau + 0^c{,}083\,333\,3333\,\tau, \tag{96}$$

$$L_{\mathbb{C}} = \frac{a_0''}{m}\tau = 11^c\tau + 0^c{,}8\,\tau + 0^c{,}008\,771\,9298\,\tau, \tag{97}$$

$$L_{\mathbb{C}} - L_{\odot} = \frac{a_0''}{M}\cdot\tau = 11^c\tau - 0^c{,}074\,561\,4035\,\tau. \tag{98}$$

Тези дължини са определени с приближение до една добавъчна (адитивна) постоянна, която може да бъде определена за всяко избрано начало на епохата $\tau = 0$. При това не е никак трудно да се види, че коефициентите пред τ на последните членове от десните части на (96), (97), (98) са съответно тъждествени на десните части на (52), (55), (56), като единственият правилен извод остава в полза за точността и верността на приложения анализ.

Ето защо съобразно с (51), (52), (53), (54), (55), (56) дробните (нумерични) коефициенти могат да бъдат заменени с α, β, γ — дължините на дъги от зодиака (еклиптиката), които, както вече видяхме, поделят зодиака на 10 части (фиг. 7). Затова на мястото на (96), (97), (98) еквивалентно имаме

$$L_{\odot} = \frac{a_0''}{A_0}\tau = (8\alpha + \beta)\tau, \tag{99}$$

$$L_{\mathbb{C}} = \frac{a_0''}{m}\tau = 11^c\tau + \left(8\alpha + \frac{2}{19}\beta\right)\tau, \tag{100}$$

$$L_{\mathbb{C}} + L_{\odot} = \frac{a_0''}{M}\tau = 11^c\tau - \frac{17}{19}\beta\tau, \tag{101}$$

откъдето и

$$L_{\odot} = \frac{a_0''}{A_0}\tau = [10\alpha - (2\alpha - \beta)]\tau, \tag{102}$$

$$L_{\odot}=\frac{a_0''}{A}\tau=(1-\gamma)\tau. \qquad (103)$$

Изведените дължини са геоцентрични. До същите дойдохме след направените изследвания за десеторното деление на зодиака едновременно с дванадесеторното и с определението на средната първобългарска година (82).

Минаваме към определенията на хелиоцентричните сидерични дължини на планетите. Различаваме два вида планети — долни и горни. Долните остават винаги във вътрешността на орбитата на Земята, а горните — вън от нея. От отношенията на втората средна първобългарска година (82) и сидеричните периоди (23), (24), (25), (26), (27), респективно от отношенията на същата първобългарска година и синодичните периоди (30), (31), (32), (33), (34) на отделните планети по аналогия на (91), (92), (93) за търсените дължини намираме:

а. Долни планети

1) Меркурий

$$L_1=\frac{a_0''}{C_1}\tau=+(3^c,667\,591\,1356-0^c,000\,000\,0253\,T)\tau, \qquad (104)$$

$$L_1-L_0=\frac{a_0''}{S_1}\tau=+(2^c,784\,279\,2971-0^c,000\,000\,0189\,T)\tau; \qquad (105)$$

2) Венера

$$L_2=\frac{a_0''}{C_2}\tau=+(1^c,435\,843\,8810-0^c,000\,000\,0098\,T)\tau, \qquad (106)$$

$$L_2-L_0=\frac{a_0''}{S_2}\tau=+(0^c,552\,532\,0551-0^c,000\,000\,0037\,T)\tau. \qquad (107)$$

б. Горни планети[2]

3. Марс

$$L_3=\frac{a_0''}{c_3}\tau=+(0^c,469\,642\,9972-0^c,000\,000\,0029\,T)\tau, \qquad (108)$$

$$L_3-L_0=\frac{a_0''}{S_3}\tau=-(0^c,413\,668\,8328-0^c,000\,000\,0032\,T)\tau; \qquad (109)$$

4. Юпитер

[2] Разликата L_i-L_0 от дължини за горните планети е винаги отрицателна.

$$L_4=\frac{a_0''}{c_4}\tau=+(0^c,074\,467\,0832+0^c,000\,000\,0008\ T)\tau, \qquad (110)$$

$$L_4-L_0=\frac{a_0''}{S_4}\tau=-(0^c,808\,844\,7440-0^c,000\,000\,0070\ T)\tau; \qquad (111)$$

5. Сатурн

$$L_5=\frac{a_0''}{c_5}\tau=+(0^c,029\,986\,8447+0^c,000\,000\,0008\ T)\tau, \qquad (112)$$

$$L_5-L_0=\frac{a_0''}{S_5}\tau=-(0^c,853\,324\,9826-0^c,000\,000\,0068\ T)\tau, \qquad (113)$$

където L_i и L_0 при $i=1, 2, 3, 4, 5$ означават първобългарските сидерични хелиоцентрични дължини на една от посочените пет планети и Земята. И тук всяка сидерична дължина L_i и разлика L_i-L_0 от сидерични дължини на планета — Земя са определени с приближение до една добавъчна (адитивна) постоянна, която може да се определи относно избрана епоха с $\tau=0$.

За проверка на верността на изведените дължини и на приложения анализ за всяка от петте планети образуваме разликата на дължините

$$L_i-(L_i-L_0)=L_0, \qquad (114)$$

посредством която намираме сидеричната дължина на Земята при *пет приближения.*

1. Меркурий

$$L_0=(0^c,883\,311\,8385-0^c,000\,000\,0064\ T)\tau. \qquad (115)$$

2. Венера

$$L_0=(0^c,883\,311\,8259-0^c,000\,000\,0061\ T)\tau. \qquad (116)$$

3. Марс

$$L_0=(0^c,883\,311\,8300-0^c,000\,000\,0061\ T)\tau. \qquad (117)$$

4. Юпитер

$$L_0=(0^c,883\,311\,8272-0^c,000\,000\,0062\ T)\tau. \qquad (118)$$

5. Сатурн

$$L_0=(0^c,883\,311\,8273-0^c,000\,000\,0060\ T)\tau. \qquad (119)$$

С точност до 10^{-8} за коефициентите на първите членове и 10^{-9} за коефициентите на вторите членове изведените сидерични дължини на Земята са равни. Същевременно първите четири значещи цифри на коефициентите на първите членове на десните части на тези сидерични дължини на Земята са равни на първите четири значещи цифри на коефициента на първия член на дясната частна сидерична дължина на Слънцето, посочена с (93).

По аналогия на изведените от (104) до (113) дължини на планетите от отношението на същата втора средна (юпитерова) първобългарска година a_0'' (82) към сидеричната година A_c (17) определяме средната геоцентрична сидерична дължина на Слънцето

$$L_c = \frac{a_0''}{A_c} = (0^c,883\,311\,8273 - 0^c,000\,000\,0064\ T)\,\tau. \qquad (120)$$

Хелиоцентричната сидерична дължина на Земята L_0 (114)

$$L_0 = L_c \pm 0^c,5 \qquad L_0 = L_c \pm 180^0 \qquad (121)$$

се различава от нея, както ще бъде показано по-късно, с $\pm 0,5$, респективно с $\pm 180^0$.

Да напомним, че слънчевата година A_0 (80) бе изведена от лунния цикъл (кръг) (37). Тя се различава от сидеричната A_c и разликата

$$A_c - A_0 = 0^d,008\,89271 + 0^d,000\,00243\ T \qquad (122)$$

води до

$$L_c - L_\odot = \frac{a_0''}{A_c}\,\tau - \frac{a_0'}{A_0}\,\tau = -(0^c,000\,021\,506 + 0^c,000\,000\,0064\ T)\,\tau \qquad (123)$$

разликата между (120) и (93). Но L_c е по-близка до истинската дължина на Слънцето, затова и разликата в дължина (123) следва да се разглежда като дефект в дължина на лунния цикъл. С такава дъгова отсечка закъснява Слънцето по еклиптиката в края на промеждутъка от τ средни първобългарски години.

В древността лунният перигей е бил схващан като подвижна точка по дължината на зодиака, при преминаване на Луната през която същото светило е получавало своята максимална скорост при максимум диаметър на лунния диск, а лунният апогей — като подвижна точка при преминаване на Луната, през която същото светило е приемало своята минимум скорост при минимум диаметър на лунния диск. Апсидната линия, съединяваща апогея с

перигея, се завърта ту в директна, ту в ретроградна посока, при преодоляващо директно въртене, така че перигеят (апогеят) обикаля зодиака за периода g' (28).

Равнината на еклиптиката сече лунната орбита в точките на възходящия и низходящия лунен възел. Правата, която съединява тези точки, е възелната линия на Луната. Тя се завърта ретроградно за времетраене (периода) g'' (29). В древността тези две точки са били разглеждани като положение на Луната, в които тя мени своята широчина (новолуние при Луна над и новолуние при Луна под Слънцето).

Средните сидерични дължини на лунния перигей и възходящия лунен възел, както и разликите между тези дължини и дължината на Слънцето (Земята) се определят, както на Слънцето, на Луната и на планетите. Затова тук делим средната първобългарска (юпитерова) година (82) последователно на сидеричните и синодичните периоди на лунния перигей (28) и (35) и на лунния възел (29) и (36). Със сравнително по-малка точност от досега дадените определения имаме:

1. Лунен перигей

$$\Gamma_{\mathbb{C}} = \frac{a_0''}{g'}\tau = +(0^c{,}099\,807\,09208 - 0^c{,}005\,217\,040\ T)\,\tau, \qquad (124)$$

$$\Gamma_{\mathbb{C}} - L_{\odot} = \frac{a_0'}{\sigma'}\tau = -(0^c{,}783\,504\,75388 + 0^c{,}000\,000\,516\ T)\,\tau. \qquad (125)$$

2. Лунен възел

$$\Omega_{\mathbb{C}} = -\frac{a_0''}{g''}\tau = -(0^c{,}047\,492\,0396 - 0^c{,}000\,000\,08723\ T)\,\tau, \qquad (126)$$

$$\Omega_{\mathbb{C}} - L_{\odot} = -\frac{a_0''}{\sigma''}\tau = -(0^c{,}930\,798\,0912 - 0^c{,}000\,000\,08780\ T)\,\tau. \qquad (127)$$

Да отбележим, че средните премествания на лунния възел са ретроградни. Затова и първите членове на десните части на (126) и (127) са отрицателни.

Спираме се на три сравнения:

1. На еднаквото деление по на десет части на зодиака и на слънчевата година A_0 (82) и (83).

2. На лунно-юпитеровата аналогия на дробните части на първобългарската година a_0'' (82) и (83), изразени посредством сиде-

ричния m (19) и синодичния M (20) месец, с дробните части на първобългарската година a_0'', изразена посредством синодичния период S_4 и сидеричния период C_4 на планетата Юпитер.

3. На календарната връзка на първобългарската година a_0'' със сидеричния период g' (28) на лунния перигей.

Възвръщането на Слънцето и Луната, съответно на едни и същи звезди в края на един лунен цикъл при една и съща фаза на Луната, както в началото на цикъла, е съпроводено с 19 последователни възвръщания на Слънцето към една и съща звезда (или близко до една и съща звезда) в продължение на 19 слънчеви години A_0. За всяка една такава година Слънцето обикаля веднъж видимо зодиака. Ето защо десеторното деление на зодиака налага десеторно деление на A_0, изразено с

$$A_0=\beta A_0+8\alpha A_0+\gamma A_0=1^c A_0, \tag{128}$$

където α, β, γ са дъгови отсечки, определени точно с (51), (52), (53), и където първите два члена на средната част на (128), подобно на (84), образуват средната (юпитерова) първобългарска година

$$a_0''=\beta A_0+8\alpha A_0=A_0-\gamma A_0. \tag{129}$$

Нека τ е цяло число първобългарски години. Членовете като $11^c\tau$ в (97) и (98), в (100) и (101) изразяват било цяло число сидерични обиколки на Луната по дължината на зодиака, било цяло число синодични обиколки на Луната относно Слънцето. Пренебрегването на такива членове, както това знаем от тригонометрията, не изменя положението на същото светило.

Макар и временно, пренебрегваме всички членове, които съдържат T в (110) и (111), и считаме, че дължините L_4 и L_4-L_0, които тук участвуват, се отнасят до моменти на съединения (опозиции) на Юпитер със Слънцето. Сравняваме сумата на двата найдесни члена на сидеричната дължина на Луната (94)

$$L_{\mathbb{C}}-11^c\tau=0^c,808\,771\,9298\,\tau \tag{130}$$

от (97) с първия член на дясната част на (111), на разликата между хелиоцентричната сидерична дължина на Юпитер и хелиоцентричната дължина на Земята

$$L_4-L_0=-0^c,808\,844\,7440\,\tau. \tag{131}$$

Аналогично сравняваме втория член на дясната част на разликата между сидеричната дължина на Луната и сидеричната дължина на Слънцето (98)

$$L_{\mathbb{C}} - L_{\odot} 11^c \tau = -0^c{,}074\,561\,4035\,\tau \qquad (132)$$

от (98) с първия член на дясната част на хелиоцентричната сидерична дължина на Юпитер (110)

$$L_4 = +0^c{,}074\,467\,0832\,\tau. \qquad (133)$$

Не е трудно да се установи, че с точност до една десетохилядна на коефициентите пред τ в (131) и в (130), респективно пред τ в (133) и (132), са равни. Същите тези равенства изразяват лунно-юпитеровата аналогия на дължините. Тя може да се схваща като едно разширение (разпространение) на десеторното деление на зодиака.

В тези лунно-юпитерови аналогии на дължините участвува, освен Луната и Юпитер, и Слънцето. Те стават по-очевидни, когато в (130) и (131), (132) и (133) на мястото на протеклите първобългарски години τ внесем $\tau = 19.60 = 1140$. Тогава упоменатите дължини приемат значенията

$$L_{\mathbb{C}} - 11.19.60 = 922^c{,}000\,0000 \qquad (130)'$$

и

$$L_4 - L_0 = -922^c{,}083\,0082, \qquad (131)'$$

и

$$L_{\mathbb{C}} - L_{\odot} - 11.19.60^c = -85^c{,}000\,0000 \qquad (132)'$$

$$L_4 = 84{,}892\,4749, \qquad (133)'$$

откъдето се вижда, че десните части на (130)′ и (131)′, (132)′ и (133)′ са близки по техните абсолютни стойности.

Второто от тези равенства може да представим още във вида

$$L_4 - L_0 = -922^c{,}000\,0000 - 0^c{,}083\,0000 - 0^c{,}000\,0083, \qquad (134)'$$

или съобразно (52) още приближението

$$L_4 - L_0 = -922^c - \beta - 10^{-4}\,\beta, \qquad (135)$$

което внася по-широк астрономичен смисъл. Всеки 1140 протекли първобългарски години, относно едно избрано начало, разликата между хелиоцентричната дължина на Юпитер и хелиоцентричната дължина на Земята, която се различава на $\pm 180^0$, респективно $\pm 0^c{,}5$ от дължината на Слънцето, намалява чувствително близко до дължината на едно зодиакално деление на зодиака. Едно такова деление се сумира веднъж и всеки 1140,0000 първобългар-

ски години съответно на най-десния член на (134)′, респективно (135)′.

От сравнението на сидеричния период на лунния перигей g' (28) и средната (юпитерова) първобългарска година a_0'' (82) се вижда, че първият от тези периоди g' е почти 10 пъти по-голям по броя на денонощията, които съдържа годината a_0''. До същия резултат достигаме, ако в (124) пренебрегнем члена на T и едновременно с $T=0$ положим $\tau=1$. Тогава от

$$\frac{a_0''}{g'}=0^c,099\,807\,09208 \tag{134}$$

следва

$$a_0''=0^c,099\,807\,09208\,g'\approx\frac{g'}{10}. \tag{135}$$

До аналогичен резултат идваме от деление g' на 10 и образуване посредством a_0'' (82) разликата

$$\frac{g'}{10}-a_0''=0^d,6236. \tag{136}$$

От делението на g' на 120 имаме

$$\frac{g'}{120}=26^d,938\,237\,9217+0^d,000\,1399\,T, \tag{137}$$

откъдето и приближението

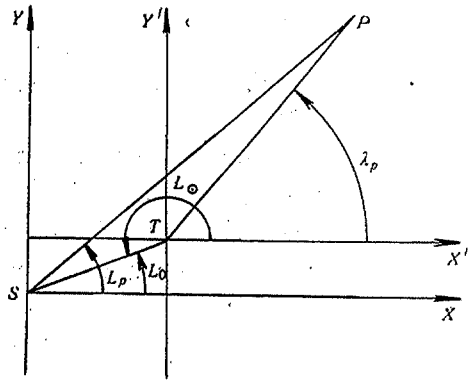
$$\frac{g'}{10}\approx 12.27^d=324^d. \tag{138}$$

Резултатът е съществен и води до астрономичното обяснение за произхода на индуската година от (41).

10. Геоцентрични движения на планетите. Видимите геоцентрични движения на планетите, отнесени към една геоцентрична небесна сфера, остават в зоната на зодиака. Тези движения са твърде сложни и описаните от тях криви представляват синосоиди и букли, а техните медианни криви съвпадат с еклиптиката. Главната посока на движение на всяка планета е директна (положителна) и съвпада с посоката на видимото годишно движение на Слънцето. В определени моменти планетата спира своя ход, остава неподвижна (планетата стационира) и изменя посоката

на движение в обратна (планетата ретроградира). То продължава до следващото стациониране, след което тя приема отново началната посока на движение, и т. н.

За аналитичното определение на тези криви на видимото геоцентрично движение на същите планети обикновено се използува



Фиг. 9

приближението на Коперник (с. 19). Затова в равнината на еклиптиката разглеждаме две успоредни правоъгълни координатни системи SXY и $TX'Y'$. С T е означен центърът на Земята и с S — центърът на Слънцето. Посоките TX' и SX са успоредни на посоката Земя — пролетна равноденствена точка γ, респективно на посоката Слънце — пролетна равноденствена точка γ.

Означаваме разстоянията Слънце — Земя и Слънце — планета P съответно с

$$ST=a_0, \qquad SP=a \tag{139}$$

и ги приемаме за постоянни.

По приетото приближение на Коперник Земята и планетата P при постоянни скорости (равномерни движения) описват техните орбити (окръжности) около общия център S — Слънцето.

Широчините на тези тела приемаме за нули. Техните средни небесни дължини, както е прието да се наричат, и за приближениено на Кеплер са съответно

$$L_0=n_0t+\lambda_0; \qquad L_p=nt+l_0, \tag{140}$$

където

$$n_0=\frac{1^c}{U_0};\qquad n=\frac{1^c}{U} \tag{141}$$[3]

означават средните ъглови движения на Земята T и планетата P, U_0 и U — времетраенията на техните сидерични обиколки, λ_0 и l_0 — средните дължини на същите тела за началото на епохата $t=0$.

При $a<a_0$ (139) планетата P остава във вътрешността на земната орбита. Същата е долна планета. За $a>a_0$ същата планета P е винаги вън от земната орбита и е горна планета.

На фиг. 9 отчитаме ъглите

$\widehat{X'TP}=\lambda_p$ — геоцентрична дължина на планетата P,

$\widehat{XSP}=L_p$ — хелиоцентрична дължина на същата,

$\widehat{X'TS}=L_\odot$ — геоцентрична дължина на Слънцето,

$\widehat{XST}=L_0$ — хелиоцентрична дължина на Земята.

Една горна планета преминава от съединение в опозиция и от опозиция в съединение. За всяка от тях Слънцето S, Земята T и планетата P лежат върху една и съща права. Те са представени на фиг. 10.

Фиг. 10

За тях важат

$$L_0\pm 0^c,5=L_\odot=L_p=\lambda_p,\quad L_0=L_\odot\pm 0^c,5=L_p=\lambda_p \tag{142}$$

Долните планети не преминават през опозиции. Те се явяват алтернативно в два вида съединения — горно и долно, респективно зад и пред Слънцето (фиг. 11).

И тук S, T и P лежат върху права. За тях важат

$$L_0\pm 0^c,5=L_\odot=L_p=\lambda_p,\qquad L_0\pm 0^c,5=L_\odot=L_p\pm 0^c,5=\lambda_p. \tag{143}$$

Фиг. 11

[3] При дъгова единица градус заместваме $1^c=360°$.

Нека в първото и във второто равенство на (140) заменим съответно n_0 и n посредством U_0 и U на (141), едновременно с което заменяме t с t_1. На мястото на същите имаме

$$L_0=\frac{t_1}{U_0}+\lambda_0, \qquad L_p=\frac{t_1}{U}+l_0. \tag{144}$$

Допускаме, че t_1 и времетраянията U_0 и U са изразени в средни денонощия. Заместваме още

$$t_1=A\,.\,t, \tag{145}$$

където $A=365^d,25$ и t са юлианска година и време, изразено в юлиански години. От (144) получаваме

$$L_0=\frac{A}{U_0}t+\lambda_0, \qquad L=\frac{A}{U}t+l_0 \tag{146}$$

видоизменените средни сидерични дължини на Земята T и планетата P.

Ако тук прибавим

$$At=a_0''\tau \tag{147}$$

и заместим

$$t=\frac{a_0''}{A}\tau, \tag{148}$$

на мястото на (146) намираме

$$L_0=\frac{a_0''}{U_0}\tau+\lambda_0, \qquad L=\frac{a_0''}{U}\tau+l_0, \tag{149}$$

където a_0'' и τ са приетите вече средна първобългарска (юпитерова) година (82) и време, изразено в средни първобългарски години.

Съобразно със (142) дължината на Слънцето е определена от първата формула на (149) с

$$L_\odot=L_0\pm 0^c,5=\frac{a_0''}{U_0}\tau+\lambda_0\pm 0^c,5. \tag{150}$$

Тогава не е трудно да се забележи, че (149) и (93), както и (120) са от еднакъв вид. За да имаме тяхното тъждество, достатъчно е да положим

$$\lambda_0 \pm 0^c,5 = 0, \tag{151}$$

да пренебрегнем крайния член на (120), съдържаща T, и да приравним времетраенето U_0 с близката му първобългарска година A_0 (80), респективно с A_c (17).

Ако пренебрегнем всички членове, които съдържат T във формулите от (104) до (113) и сравним също така изменените формули с втората формула на (149), то при $l_0 = 0$ идваме до аналогични тъждества. Впрочем не е необходимо винаги да приравняваме към нула постоянните членове, като λ_0, l_0, $\lambda_0 - 0^c,5$. Затова е достатъчно да припомним, че всяка отделна дължина на Слънцето, Луната и планетите е определена с точност до една добавъчна постоянна. Очевидно двата метода — методът на средните дължини (вж. с. 41, 42, 43) и методът на Коперниковото приближение (вж. с. 50, 51), водят до едни и същи резултати.

11. Изменения на геоцентричните дължини. На фиг. 9 разглеждаме векторната сума

$$\overrightarrow{TP} = \overrightarrow{TS} + \overrightarrow{SP}. \tag{152}$$

при съставни на векторите

$$\overrightarrow{TP}\begin{cases} X' = r\cos\lambda_p \\ Y' = r\sin\lambda_p \end{cases}; \quad \overrightarrow{TS}\begin{cases} X' = a_0\cos L_\odot \\ Y' = a_0\sin L_\odot \end{cases}; \quad \overrightarrow{SP}\begin{cases} X = a\cos L_p \\ Y = a\sin L_p \end{cases}, \tag{153}$$

където $\overline{TP} = r$, $\overline{TS} = a_0$ и $\overline{SP} = a$ са техните големини. От проекциите на тези вектори относно координатните оси SX и SY и тяхната сума (152) образуваме равенствата

$$\begin{aligned} r\cos\lambda_p &= a\cos L_p + a_0\cos L_\odot, \\ r\sin\lambda_p &= a\sin L_p + a_0\sin L_\odot, \end{aligned} \tag{154}$$

откъдето

$$\operatorname{tg}\lambda_p = \frac{a\sin L_p + a_0\sin L_\odot}{a\cos L_p + a_0\cos L_\odot}, \tag{155}$$

и

$$r^2\cos^2\lambda_p = (a\cos L_p + a_0\cos L_\odot)^2. \tag{156}$$

Тук L_p е определена с втората дължина на (140), а $L_\odot$ е дадена с първата и с

$$L_\odot = L_0 + 0^c,5 = n_0 t + \lambda_0 + 0^c,5. \qquad (157$$

От (140) и (157) намираме производните

$$\frac{dL_p}{dt} = n, \qquad \frac{dL_\odot}{dt} = n_0 \qquad (158)$$

на L_p — средната хелиоцентрична дължина на планетата P и $L_\odot$ — средната геоцентрична дължина на Слънцето. Понеже планетите се въртят около Слънцето в директна посока (посока, в каквато се върти и Слънцето видимо около Земята, средните ъглови движения са положителни.

От (155) се вижда, че λ_p — геоцентричната дължина на планетата, е една сложна функция на времето t. Нейната производна с оглед на (156) и (158) може да бъде извлечена от

$$\frac{1}{\cos^2 \lambda_p} \cdot \frac{d\lambda_p}{dt} = \frac{[na \cos L_p + n_0 a_0 \cos L_\odot][a \cos L_p + a_0 \cos L_\odot]}{r^2 \cos^2 \lambda_p} + \\ + \frac{[a \sin L_p + a_0 \sin L_\odot][na \sin L_p + n_0 a_0 \sin L_\odot]}{r^2 \cos^2 \lambda_p} \qquad (159)$$

с

$$\frac{d\lambda_p}{dt} = \frac{na^2 + n_0 a_0^2 + a_0 a (n + n_0) \cos (L_p - L_\odot)}{r^2}. \qquad (160)$$

При опозиция на горни планети или долно съединение на долни планети със Слънцето при

$$L_p = L_\odot + 0^c,5 \qquad L_p = L_\odot + 180^\circ \qquad (161)$$

от (160) имаме

$$\frac{d\lambda_p}{dt} = \frac{(a - a_0)(n^2 a^2 - n_0^2 a_0^2)}{(na + n_0 a_0) r^2}, \qquad (162)$$

където r остава винаги различно от нула.

По-нататък използуваме третия закон на Кеплер (с. 19). Този закон, макар и различно от досега даденото определение, може да се изрази с произведението от квадрата на средното движение и куба на орбитната полуос на една планета. Същото произведение остава постоянно, когато от тази планета минаваме към друга. Затова

$$n_0^2 a_0^3 = n^2 a^3. \qquad (163)$$

Съобразно със (163) на (162) даваме вида

$$\frac{d\lambda_p}{dt}=\frac{(a-a_0)\left(\frac{1}{a}-\frac{1}{a_0}\right)}{\left(\frac{1}{na^2}+\frac{1}{n_0a_0^2}\right)r^2}. \tag{164}$$

Знаменателят на дробта от дясната страна на (164) е положителен. При горна планета разликата $a-a_0$ е положителна, а разликата $\frac{1}{a}-\frac{1}{a_0}$ е отрицателна. Обратно, при долна планета разликата $\frac{1}{a}-\frac{1}{a_0}$ е положителна, а разликата $a-a_0$ — отрицателна. Производната (164) е винаги отрицателна. Видимата (геоцентрична) дължина λ_p намалява и планетата се движи в ретроградна (обратна) посока.

Когато производната (164) е нула, планетата е стационарна. За намирането на тези положения е необходимо в (160) за числителя на дробта да положим

$$na^2+n_0a_0^2+aa_0(n_0+n)\cos(L_p-L_\odot)=0, \tag{165}$$

откъдето

$$\cos(L_p-L_\odot)=-\frac{na^2+n_0a_0^2}{(n+n_0)aa_0} \tag{166}$$

и условието за съществуване на реални корени е

$$\frac{na^2+n_0a_0^2}{(n+n_0)aa_0}<1. \tag{167}$$

От това неравенство най-напред имаме

$$na^2+n_0a_0^2-(n+n_0)aa_0<0, \tag{168}$$

а след това

$$(a-a_0)(na-n_0a_0)<0. \tag{169}$$

Като умножим (169) на положителната величина $na+n_0a_0$, без да изменяме неравенството, получаваме

$$(n^2a^2-n_0^2a_0^2)(a-a_0)<0. \tag{170}$$

От (163) не е трудно да достигнем до

$$n^2a^3\left(\frac{1}{a}-\frac{1}{a_0}\right)(a-a_0)<0, \tag{171}$$

откъдето и условието

$$\left(\frac{1}{a}-\frac{1}{a_0}\right)(a-a_0)<0, \tag{172}$$

което, както видяхме по-горе, е винаги удовлетворено.

Нека тогава σ, удовлетворяваща неравенството

$$0<\sigma<\frac{\pi}{2}, \tag{173}$$

е един корен на уравнението

$$\cos\sigma=\frac{na^2+n_0a_0^2}{(n+n_0)aa_0}. \tag{174}$$

Очевидно уравнението (166) допуска два вида корени

$$L_p-L_\odot=(2K+1)\pi-\sigma, \quad L_p-L_\odot=(2K+1)\pi-\sigma, \tag{175}$$

за които производната $\frac{d\lambda_p}{dt}$ (160) е равна на 0. В интервала, образуван от тях

$$[(2K+1)\pi-\sigma; \quad (2K+1)\pi+\sigma], \tag{176}$$

тази производна е отрицателна, следователно и λ_p е намаляваща функция, а в интервала

$$[(2K+1)\pi+\sigma; \quad (2K+3)\pi-\sigma] \tag{177}$$

производната е положителна и λ_p е растяща функция на времето t. В първия случай (176) планетата, наблюдавана от Земята, се движи по повърхността на геоцентричната небесна сфера ретроградно (обратно) от изток към запад. Във втория случай тя се движи директно (право) от запад към изток, както следва от (166).

С оглед на (174) и на (160) даваме еквивалентния вид

$$\frac{r^2}{(n+n_0)aa_0}\frac{d\lambda}{ap}=\cos(L_p-L_\odot)+\cos\sigma. \tag{178}$$

При съединение на горни планети и горно съединение на долни планети със Слънцето важи

$$L_p-L_\odot=0, \tag{179}$$

както следва от първите равенства на (142) и (143). Съобразно това и с оглед на (178) намираме

$$\frac{r^2}{(n+n_0)aa_0}\frac{d\lambda_p}{dt}=1+\cos\sigma. \tag{180}$$

В този случай производната $\frac{d\lambda_p}{dt}$ остава положителна и движението на планетата P е винаги директно.

При опозиция на горни планети и долно съединение на долни планети със Слънцето имаме

$$L_p-L_\odot=180°, \tag{181}$$

както следва от вторите равенства на (142) и (143). Тогава за (178) намираме

$$\frac{r^2}{(n+n_0)aa_0}\frac{d\lambda_p}{dt}=-(1-\cos\sigma). \tag{182}$$

В този случай $\frac{d\lambda_p}{dt}$ остава отрицателна и движението на планетата P е винаги ретроградно.

12. Някои връзки между периодите. Тук извеждаме няколко връзки между периоди на Слънцето, Луната и планетите. Затова най-напред привеждаме към епохите: а) — 5700 януари $0{,}12^q$ и б) 1900 януари 12^q световно време средната първобългарска (юпитерова) година a_0'' (82) и синодичния месец M(20). След внасяне в тях $T=-57-19=-76$ и $T=0$ намираме

а) Епоха —5700	б) Епоха 1900
$a_0''=322^d,635\,4338,$	$a_0''=322^d,635\,2631,$
$M=29^d,530\,6034,$	$M=29^d,530\,5881.$

(183)

Към тези две епохи привеждаме също така сидеричните периоди (23), (24), (25), (26), (27) и синодичните периоди (30), (31), (32), (33), (34) на планетите:

1) Меркурий

$C_1=87^d,969\,2562,$	$C_1=87^d,969\,2559,$
$S_1=115^d,876\,2021,$	$S_1=115^d,876\,2012;$

(184)

2) Венера

$C_2=224^d,700\,7957,$	$C_2=224^d,700\,7954,$
$S_2=583^d,921\,3724,$	$S_2=583^d,921\,3478;$

(185)

3) Марс

$$\begin{aligned} C_3 &= 686^d,979\,8596, & C_3 &= 686^d,979\,8230, \\ S_3 &= 779^d,936\,0829, & S_3 &= 779^d,936\,1255; \end{aligned} \qquad (186)$$

4) Юпитер

$$\begin{aligned} C_4 &= 4332^d,594\,6786, & C_4 &= 4332^d,588\,9634, \\ S_4 &= 398^d,884\,0946, & S_4 &= 398^d,884\,0449; \end{aligned} \qquad (187)$$

5) Сатурн

$$\begin{aligned} C_5 &= 10759^d,248\,4872, & C_5 &= 10759^d,226\,7968, \\ S_5 &= 398,^d091\,8710, & S_5 &= 398^d,091\,8990. \end{aligned} \qquad (188)$$

По (183) образуваме периоди от цели средни (юпитерови) първобългарски години, изразени в средни денонощия, които сравняваме с периоди, образувани от цели сидерични или синодични периоди на планетите, изразени също така в средни денонощия.

1. Меркурий.

От (183) и (184) и от сравнението на периодите

$$\left.\begin{aligned} 3.17a_0'' &= 51a_0'' = 16454^d,41 & 3.17a_0'' &= 51a_0'' = 16454^d,40 \\ 142S_1 &= 16454^d,42 & 142S_1 &= 16454^d,42 \end{aligned}\right\} \qquad (189)$$

С точност до $0^d,2$ може да бъде образуван от (189) периодът

$$P_1 = 51a_0'' = 3.17a_0'' = 142\,S_1. \qquad (190)$$

От сравнението на

$$\begin{aligned} 515a_0'' &= 166\,157^d,25, & 515a_0'' &= 166\,157^d,16, \\ 1434S_1 &= 166\,166^d,47, & 1434S_1 &= 166\,166^d,47, \end{aligned} \qquad (191)$$

с точност до $9^d,31$ може да бъде образуван периодът

$$Q_1 = 515\,a_0'' = 1434\,S_1. \qquad (192)$$

Периодите P_1 и Q_1 водят Меркурий от съединение със Слънцето в близост до съединение със същото светило.

2. Венера.

От (183) и (167) и от сравнението на периодите

$$\begin{aligned} 3330a_0'' &= 319\,409^d,08, & 3330a_0'' &= 319\,408^d,91, \\ 547S_2 &= 319\,404^d,97, & 547S_2 &= 319\,404^d,98, \end{aligned} \qquad (193)$$

с точност до 4,12 образуваме периода

$$P_2 = 3.11 \,.\, 30\, a_0'' = 990 a_0'' = 547 S_2. \tag{194}$$

Той води Венера от съединение със Слънцето в близост до съединения със същото светило.

3. Марс.

От (183) и (186) и от периодите

$$\begin{aligned} 29a_0'' &= 9356^d{,}43, \qquad & 29a_0'' &= 9356^d{,}42, \\ 12S_3 &= 9359^d{,}23, \qquad & 12S_3 &= 9359^d{,}23, \end{aligned} \tag{195}$$

с точност до 2,81 образуваме периода

$$P_3 = 29a_0'' = 12S_3. \tag{196}$$

От сравнението на периодите

$$\begin{aligned} 6000\, a_0'' &= 193\,5812^d{,}60, \qquad & 6000\, a_0'' &= 193\,5811^d{,}58, \\ 2482\, S_3 &= 193\,5801^d{,}46, \qquad & 2482\, S_3 &= 193\,5801^d{,}36, \end{aligned} \tag{197}$$

с точност до $11^d{,}24$ може да образуваме периода

$$Q_3 = 6000\, a_0'' = 2482\, S_3. \tag{198}$$

4. Юпитер.

Относно двете епохи ($T = -76$ и $T = 0$) използуваме (110). При $\tau = 47$ намираме особено важната за анализа на първобългарското летоброене зависимост

$$P_4 = 47\, a_0'' = 3^c{,}499\,950\, C_4, \qquad P = 47\, a_0'' = 3^c{,}499\,953\, C_4 \tag{199}$$

между средната прровобългарска (юпитерова) година и сидеричния период c_4 на Юпитер.

Умножаваме (199) на 30 и към резултатите присъединяваме S_4, което извеждаме по аналогия на (199) от (111). Получаваме периода

$$\begin{aligned} Q_4 &= 1410\, a_0'' = 1140^c{,}4712\, S_4 = 104^c{,}9985\, C_4, \\ Q_4 &= 1410\, a_0'' = 1140^c{,}4711\, S_4 = 104^c{,}9986\, C_4, \end{aligned} \tag{200}$$

съответно за първата и втората епоха. Той съдържа цели и почти половинка синодичен период S_4, респективно почти цели сидерични периоди C_4.

От (183) и (187) и от сравнението на образуваните по тях периоди

$$13680\,a_0'' = 441\,3652^d{,}66, \qquad 13680\,a_0'' = 441\,3650^d{,}40,$$
$$11065\,S_4 = 441\,3652^d{,}50; \qquad 11065\,S_4 = 441\,3651^d{,}95 \tag{201}$$

с точност до $2^d{,}26$ извличаме дългия период

$$R_4 = 12\,.\,19\,.\,60\,a_0'' = 13680\,a_0'' = 12084\,A_0 = 11065\,S_4, \tag{202}$$

който съдържа 636 цели лунни цикъла и цели синодични периоди S_4.

От вторите равенства на (183) за синодичния месец M и по (83) за a_0'' след съответно привеждане към първата и втората епоха образуваме равенствата от периоди

$$R_4' = 13680\,a_0'' = 149460\,M = 4413641^d{,}92,$$
$$R_4' = 13680\,a_0'' = 149460\,M = 4413641^d{,}70. \tag{203}$$

Те са с около 11^d по-къси от съответните периоди, посочени в (202).

5. Сатурн.

Тук сравненията се отнасят до периодите

$$300\,a_0'' = 96790^d{,}63, \qquad 300\,a_0'' = 96790^d{,}58,$$
$$256\,S_5 = 96791^d{,}52, \qquad 256\,S_5 = 96791^d{,}53, \tag{204}$$

които изчисляваме по първия ред на (183) и по (188). От (204) с точност до $0^d{,}95$ определяме връзката

$$P_5 = 5{,}60\,a_0'' = 300\,a_0'' = 256\,S_5 \tag{205}$$

между периода от 300 първобългарски средни (юпитерови) години a_0'' и цялото число от 256 синодични периода S_5.

Излизаме от определението (84) на първата средна (сатурнова) първобългарска година a_0'. Посредством Сатурновия сидеричен период от (188) относно двете епохи изчисляваме

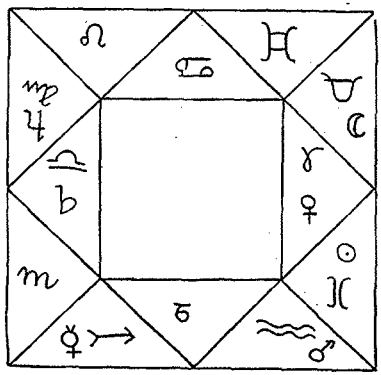
$$100\,a_0' = 32277^d{,}7012, \qquad 100\,a_0' = 32277^d{,}6832,$$
$$3\,C_5 = 32277^d{,}7434, \qquad 3\,C_5 = 32277^d{,}7012, \tag{206}$$

откъдето при малки отклонения, които не надминават $0^d{,}06$, образуваме зависимостта

$$Q_5 = 100\,a_0' = 3\,C_5. \tag{207}$$

II. ПЪРВОБЪЛГАРСКИ ЕФЕМЕРИДИ И КАЛЕНДАР

13. *Първоначална астрономия.* Първоначално астрономията — наука за движението на небесните тела, и астрологията — предсказване на събития и явления, са били схващани като синоними. Предсказването е започвало с определение на състоянието на небето за една предварително избрана (определена) епоха и се наричало задача на годишнината (дата) на раждането — téme de nativité. Тя се свеждала до определението на положението на зодиака спрямо хоризонта (хоризонталната равнина на наблюдателя) и спрямо меридиана (меридианната равнина на наблюдателя), както и до определяне на положенията на седемте подвижни небесни тела — Слънце, Луна и планети, релативно същия зодиак



Фиг. 12

Решението на задачата е бивало подпомогнато с начертаването на схема, наречена хороскоп (фиг. 12). На схемата зодиакалните съзвездия (първоначално) и зодиакалните знаци (по-късно) заедно със Слънцето, Луната и планетите са били представени съответно с техните условни знаци:

Слънце — ☉, Меркурий — ☿, Земя — ♁, Юпитер — ♃
Луна — ☾, Венера — ♀, Марс — ♂, Сатурн — ♄

придружени с условните знаци на зодиакалните съзвездия:

1. Aries — ♈,
2. Taurus — ♉,
3. Gemini —)=(,
4. Cancer — ♋,
5. Leo — ♌,
6. Virgo — m_e,
7. Libra — =♎=,
8. Scorpius — ♏,
9. Sagittarus — ♐,
10. Carpicornius — ♑
11. Aquarius — ♒♒♒
12. Pisces —)(.

Всяко от нанесените зодиакални съзвездия на схемата (хороскопа) получава общото име дом (дом на Овена, Телеца, Близнаците, Рака, Лъва, Девата, Везните, Скорпиона, Стрелеца, Козирога, Водолея, Рибите). Домовете бивали номерирани 1, 2, 3,..., 12, така че онова от зодиакалните съзвездия, което се намирало в изгрев, получавало номер 1, като съответната точка от зодиака приемала наименованието изгряващ пункт (ascendant). Домът на залязващото съзвездие приемал номер 7, като съответната точка от зодиака наричали залязващ пункт (descendant). Най-после триъгълниците на домовете (фиг. 12) бивали попълвани с намиращите се в тях съответно Слънце, Луна, планети.

Приведените изображения на зодиака — японско (фиг. 6) и египетско (фиг. 8), могат и следва да се разглеждат и като древни схеми на състоянията на небето за важни исторически моменти (епохи).

Начертаването на схемата е съпроводено с изчисления на положението на звездите от съответните зодиакални съзвездия, респективно на зодиакалните знаци и на положенията на подвижните спрямо тях небесни тела — Слънце, Луна и планети. За тези положения на светилата в миналото и днес се употребяват специално изготвени таблици, познати като ефемериди. Те позволяват по аргумент t (време) да бъдат определени небесните дължини и широчини на същите тела. За изготвянето на подобни ефемериди способствуват съвременната астрономия и съвременният математичен анализ. Тези твърде разпространени днес дисциплини не са били познати през хилядилетията на отдалеченото минало. Това не изключва обаче съществуването на други начини за определяне на положенията на небесните светила, познати в древността. Така изведените вече първобългарски години (90), (91), (92) като линейни функции на първобългарската слънчева година A_0, на сидеричния m и синодичния M месец, както и

средните дължини (93), (94), (95) на Слънцето, Луната и средните дължини от (104) до (113) на останалите планети, също и линейните функции на времето водят към определението на техните положения относно зодиака — еклиптиката видимия годишен път на Слънцето.

14. *Дробни части на първобългарските години и месечна разлика.* Тук се спираме на дробните части на първобългарските години и на месечната разлика между синодичния и сидеричния месец.

От (90), (91), (92) с малки изменения по форма преписваме първобългарските години

$$\left.\begin{aligned} a_0'' &= A_0 - \frac{7}{60} A_0, \\ a_0'' &= 11m + \frac{922}{60.19} m, \\ a_0'' &= 11M - \frac{85}{60.19} M, \end{aligned}\right\} \tag{208}$$

десните части на които се състоят от цели части

$$A_0, \qquad 11m, \qquad 11M \tag{209}$$

и от дробни части

$$R_A = \frac{7}{60} A_0, \tag{210}$$

$$R_m = \frac{922}{19.60} m, \tag{211}$$

$$R_M = \frac{85}{19.60} M, \tag{212}$$

които съобразно с α (51), β (52), γ (53) могат да се приведат във вида

$$R_A = \frac{7}{6}\alpha A_0 = \frac{7}{5}\beta A_0 = \gamma A_0, \tag{213}$$

$$R_m = \frac{922}{19.6}\alpha m = \frac{922}{5.19}\beta m = \frac{922}{7.19}\gamma m, \tag{214}$$

$$R_M = \frac{85}{6.19}\alpha M = \frac{17}{19}\beta M = \frac{85}{7.19}\gamma M. \qquad (215)$$

Тези дробни части на първобългарските години заедно с дробните части, които можем да извлечем от средните дължини на планетите от (104) до (113), по аналогичен път могат да послужат за определение на положенията на Слънцето, Луната и планетите относно еклиптиката (зодиака). По тях, както беше вече споменато, могат да бъдат образувани и ефемериди за едно Коперниково приближение.

Като внесем (80), (19) и (20) при $T=0$ в (210), (211), (212), съответно получаваме оценките в средни денонощия

$$R_A = \frac{7}{60} A_0 = 42^d,612\,2046, \qquad (216)$$

$$R_m = \frac{922}{19.60} m = 22^d,096\,9925, \qquad (217)$$

$$R_M = \frac{85}{19.60} = 2^d,201\,8421, \qquad (218)$$

откъдето произтича изводът, че по абсолютна стойност дробната част (217), респективно (214), е близка до десеторно увеличената дробна част (218), респективно (215).

От (19) и (20) образуваме месечната разлика

$$M-m = 2^d,208\,92721 \qquad (219)$$

която, подобно на (217) и (218), е кратна на множителя 11.

Въвеждаме $M-m$ като единица време — мярка. За нея може да се покаже, че е служила за определяне на положенията на Луната и Слънцето относно зодиака (еклиптиката).

Да предположим, че в един избран начален момент $\tau=0$ Луната е била в съединение (новолуние) със Слънцето в една дадена звезда (точка) от небесната сфера, с дължина $L'_{\mathbb{C}}$ относно еклиптиката. След един сидеричен месец m (19) тя се е възвърнала на същата дължина $L'_{\mathbb{C}}$, а след време от една месечна разлика $M-m$, или след всичко един синодичен месец (20)

$$M = m + (M-m). \qquad (220)$$

Луната е догонила Слънцето, за да бъде наново в съединение (новолуние) със същото светило в някаква точка $L''_{\mathbb{C}}$, дължината на която е определима.

От равенството (37) за лунния цикъл (кръг) извличаме

$$19\,A_0 = 235\,M, \tag{221}$$

$$19\,A_0 = 254\,m. \tag{222}$$

Или

$$\frac{M}{254} = \frac{m}{235} = \frac{M-m}{19}, \tag{223}$$

откъдето първата (сидерична) аналогия на лунния цикъл (37)

$$19\,m = 235\,(M-m) \tag{224}$$

и втората (синодична) аналогия на лунния цикъл

$$19\,M = 254\,(M-m). \tag{225}$$

От тях и от (221), респективно от (222), извличаме и двете бележити пропорции на същия лунен цикъл

$$\frac{M-m}{M} = \frac{m}{A_0}, \tag{226}$$

$$\frac{M-m}{m} = \frac{M}{A_0}. \tag{227}$$

Внасяме от (224) и от (225)

$$\left.\begin{aligned} m &= \frac{235}{19}\,(M-m), \\ M &= \frac{254}{19}\,(M-m) \end{aligned}\right\} \tag{228}$$

съответно в (211) и (212). За същите дробни части получаваме

$$\left.\begin{aligned} R_m &= \frac{922}{19\,.\,60}\cdot\frac{235}{19}\,(M-m) = \frac{433\,20+14}{4332}\,(M-m), \\ R_M &= \frac{85}{19\,.\,60}\cdot\frac{254}{19}\,(M-m) = \frac{4332-14}{4332}\,(M-m), \end{aligned}\right\} \tag{229}$$

откъдето

$$R_m = +\left(10+\frac{14}{12.19.19}\right)(M-m), \tag{230}$$

$$R_M = \left(1-\frac{14}{12.19.19}\right)(M-m), \tag{231}$$

където 12.19.19=4332 е чисто юпитерово число, което изразява в (45) броя на целите средни денонощия в един юпитеров сидеричен период (26).

Да умножим (53) на 120. Намираме, че

$$120\gamma = 14, \tag{232}$$

съобразно което на мястото на (230) и (231) имаме

$$R_m = \left(10+\frac{10\gamma}{19.19}\right)(M-m), \tag{233}$$

$$R_M = \left(1-\frac{10\gamma}{19.19}\right)(M-m), \tag{234}$$

които подобно на (230) и (231) определят дробните части R_m и R_M като линейни функции на месечната разлика (219). Тук числото 19.19=361 е също чисто юпитерово число от (45).

Внасяме (230), (231) и (233), (234) съответно във втората и третата формула на (208). На мястото им получаваме съответно

$$\begin{aligned} a_0'' &= 11m+\left(10+\frac{14}{12.19.19}\right)(M-m), \\ a_0'' &= 11M-\left(1-\frac{14}{12.19.19}\right)(M-m) \end{aligned} \tag{235}$$

и

$$\begin{aligned} a_0'' &= 11m+\left(10+\frac{10\gamma}{19.19}\right)(M-m), \\ a_0'' &= 11M-\left(1-\frac{10\gamma}{19.19}\right)(M-m). \end{aligned} \tag{236}$$

В десните части на тези зависимости фигурират целите членове $11m$ и $11M$, на които съответстват цели 11 сидерични обиколки на Луната относно една и съща звезда и цели 11 синодични обиколки на Луната относно Слънцето. Вторите членове

на (235) и (236) са пропорционални по абсолютна стойност на месечната разлика (219). Достатъчно е в първото уравнение на (235) да внесем

$$\left(10+\frac{14}{4332}\right)(M-m)=11(M-m)-\left(1-\frac{14}{4332}\right)(M-m), \qquad (237)$$

за да получим второто. Аналогични действия водят от първото уравнение на (236) към второто.

Знаем, че дължините (ъглите) в астрономията са дадени обикновено с едно приближение до цяло число пъти от по 360^0, респективно от цяло число пъти от 1^c обиколки. Ето защо при τ цяло число членовете 11^c в (97) и (98), респективно в (100) и (101), не изменят сидеричната дължина на Луната и разликата между сидерична дължина на Луната и Слънцето, когато същите членове бъдат пренебрегнати. Това се отнася и до членовете — целите части $11m$ и $11M$ на (235) и (236). Затова в такива случаи при „Коперниково приближение" могат да се водят ефемеридите на Слънцето и Луната само по вторите членове на (235) и (236), както и следва да бъде.

Съобразно с (228) внасяме m и M в (235) и (236). Получаваме една единствена зависимост

$$a_0''=\left(\frac{632\,700}{4332}+\frac{14}{4332}\right)(M-m), \qquad (238)$$

$$a_0''=\left(\frac{2775}{19}+\frac{10\gamma}{19.19}\right)(M-m) \qquad (239)$$

съответно за (235) и (236). Тези резултати сочат верността на приложения анализ. Тук числото 632 714, образувано от сумата на числителите 632 700 и $14=2.7$, се разлага на три множителя 53, 254 и 47, които познаваме вече от (199), (73) и (37). Да припомним, че $235=5.47$ и $361=19.19$ определят броя съответно на сидеричните месеци на Луната в един лунен цикъл и броя на средните денонощия, които се съдържат в една юпитерова година. При това числото $6327=19.333$, както ще видим по-късно, принадлежи на поредния номер на първобългарската година, упомената в откъслечния (фрагментия) надпис.

От сумата и от разликата на (230) и (231) намираме

$$R_m+R_M=11(M-m), \qquad (240)$$

$$R_m - R_M = \left(9 + \frac{28}{12 \cdot 19 \cdot 19}\right)(M - m), \tag{241}$$

без да изменяме (211) и (212), умножаваме същите на 7 и делим на 20. Получаваме две видоизменени дробни части

$$R_m = \frac{922}{60 \cdot 19} m = \frac{322{,}7}{3 \cdot 7 \cdot 19} m = \frac{322{,}7}{399} m,$$
$$R_M = \frac{85}{60 \cdot 19} M = \frac{\frac{119}{4}}{3 \cdot 7 \cdot 19} M = \frac{29{,}75}{399} M. \tag{242}$$

Тук фигурират множителите 3, 7, 19, 60, 399, повечето от които са юпитерови (45). Впрочем числото 322,7 е близко до числото на денонощията, които съдържа една средна първобългарска (юпитерова) година, а числото $399 = 21 \cdot 19 = 3 \cdot 7 \cdot 19$ е равно на целите денонощия, които съдържа един юпитеров синодичен период (45).

Умножаваме втората и третата зависимост на (208), съответно на 235 и 254. За тях получаваме

$$235\, a_0'' = 2585\, m + \frac{43334}{12 \cdot 19} m,$$
$$254\, a_0'' = 2794\, M - \frac{4318}{12 \cdot 19} M, \tag{243}$$

откъдето

$$235\, a_0'' = \frac{632714}{12 \cdot 19} m,$$
$$254\, a_0'' = \frac{632714}{12 \cdot 19} M. \tag{244}$$

Разликата между тези две равенства

$$19\, a_0'' = \frac{632714}{12 \cdot 19}(M - m) \tag{245}$$

ни връща към

$$a_0'' = \frac{632714}{4332}(M - m), \tag{246}$$

тъ ждествено равна на (238).

Преписваме сидеричната дължина (94) на Луната във вида

$$L_{\mathbb{C}} = \frac{a_0''}{m}\tau = 11^c\tau + \frac{R_m}{m}\tau, \qquad (247)$$

където R_m е дробната част от (211). Както установихме, при τ — цяло число, протекли първобългарски години, членът $11^c\tau$ е също така цяло число сидерични обиколки на Луната относно едно фиктивно начало. Затова този член може да бъде пренебрегнат и същото води до

$$L_{\mathbb{C}} = \frac{R_m}{m}\tau = \frac{922}{19.60}\tau. \qquad (248)$$

От трите вида дъгови (сферични) отсечки α, β, γ, които бяха определени с (51), (52), (53) във връзка с промеждутъка Авитохол — Исперих от 515 първобългарски години, тук се спираме на дъговата отсечка β. За този промеждутък най-напред пишем разложението

$$515\, a_0'' = 5(120-17)\, a_0'' = 5.103\, a_0'', \qquad (249)$$

в дясната част на което се съдържат пет периода от 103 първобългарски години. Както може да се види от табл. 8, първите четири от тези периоди (412 първобългарски години) водят от първобългарската година Дилом в първобългарската година Дилом. Един пети период от такива 103 първобългарски години води от Дилом във Вер, респективно от Змия в Кон (Лъв). В (249) е посочен и един отрицателен член $-5.17\, a_0''$, в който ясно личи познатият ни календарен период от 17 първобългарски години.

Едновременно с (230) на дробната част на първобългарската година (211) може да се даде вида

$$R_m = \frac{922}{5.19}\beta m = \left(10\beta - \frac{28}{95}\beta\right) m, \qquad (250)$$

откъдето с оглед на (248)

$$L_{\mathbb{C}} = \frac{R_m}{m}\tau = \left(10\beta - \frac{28}{95}\beta\right)\tau. \qquad (251)$$

За (251) полагаме $\tau = \tau_1 = 103$ и $\tau = \tau_2 = 515$. За тези частни значения намираме съответно измененията

$$L_{\mathbb{C}} = 103\frac{R_m}{m} = 999,6421\,\beta,$$
$$L_{\mathbb{C}} = 515\frac{R_m}{m} = 4998,2105\,\beta, \qquad (252)$$

на сидеричните дължини на Луната, изразени посредством дъговата отсечка β. От това следва и изводът, че за 103 и 515 $= 5.103$ първобългарски години Луната е увеличила своята сидерична дължина съответно на $1000\,\beta$ и $5000\,\beta$. Тук грешката е съответно по-малка от β и 2β. Очевидно е, че тези особени резултати съответстват на особения текст по Именника, отделен за княз Исперих.

15. *Първобългарско летоброене по първи имена.* Минаваме към възстановяването на последователността на първобългарските години в един период (цикъл — кръг) от 60 първобългарски години. В 453 септември 18, $19^{ч},9$ световно време е имало новолуние при

$$L_{\mathbb{C}} = 177^{0},35, \qquad \mathfrak{Q}_{\mathbb{C}} = 152^{0},2,$$
$$\Gamma_{\mathbb{C}} = 163^{0},7, \qquad L_{*} = 181^{0},92, \qquad (253)$$

където $L_{\mathbb{C}}$ е средната дължина на Луната,

$\Gamma_{\mathbb{C}}$ — средната дължина на лунния перигей,

$\mathfrak{Q}_{\mathbb{C}}$ — средната дължина на лунния възходящ възел,

L_{*} — дължината на α Virginis (Spica).

Ретроградната дължина на същата звезда относно първобългарския зодиак (табл. 4) е — $0^{с},88$.

Годината на новолунието е и година на смъртта на Атила, отъждествяван от историци с Авитохол и същевременно годината на приемането на властта от любимия на Атила син Ирнах, отъждествяван с Ирник. По тази причина, макар и временно, приемаме като начало на първобългарското летоброене епохата

$$453 \text{ септември } 18\ 9^{ч} \equiv JD1886\,777,33 \equiv \text{Дилом Твирем}, \qquad (254)$$

за която Слънцето се е намирало в съзвездия Дилом (Virgo) и Луната в делението (лунно зодиакално съзвездие или звезда) Твирем. Същите две светила са били близка до α Virginis (Spica), поради което на (96) и (97) даваме вида

$$L_{\odot} = -0^{с},88 + 1^{с} - 0^{с},2 + 0^{с},083\,333\,3333\,\tau,$$
$$L_{\mathbb{C}} = -0^{с},88 + 12 - 0^{с},2 + 0^{с},008\,771\,9298\,\tau, \qquad (255)$$

където $-0^c,88$ е добавъчната (адитивна) постоянна еднаква за дължината на Слънцето и дължината на Луната.

Приемаме, че с τ е означено цяло число първобългарски години, протекли между Ирник и кой да е от князете или събития, хроникирани по Именника, респективно по другите първобългарски исторически извори. Положението на Слънцето относно първобългарския зодиак, а едновременно с това и първото (слънчево) име на съответната първобългарска година е определено от първата дължина на (255) с

$$W = -0^c,2\,\tau + 0^c,083\,333\,3333\,\tau, \tag{256}$$

а съобразно (51) и (52) и с

$$W = -2\alpha\tau + \beta\tau. \tag{257}$$

Тези определения се извършват удобно посредством елементарни сумирания на първобългарските години, протекли между Ирник и Неизвестният княз. По-нататък изчисленията се затрудняват поради много малко вероятните 28 първобългарски години, отделени за същия княз. Касае се до една единствена поправка на Именника, която определяме, излизайки от годината на Телец

$$761\text{ г.} \equiv \text{Сомор Алтом} \tag{258}$$

и прилагайки първото уравнение на (255) за τ — отрицателно. Резултатите са посочени в табл. 5.

Таблица 5

Князе	τ	W	$L_\odot$	t	Първи имена
Ирник	0	—	$-0^c,88$	453,75	Дилом
Гостун	150	—17,50	—18,38	586,25	Докс
Курт	152	—17,73	—18,61	588,02	Шегор
Безмер	212	—24,73	—25,61	641,02	Шегор
Исперих	215	—25,08	—25,96	643,67	Вер
Тервел	276	—32,20	—33,08	697,55	Текуч
Неизвестният	299	—34,88	—35,76	717,83	Дванш
Севар	312	—36,40	—37,28	729,35	Тох
Кормисош	323	—37,68	—38,56	739,07	Шегор
Винех	340	—39,67	—40,55	754,08	Шегор
Телец	348	—40,60	—41,48	761,15	Сомор
Умор	352	—41,10	—41,95	764,65	Дилом
Чаталарски надпис	417	—48,65	—49,53	822,10	Шегор

Според (255) и (256) тук имаме

$$L_\odot = -0^c,88 + W$$
$$t = 453,75 + W + \tau. \qquad (259)$$

В предпоследната колона са посочени юлианските дати, изразени с t в юлиански години — цяла част, и в части от същите години — дробна част.

Нека τ да означава, както приехме, цяло число — броя на протеклите цели първобългарски години след началото Ирник (254), посочени в табл. 5, а K да бъде цяло число — остатък от де-

Таблица 6

Князе	K	Князе	K	Князе	K	Князе	K
Ирник	0	Исперих	35	Кормисош	23	Чаталарски надпис	57
Гостун	30	Тервел	36	Винех	40		
Курт	32	Неизвестн.	59	Телец	48		
Безмер	32	Севар	12	Умор	52		

лението на τ с 60. Същото това число K определя мястото (номера) на съответната му първобългарска година в цикъла (периода) от шестдесет първобългарски години. По този начин образуваме табл. 6.

Таблица 7

Текуч	Майуна	Тох	Етх	Докс	Сомор	Шегор	Тигър	Дванш	Дракон	Дилом	Вер
										0	1
2	—	3	—	4	5	6	—	7	8	9	—
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

По същите тези числа — остатъци K, е образувана табл. 7 за последователността на първобългарските години в един шестдесетгодишен първобългарски цикъл (кръг). Подчертаните в таблицата цифри съответствуват на резултатите от табл. 5 и 6.

Табл. 7 изразява астрономическите връзки между сантеземалната (основа 100) и сегзагезималната (основа 60) номерична система. На нея се отчитат шест пълни колони: Текуч, Тох, Докс, Шегор, Дванщ, Дилом и 6 непълни колони: Вер, Маймуна, Етх, Сомор, Тигър, Дракон. Всяка от пълните колони включва 7, а всяка от непълните — 3 първобългарски години. Удивителното тук е, че сумата на същите години (7+3) е 10. Десет първобългарски години (считани хоризонтално) се разпространяват на 14 (7+7) зодиакални съзвездия.

Тук могат да бъдат отбелязани периоди от 8, 9, 17, 26, 34, 60, 120 първобългарски години, които връщат на еднакви първи (слънчеви) имена (Дилом в Дилом, Вер във Вер, Шегор в Шегор и т. н.). Тук може да се провери, че и 17 първобългарски години водят действително от Шегор в Шегор, както ни налага историческият текст на Кормисош — Винех от Именника.

Номерата на първобългарските години, които завършват на 0, 2, 3, 4, 6, 7, 9 — на брой 7, принадлежат на пълните и само на пълните колони, а номерата на годините, които завършват на 1, 5, 8 — на брой 3, принадлежат на непълните и само на непълните колони. Първобългарски години, на които номерата завършват на 1, 5, 8, се явяват свързващи винаги една първобългарска година от предходната ѝ и от последващата я пълна колона. На всяка свързваща първобългарска година съответствува една подгрупа от 3 първобългарски години. Във всяка група от 10 последователни години е образувана от 3 подгрупи и една отделна изолирана първобългарска година. Една такава група циклично може да се представи с

$$4\,5\,6—7\,8\,9—0\,1\,2—3\,—, \qquad (260)$$

където тиретата (чертичките) означават слънчеви зодиакални съзвездия, които не участвуват в групата. Общият брой на участвуващите и неучаствуващите е 14. По зададен номер на една първобългарска година може да бъде определено мястото ѝ, което тя заема в един цикъл (период) от 60 първобългарски години. По юлианската дата на началото на една първобългарска година може да бъде определен нейният пореден номер в същия първобългарски цикъл.

Така за покръстването на българите използуваме текста: „Този Борис покръсти българите в годината Етх Бехти...“ при приблизителна юлианска дата 865 г. Излизайки тогава от (254) по табл. 7 и втората формула на (259), за първобългарската година Етх определяме

$$\tau = 458 = 7 \,.\, 60 + 38. \qquad (261)$$

За първобългарската година Дилом на Авитохол по промеждутъка Авитохол — Ирник (77) намираме лесно $\tau = -300$.

16. *Първобългарски календар.* Първобългарският календар може да бъде възстановен с уточняването на последователностите от първобългарски години по първи (слънчеви) имена и на последователностите по втори лунни имена.

Първият вид последователности може да се възстанови посредством многократното употребление на табл. 7, респективно с многократното повторение на първобългарските шестдесетгодишни периоди. По този начин могат да бъдат образувани периоди от по 120, 300, 570, 5700 и т. н. първобългарски години, каквито отчетохме в промеждутъка Авитохол — Ирник и каквито да бъдат извлечени от първобългарската година 6328 на Откъслечния надпис.

Оказва се, че десеторното делене на зодиака (фиг. 6 и 7) на десет части — осем еднакви и две различни, на тях и помежду си, е един частен случай на едно по-общо десеторно делене на същия зодиак. То води до последователности на първобългарските години по втори (лунни) имена.

Затова привеждаме за първобългарската година (91) формулата

$$a_0'' = 12^c m - 0^c{,}2m + 0^c{,}008\,771\,9298, \qquad (262)$$

в която същата година е линейна функция на сидеричния месец m (19), както е и за

$$a_0'' = 12m - 2\alpha m + \frac{2\beta}{19} m. \qquad (263)$$

Тук α и β са определените с (51) и (52) дъгови отсечки при

$$\frac{2\beta}{19} = 0^c{,}008\,771\,9298, \qquad (264)$$

посочено в (55).

От първите два члена на дясната страна на (262) образуваме *обикновената календарна година*

$$a_0 = 12m - 2am. \tag{265}$$

Тя включва два члена: директен (положителен) $+12m$ и ретроградeн (негативен) $-0{,}2m$. Първият съответствува на видимото месечно движение на Луната около Земята, а вторият — на едно противоположно движение, съвпадащо по посока с денонощното въртене на светилата около Земята. От (265) е очевидно, че в края на една обикновена година Луната закъснява (изостава) на две зодиакални деления ($-0^c{,}2$) от десеторното делене на зодиака. За тези закъснения имаме оценките в денонощия

$$\begin{aligned} 0{,}2m &= 5^d{,}464 \approx 5^d{,}5, \\ 0{,}4m &= 10^d{,}928 \approx 11^d{,}0 \end{aligned} \tag{266}$$

почти кратни на 11.

По-нататък всяка отделна първобългарска година означаваме таблично като степен n^k с основа n — цяло число, означаващо номера на същата година, и с k — степенен показател, който приема едно от числителните редни имена (50) или

$$0\ 1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8\ 9, \tag{267}$$

които представляват съкратен запис съответно на отрицателните дъгови отсечки

$$\begin{aligned} &-0.a - 1.a - 2.a - 3.a - 4.a, \\ &-5.a - 6.a - 7.a - 8.a - 9.a. \end{aligned} \tag{268}$$

Т. е.

$$\begin{aligned} &-0{,}0 - 0{,}1 - 0{,}2 - 0{,}3 - 0{,}4, \\ &-0{,}5 - 0{,}6 - 0{,}7 - 0{,}8 - 0{,}9, \end{aligned} \tag{269}$$

за $a = 0^c{,}1$, както бе посочено с (51).

Ще различаваме два вида елементарни десетгодишни първобългарски периода

$$\begin{aligned} &0^0 1^2 2^4 - 3^6 - 4^8 5^0 6^2 - 7^4 8^6 9^8, \\ &0^9 1^{12} 3 - 3^5 - 4^7 5^9 6^1 - 7^3 8^5 9^7 \end{aligned} \tag{270}$$

с четни (първия ред) и нечетни (втория ред) на вторите (лунни имена. Както при (260), така и тук тиретата (чертичките) озна-

чават слънчеви зодиакални съзвездия, имената на които не фигурират в елементарния десетгодишен първобългарски период.

Вторият (ретроградeн) член на дясната част на (265) заедно с допълнителните указания, дадени с (268), (269) и (270), изяснява прехода (промяната) на вторите (лунните) имена от една историческа първобългарска година към друга. Така за промеждутъка Гостун — Курт имаме

Гостун	$\tau = 150,$	$n^k = 150^9,$	Докс — Твирем,	
	$\tau = 151,$	$n^k = 151^1,$	Сомор — Алем	(271)
Курт	$\tau = 152,$	$n^k = 152^3,$	Шегор Вечем.	

За промеждутъка Телец — Умор

Телец	$\tau = 348,$	$n^k = 348^6,$	Сомор Алтем,	
	$\tau = 349,$	$n^k = 349^8,$	Шегор Ехтем,	
	$\tau = 350,$	$n^k = 350^0,$	Дванш...,	(272)
	$\tau = 351,$	$n^k = 351^2,$	Дракон....	
Умор	$\tau = 352$	$n^k = 352^4$	Дилом Тутом.	

От приведеното следва, че първобългарските години $\tau = 151$ и $\tau = 351$, от една страна, и $\tau = 348$, от друга, са свързващи първобългарски години от подгрупите 0, 1, 2 и 7, 8, 9 от по три първобългарски последователни години в дадения вече смисъл.

Спираме се на още три календарни първобългарски години. Първата от тях — *крайна първобългарска година*, определяме с

$$b_o = \{12 - 2\alpha + \beta\}\, m \tag{273}$$

или с

$$b_o = \{12 - \alpha - (\alpha - \beta)\}\, m, \tag{274}$$

излизайки от умножената на 10 първобългарска година (263)

$$10\, a''_o = 10\{12 - 2\alpha\} m + \beta m + \frac{\beta}{19} m \tag{275}$$

и пренебрегвайки последния член

$$\frac{\beta}{19} m \tag{276}$$

от дясната част.

С останалите две — малка и голяма първобългарски календарни години, ще се занимаем по-късно, когато ще посочим верния астрономичен смисъл на първобългарската година Вер Ени Алем на Исперих.

Въведената първобългарска година (273) може да се яви като крайна в периода от 10 първобългарски календарни години

$$B_0 = 9a_0 + b_0 = 9\{12 - 2\alpha\}m + \{12 - 2\alpha + \beta\}m, \qquad (277)$$

след като бъде пренебрегнат членът $\frac{\beta}{19}m$ (276).

Същият период съдържа девет обикновени и една крайна първобългарска година. Тази година може да се появи като крайна и без да пренебрегваме члена (276). Това се отнася до периоди от по деветнадест първобългарски календарни години

$$19\,a_0'' = 17\{12 - 2\alpha\}m + 2\{12 - (2\alpha - \beta)\}m, \qquad (278)$$

образуван от сумата на седемнадесет обикновени и две крайни първобългарски години, респективно в периода

$$\begin{aligned} 19\,a_0'' = {} & 9\{12 - 2\alpha\}m + \{12 - (2\alpha - \beta)\}m \\ & + 8\{12 - 2\alpha\}m + \{12 - (2\alpha - \beta)\}m, \end{aligned} \qquad (279)$$

образуван съответно от девет обикновени и една крайна първобългарска година, последвани от осем обикновени и една крайна първобългарска година.

Освен това от (279) могат да бъдат образувани и кратните му периоди

$$\begin{aligned} 38\,a_0'' &= 34\{12 - 2\alpha\}m + 4\{12 - (2\alpha - \beta)\}m, \\ 57\,a_0'' &= 51\{12 - 2\alpha\}m + 6\{12 - (2\alpha - \beta)\}m, \\ 95\,a_0'' &= 85\{12 - 2\alpha\}m + 10\{12 - (2\alpha - \beta)\}m, \\ 190\,a_0'' &= 170\{12 - 2\alpha\}m + 20\{12 - (2\alpha - \beta)\}m, \\ 570\,a_0'' &= 510\{12 - 2\alpha\}m + 60\{12 - (2\alpha - \beta)\}m, \end{aligned} \qquad (280)$$

които могат да влязат като съставни, както това ще видим по-късно, в периода от 6327 = 19.333 първобългарски години на Омуртаговия откъслечен надпис.

Става очевидно, че членът (276) не може да бъде пренебрегнат, когато от периоди с малка продължителност преминаваме

към периоди с голяма продължителност. Това налага въвеждането на интеркалации — на положителни или отрицателни добавки от време, посредством които се постига изравняване на календарните с астрономичните периоди.

С данни за интеркалация в първобългарското летоброене не разполагаме. За тях можем да съдим от календарните периоди на Именника от схемата на първобългарския двоен зодиак (фиг. 7), от изведените дължини на дъговите отсечки α, β, γ, от периодите, които извличаме от периода от 6327 първобългарски календарни години на Омуртаг.

Такива добавки от време са крайният член на дясната страна на (273) и крайният член на дясната страна на (275). Първият от тях βm е във връзка с елементарните десетгодишни календарни периоди b_0 (277), а вторият е в съчетание с периоди, кратни на деветнадесет първобългарски години, респективно на 190, 570, 5700 първобългарски години.

За възстановяването на първобългарското летоброене в промеждутъка Авитохол—Покръстването на българите, въвеждаме:

А. Първобългарски начала.

(*A*)—Начало Авитохол $JD=1789\ 976{,}7$; 188 септември 10,7 Дилом Твирем, (281)

(*U*)—Начало Ирник $JD=1886\ 777{,}3$; 453 септември 18,3 Дилом Твирем. (282)

Б. Първобългарски интеркалации.

1. Интеркалация за промяна на четността.

$$i_1=0{,}1\ m. \tag{283}$$

Обикновено тя е положителна. Прибавя се като време в края на крайната първобългарска година на всеки елементарен десетгодишен календарен период. Тя изменя дължината на Луната и променя с $0^c{,}1m=\alpha m$ второто (лунното) име и четността на началната първобългарска година от непосредствено следващия десетгодишен календарен период. В един шестдесетгодишен календарен период обикновено се явяват шест интеркалации i_1. Члена

$$\ldots\ldots\ldots\ldots -(\alpha-\beta)m, \tag{284}$$

който фигурира в (274), налага една отрицателна интеркалация за един шестгодишен календарен период

$$-i=-6(\alpha-\beta)m=-0^c{,}1\ m, \tag{285}$$

която се сумира към непосредствено следващата я голяма интеркалация.

2. Голяма интеркалация.

$$i_2 = \pm 0{,}5\, m. \qquad (286)$$

Тя е положителна или отрицателна. Прибавя се в края на крайната първобългарска година обикновено на всеки втори шестдесетгодишен първобългарски цикъл (табл. 7). Тя изменя дължината на Луната и второто лунно име на началната първобългарска година от непосредствено следващия я нов шестдесетгодишен цикъл. Вероятно значението на тази интеркалация, която ни се налага, е било получаването на благоприятната в „астрологичен" смисъл фаза на Луната.

В табл. 8 е посочен, макар и принципно, възстановеният първобългарски календар за промеждутъка Авитохол—Покръстването на българите. Той удовлетворява календарно-астрономическите условия, които бяха посочени в табл. 3. Началото на първобългарската година Етх Бехти на същото покръстване (261) е последното астрономично събитие, което следва да се присъедини към астрономичните събития на табл. 3. С това тяхното число от 14 нараства на 15 събития.

С τ и τ' означаваме протеклите първобългарски години, считани съответно от началата (*U*) (282) и (*A*) (281) до началото на една от историческите първобългарски години. За тези две променливи очевидно важи зависимостта

$$\tau' = 300 + \tau, \qquad (287)$$

където с 300 означаваме числото на първобългарските години, с които началото Авитохол (281) предхожда началото Ирник (282).

Първобългарските години, посочени в табл. 8, които носят една интеркалация *i*, освен интеркалациите $i_1 = 0{,}1$ m са посочени с

$\tau' = 120$	$n^k = 120^2$	$i = -0{,}5\, m$	$\tau' = 600$	$n^k = 600^3$	$i = -0{,}4\, m$
$\tau' = 240$	$n^k = 240^5$	$i = +0{,}5\, m$	$\tau' = 615$	$n^k = 615^3$	$i = -0{,}2\, m$
$\tau' = 360$	$n^k = 360^8$	$i = -0{,}5\, m$	$\tau' = 665$	$n^k = 665^2$	$i = -0{,}4\, m$
$\tau' = 480$	$n^k = 480^2$	$i = +0{,}4\, m$	$\tau' = 725$	$n^k = 725^0$	$i = -0{,}4\, m$
$\tau' = 540$	$n^k = 540^5$	$i = +0{,}1\, m$	. . . . .		

За промеждутъка Авитохол—Неизвестният княз (0^0—599^8) десетгодишните календарни периоди започват с календарни първобългарски години, номерата на които завършват на нула, а за промеждутъка от Неизвестният княз до 781 първобългарска година с календарни години, номерата на които завършват на пет.

17. *Първобългарски исторически години.* Преди да завършим се налага да определим юлианските дати на всички исторически първобългарски години. Затова към τ' обикновени първобългарски години (265), изразени в сидерични месеци, сумираме всички необходими интеркалации (283), (286) и получаваме по този начин промеждутъка от τ' календарни първобългарски години, изразени също така в сидерични месеци m (19). Използуваме (19) и превеждаме τ' календарни първобългарски години от сидерични месеци в средни денонощия. Сумираме същите към юлианските дни JD на началото (A)—начало на Авитохол (281), в резултат на което намираме юлианските дни (денонощия) на началото на съответната историческа първобългарска година. По същите денонощия определяме юлианската дата на началото на тази първобългарска година.

Така при $\tau'=515$ за началото на историческата първобългарска година Вер Ени Алем на Исперих последователно изчисляваме

$$\begin{aligned}
515\,a_0, &\quad 6077{,}0\,m,\\
51\,i_1, &\quad 5{,}1\,m.\\
\Sigma\, i_2, &\quad -0{,}1\,m\\
&\quad 6082{,}0\,m\\
&\quad 166\ 170^d, 34\\
(A)\ JD &\quad 1789\ 976{,}69,\\
\text{Исперих } JD &\quad 1956\ 147{,}03,\\
&\quad 643 \text{ август } 22{,}03.
\end{aligned} \tag{288}$$

Тук с Σi_2 е означена сумата на всички необходими интеркалации i_2, извлечени от табл. 8. За същото следва да имаме пред вид и равенството $6082,0\,m=166\ 170^d,34$.

Юлианските дати на началата на историческите първобългарски години са посочени в табл. 9.

От двете линейни зависимости между a''_0, m, M за (235) непосредствено следват

$$a''_0=10\,M+m+\frac{14}{4332}(M-m) \tag{289}$$

и

$$4332\,a''_0=4332(10m+m)+14(m-m). \tag{290}$$

Като излизаме от разложението

Таблица 8

Текуч	Майкмуна	Тох	Етх	Докс	Сомор	Шегор	Тигър	Дванш	Дракон	Дилом	Вер
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
										0^{9}	1^{1}
2^{3}	—	3^{5}	—	4^{7}	5^{9}	6^{1}	—	7^{3}	8^{5}	9^{7}	—
10^{8}	11^{0}	12^{2}	—	13^{4}	—	14^{6}	15^{8}	16^{0}	—	17^{2}	18^{4}
19^{6}	—	20^{7}	21^{9}	22^{1}	—	23^{3}	—	24^{5}	25^{7}	26^{9}	—
27^{1}	28^{3}	29^{5}	—	30^{6}	31^{8}	32^{0}	—	33^{2}	—	34^{4}	35^{6}
36^{8}	—	37^{0}	38^{2}	39^{4}	—	40^{5}	41^{7}	42^{9}	—	43^{1}	—
44^{3}	45^{5}	46^{7}	—	47^{9}	48^{1}	49^{3}	—	50^{4}	51^{6}	52^{8}	—
53^{0}	—	54^{2}	55^{4}	56^{6}	—	57^{8}	58^{0}	59^{1}	—	60^{3}	61^{5}
62^{7}	—	63^{9}	—	64^{1}	65^{3}	66^{5}	—	67^{7}	68^{9}	69^{1}	—
70^{2}	71^{4}	72^{6}	—	73^{8}	—	74^{0}	75^{2}	76^{4}	—	77^{6}	78^{8}
79^{0}	—	80^{1}	81^{3}	82^{5}	—	83^{7}	—	84^{9}	85^{1}	86^{3}	—
87^{5}	88^{7}	89^{9}	—	90^{0}	91^{2}	92^{4}	—	93^{6}	—	94^{8}	95^{0}
96^{2}	—	97^{4}	98^{6}	99^{8}	—	100^{9}	100^{1}	102^{3}	—	103^{5}	—
104^{7}	105^{9}	106^{1}	—	107^{3}	108^{5}	109^{7}	—	110^{8}	111^{0}	112^{2}	—
113^{4}	—	114^{6}	115^{8}	116^{0}	—	117^{2}	118^{4}	119^{6}	—	120^{2}	121^{4}
122^{6}	—	123^{8}	—	124^{0}	125^{2}	126^{4}	—	127^{6}	128^{8}	129^{0}	—
130^{1}	131^{3}	132^{5}	—	133^{7}	—	134^{9}	135^{1}	136^{3}	—	137^{5}	138^{7}
139^{9}	—	140^{0}	141^{2}	142^{4}	—	143^{6}	—	144^{8}	145^{0}	146^{2}	—
147^{4}	148^{6}	149^{8}	—	150^{9}	151^{1}	152^{3}	—	153^{5}	—	154^{7}	155^{9}
156^{1}	—	157^{3}	158^{5}	159^{7}	—	160^{8}	161^{0}	162^{2}	—	163^{4}	—
164^{6}	165^{8}	166^{0}	—	167^{2}	168^{4}	169^{6}	—	170^{7}	171^{9}	172^{1}	—
173^{3}	—	174^{5}	175^{7}	176^{9}	—	177^{1}	178^{3}	179^{5}	—	180^{6}	181^{8}
182^{0}	—	183^{2}	—	184^{4}	185^{6}	186^{8}	—	187^{0}	188^{2}	189^{4}	—
190^{5}	191^{7}	192^{9}	—	193^{1}	—	194^{3}	195^{5}	196^{7}	—	197^{9}	198^{1}
199^{3}	—	200^{4}	201^{6}	202^{8}	—	203^{0}	—	204^{2}	205^{4}	206^{6}	—
207^{8}	208^{0}	209^{2}	—	210^{3}	211^{5}	212^{7}	—	213^{9}	—	214^{1}	215^{3}
216^{5}	—	217^{7}	218^{9}	219^{1}	—	220^{2}	221^{4}	222^{6}	—	223^{8}	—
224^{0}	225^{2}	226^{4}	—	227^{6}	228^{8}	229^{0}	—	230^{1}	231^{3}	232^{5}	—
233^{7}	—	234^{9}	235^{1}	236^{3}	—	237^{5}	238^{7}	239^{9}	—	240^{5}	241^{7}
242^{9}	—	243^{1}	—	244^{3}	245^{5}	246^{7}	—	247^{9}	248^{1}	249^{3}	—
250^{4}	251^{6}	252^{8}	—	253^{0}	—	254^{2}	255^{4}	256^{6}	—	257^{8}	258^{0}
259^{2}	—	260^{3}	261^{5}	262^{7}	—	263^{9}	—	264^{1}	265^{3}	266^{5}	—
267^{7}	268^{9}	269^{1}	—	270^{2}	271^{4}	272^{6}	—	273^{8}	—	274^{0}	275^{2}
276^{4}	—	277^{6}	278^{8}	279^{0}	—	280^{1}	281^{3}	282^{5}	—	283^{7}	—
284^{9}	285^{1}	286^{3}	—	287^{5}	288^{7}	289^{9}	—	290^{0}	291^{2}	292^{4}	—
293^{6}	—	294^{8}	295^{0}	296^{2}	—	297^{4}	298^{6}	299^{8}	—	300^{9}	301^{1}

Продължение на таблица 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
302³	—	303⁵	—	304⁷	305⁹	306¹	—	307³	308⁵	309⁷	—
310⁸	311⁰	312²	—	313⁴	—	314⁶	315⁸	316⁰	—	317²	318⁴
319⁶	—	320⁷	321⁹	322¹	—	323³	—	324⁵	325⁷	326⁹	—
327¹	328³	329⁵	—	330⁶	331⁸	332⁹	—	333²	—	334⁴	335⁶
336⁸	—	337⁰	338²	339⁴	—	340⁵	341⁷	342⁹	—	343¹	—
344³	345⁵	346⁷	—	347⁹	348¹	349³	—	350⁴	351⁶	352⁸	—
353⁰	—	354²	355⁴	356⁶	—	357⁸	358⁰	359²	—	360⁸	361⁰
362²	—	363⁴	—	364⁶	365⁸	366¹	—	367²	368⁴	369⁶	—
370⁷	371⁹	372¹	—	373³	—	374⁵	375⁷	376⁹	—	377¹	378³
379⁵	—	380⁶	381⁸	382⁰	—	383²	—	384⁴	385⁶	386⁸	—
387⁰	388²	389⁴	—	390⁵	391⁷	392⁹	—	393¹	—	394³	395⁵
396⁷	—	397⁹	398¹	399³	—	400⁴	401⁶	402⁸	—	403⁰	—
404²	405⁴	406⁶	—	407⁸	408⁰	409²	—	410³	411⁵	412⁷	—
413⁹	—	414¹	415³	416⁵	—	417⁷	418⁹	419¹	—	420²	421⁴
422⁶	—	423⁸	—	424⁰	425²	426⁴	—	427⁶	428⁸	429⁰	—
430¹	431³	432⁵	—	433⁷	—	434⁹	435¹	436³	—	437⁵	438⁷
439⁹	—	440⁰	441²	442⁴	—	443⁶	—	444⁸	445⁰	446²	—
447⁴	448⁶	449⁸	—	450⁹	451¹	452³	—	453⁵	—	454⁷	455⁹
456¹	—	457³	458⁵	459⁷	—	460⁸	461⁰	462³	—	463⁴	—
464⁶	465⁸	466⁰	—	467²	468⁴	469⁶	—	470⁷	471⁹	472¹	—
473⁸	—	474⁵	475⁷	476⁹	—	477¹	478³	479⁵	—	480²	481⁴
482⁶	—	483⁸	—	484⁰	485²	486⁴	—	487⁶	488⁸	489⁰	—
490¹	491³	492⁵	—	493⁷	—	494⁹	495¹	496³	—	497⁵	498⁷
499⁹	—	500⁰	501²	502⁴	—	503⁶	—	504⁸	505⁰	506²	—
507⁴	508⁶	509⁸	—	510⁹	511¹	512³	—	513⁵	—	514⁷	515⁹
516¹	—	517³	518⁵	519⁷	—	520⁸	521⁰	522²	—	523⁴	—
524⁶	525⁸	526⁰	—	527²	528⁴	529⁶	—	530⁷	531⁹	532¹	—
533⁸	—	534⁵	535⁷	536⁹	—	537¹	538³	539⁵	—	540⁵	541⁷
542⁹	—	543¹	—	544³	545⁵	546⁷	—	547⁹	548¹	549³	—
550⁴	551⁶	552⁸	—	553⁰	—	554²	555⁴	556⁶	—	557⁸	558⁰
559²	—	560³	561⁵	562⁷	—	563⁹	—	564¹	565³	566⁵	—
567⁷	568⁹	569¹	—	570²	571⁴	572⁶	—	573⁸	—	574⁰	575²
576⁴	—	577⁶	578⁸	579⁰	—	580¹	581³	582⁵	—	583⁷	—
584⁹	585¹	586³	—	587⁵	588⁷	589⁹	—	590⁰	591²	592⁴	—
593⁶	—	594⁸	595⁰	596²	—	597⁴	598⁶	599⁸	—	600³	601⁵
602⁷	—	603⁹	—	604¹	605²	606⁴	—	607⁶	608⁸	609⁰	—
610²	611⁴	612⁶	—	613⁸	—	614⁰	615³	616⁵	—	617⁷	618⁹
619¹	—	620³	621⁵	622⁷	—	623⁹	—	624¹	625²	626⁴	—
627⁶	628⁸	629⁰	—	630²	631⁴	632⁶	—	633⁸	—	634⁰	635¹
636³	—	637⁵	638⁷	639⁹	—	640¹	641³	642⁵	—	643⁷	—
644⁹	645⁰	646²	—	647⁴	648⁶	649⁸	—	650⁰	651²	652⁴	—
653⁶	—	654⁸	655⁹	656¹	—	657³	658⁵	659⁷	—	660⁹	661¹

Продължение на таблица 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
662^{3}	—	663^{5}	—	664^{7}	665^{2}	666^{4}	—	667^{6}	668^{8}	669^{0}	—
670^{2}	671^{4}	672^{6}	—	673^{8}	—	674^{0}	675^{1}	676^{3}	—	677^{5}	678^{7}
679^{9}	—	680^{1}	681^{3}	682^{5}	—	683^{7}	—	684^{9}	685^{0}	686^{2}	—
687^{4}	688^{6}	689^{8}	—	690^{0}	691^{2}	692^{4}	—	693^{6}	—	694^{8}	695^{9}
696^{1}	—	697^{3}	698^{5}	699^{7}	—	700^{9}	701^{1}	702^{3}	—	703^{5}	—
704^{7}	705^{8}	706^{0}	—	707^{2}	708^{4}	709^{6}	—	710^{8}	711^{0}	712^{2}	—
713^{4}	—	714^{6}	715^{7}	716^{9}	—	717^{1}	718^{3}	719^{5}	—	720^{7}	721^{9}
722^{1}	—	723^{3}	—	724^{5}	725^{0}	726^{2}	—	727^{4}	728^{6}	729^{8}	—
730^{0}	731^{2}	732^{4}	—	733^{6}	—	734^{8}	735^{9}	736^{1}	—	737^{3}	738^{5}
739^{7}	—	740^{9}	741^{1}	742^{3}	—	743^{5}	—	744^{7}	745^{8}	746^{0}	—
747^{2}	748^{4}	749^{6}	—	750^{8}	751^{0}	752^{2}	—	753^{4}	—	754^{6}	755^{7}
756^{9}	—	757^{1}	758^{3}	759^{5}	—	760^{7}	761^{9}	762^{1}	—	763^{3}	—
764^{5}	765^{6}	766^{8}	—	767^{0}	768^{2}	769^{4}	—	770^{6}	771^{8}	772^{0}	—
773^{2}	—	774^{4}	775^{5}	776^{7}	—	777^{9}	778^{1}	779^{3}	—	780^{5}	781^{7}

$$4332 = 14.309 + 6 = 8.309 + 6.310 \qquad (291)$$

с оглед на (290) различаваме:

а. 4318 малки календарни първобългарски години, състоящи се от

$$a = 10M + m. \qquad (292)$$

б. 14 големи календарни първобългарски години, състоящи се от

$$b = 10M + m + (M - m) = 11M. \qquad (293)$$

Тези години се разпределят в 8 периода по $309 = 3.103$ първобългарски календарни години и в 6 периода от по 310 първобългарски календарни години. Периодите от първия вид съдържат по 308 a—малки календарни първобългарски години и една b—голяма календарна първобългарска година, а периодите от втория вид са образувани от по 309 a—малки календарни първобългарски години и една голяма календарна първобългарска година b.

Както бе посочено (249), и тук числото 103 е общ множител на 515 и 309. В (252) бе установено, че за периоди, кратни на 103 и 515, сидеричната дължина на Луната нараства почти на 1000β и 5000β съответно. Към тази особеност, както бе вече

Таблица 9

Князе	τ^1	J	JD	t
Авитохол	0	Дилом Твирем	1789 976	188 септември 9
Ирник	300	Дилом Твирем	1886 777	453 септември 18
Гостун	450	Докс Твирем	1935 163	586 март 12
Курт	452	Шегор Вечем	1935 836	588 януари 12
Безмер	512	Шегор Вечем	1955 179	460 декември 27
Исперих	515	Вер Ени Алем	1956 147	643 август 22
Тервел	574	Текуч Тутем	1975 832	697 юли 15
Неизвестният	599	Дванш Ехтем	1983 252	717 октомври 7
Севар	612	Тох Твирим	1987 438	729 април 24
Кормисош	623	Шегор Алем	1994 982	739 декември 19
Винех	640	Шегор Алем	1996 468	754 януари 12
Телец	648	Сомор Алтем	1999 050	761 февруари 7
Умор	652	Дилом Тутом	2000 339	764 август 19
Чаталарски надпис	717	Шегор Алем*	2021 303	822 януари 10
Покръстване	758	Етх Бехти	2034 543	858 април 12

* В Чаталарския надпис е Сигор Елем.

отбелязано, тук може да се прибави още една. В един период от 515 първобългарски години включваме най-малко една и най-много две календарни първобългарски години от вида (293) с продължителност 11 синодични месеца. Тогава едно новолуние в края на 514-а, респективно в началото на 515-а първобългарска година на Исперих, от промеждутъка Авитохол—Исперих позволява да приемем първобългарското име Ени Алем на второто име на Исперихова та първобългарска година като „ново начало" (Нов алем), придружено от упоменатото новолуние при Слънце и Луна в съседство на звездата α Virginis (Spica).

От посочените в табл. 9 първи (слънчеви) и втори (лунни) имена и от тяхната астрономична дефиниция следва, че началата на първобългарските години Авитохол, Ирник, Исперих, Неизвестният и Телец са близки или съвпадат по време с новолуние.

Аналогично началата на първобългарските години на Гостун, Винех, Умор и Чаталарския надпис са близки или съвпадат по време с пълнолуния. Като използуваме [8] за доказателство, превеждаме тук табл. 10. Последното новолуние се отнася до Телец и същото е слънчево затъмнение, а „новото начало" на Исперих се различава само с едно денонощие от съответното му новолуние. Тези новолуния и пълнолуния са посочени в табл. 10.

Таблица 10

Новолуния	Пълнолуния
188 септември 9	586 март 11
453 септември 19	754 януари 13
643 август 21	764 август 17
717 октомври 9	822 януари 12
761 февруари 10	. . . . .

18. *Промеждутък на Омуртаг.* От всички исторически първобългарски промеждутъци на време най-продължителен, както вече отбелязахме, е промеждутъкът на Омуртаг. За него в откъслечния (фрагментния) надпис [6] четем

„... Името е ... Годината на появата на истинския Бог бе 6328. Пренесоха се жертва и се заклеха за ... книгите"

Отнася се до времето на същия княз. В промеждутъка 6328 първобългарски години се съдържат много първобългарски календарни периоди. Някои от тях са вече познати с другите писмени извори, а някои ще бъдат установени. Считаме, че последната година в надписа е текуща година на събитието и затова вместо 6328 разглеждаме промеждутъка от 6327 цели първобългарски години. За тази година имаме

$$6327a''_0 = 19 \cdot 333\, a''_0 = 5700a''_0 + 570\, a''_0 + 57 \cdot a''_0 = 3 \cdot 37 \cdot 57a''_0 =$$
$$= 6300\, a''_0 + 27\, a''_0 = 3 \cdot 2100\, a''_0 + 27\, a''_0 = 21 \cdot 300\, a''_0 + 27\, a''_0 =$$
$$= 3 \cdot 17 \cdot 124\, a''_0 + 3\, a''_0 = 3 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 43\, a''_0 + 6\, a''_0 = 134 \cdot 47\, a''_0 + 29\, a''_0 =$$
$$= 515 \cdot 12\, a''_0 + 147\, a''_0 = 5 \cdot 103 \cdot 12\, a''_0 + 147\, a''_0. \qquad (294)$$

Като се съобразяваме с първите две разложения от дясната страна на (294), за крайна година на същия промеждутък следва да приемем

$$717 \equiv \text{Шегор Алем}, \qquad (295)$$

където 717, както е посочено в табл. 9, е първобългарска година, през която е било хроникирано историческото събитие на Чаталарския надпис. Ще напомним, че при този избор номерата 6327 и 717 завършват на 7.

По аналогия на (281) и (282) началото на началната първобългарска година от разглеждания промеждутък бележим с (0)—начало на Омуртаг. За него образуваме разликите

$$6327\, a''_0 - 717\, a''_0 = 5610\, a''_0 = 17 \cdot 330\, a''_0, \qquad (296)$$

$$6327\,a''_0 - 57a''_0 = 6270\,a''_0 = 19.330\,a''_0, \qquad (297)$$

Първата от тези разлики определя (A)—началото Авитохол относно (0) началото на Омуртаг. Отбелязвайки с τ'' промеждутъка между последното начало и началото на една дадена историческа първобългарска година, по аналогия на (287) за променливите τ' и τ'' намираме

$$\tau'' = 5610 + \tau'. \qquad (298)$$

Втората от тези разлики, разликата (297), определя

$$\tau''_2 = 6270 = 19.330 = 57.110. \qquad (299)$$

Същата е с $\tau'_2 = 660$ календарни първобългарски години по-голяма от $\tau''_1 = 5610$, която може да се определи и от (298) с $\tau'_1 = 0$.

И двете разлики (296), (297) в десните части съдържат един общ множител 330 и различните множители 17 и 19.

По аналогия на историческите първобългарски години от табл. 9 за началото на първобългарската година след годината (295)

$$\tau' = 718 \qquad \tau'' = 6328 \qquad (300)$$

намираме

$$822 \text{ ноември } 28 = JD\ 2021\ 626 = \text{Тигър Бехти}. \qquad (301)$$

Умножаваме R_m (211) и R_M (212) на 6327. За така умножените дробни части съответно изчисляваме:

$$6327\,R_m = 5117{,}1\,m, \qquad -6327\,R_M = -471{,}75\,M. \qquad (302)$$

За да имаме промеждутъка от $6327\,a''_0$, изразен в сидерични и синодични месеци, достатъчно е съобразно с (209) и (208) към тези количества да сумираме съответно

$$6327.11\,m = 695\,97\,m, \qquad 6327.11\,M = 695\,97\,M. \qquad (303)$$

По този начин получаваме

$$6327\,a''_0 = 74714{,}1\,m, \qquad 6327\,a''_0 = 69125{,}25\,M, \qquad (304)$$

откъдето с оглед на (19) и (20) имаме същия промеждутък

$$6327\,a''_0 = 2041313^d{,}3, \qquad 6327\,a''_0 = 204\,1309^d{,}3, \qquad (305)$$

изразен в средни денонощия при разлика от $4^d{,}0$ между двете изчисления.

С тези денонощия следва да намалим юлианските дни (денонощия) на началото на първобългарската година Тигър—Бехти (301), за да определим юлианските денонощия и юлианската година на началото (0)—начало на Омуртаг. Ползувайки само първото равенство (305), намираме

$$-4767 \equiv JD - 19687. \qquad (306)$$

То ни отнася до юлианската година 4768 *преди нашата ера.*

19. *Заключителни думи.* В резюме на изнесеното за първобългарското летоброене ще се спрем повторно на някои от направените вече стъпки. Да припомним, че използувайки основната хипотеза за делението на първобългарския зодиак—слънчев и лунен, на 12 и на 10 части съобразно с японското изображение (фиг. 6), на същия зодиак бяха определени дължините на сферичните дъгови отсечки α, β, γ от (51), (52), (53), както и на произтичащите от тях дъгови отсечки

$$\frac{2}{19}\beta = 0^c{,}008\ 771\ 9298, \qquad \frac{17}{19}\beta = 0^c{,}074\ 561\ 4035, \qquad (308)$$

посочени с (55) и (56) и съдържащи календарните числа 17 и 19. Тези числа, както и числата 10 и 12 принадлежат на юпитеровия календар (45), който, макар и в намалена употреба, и днес служи на доста племена в Източна Азия за определяне на положението на едноименната планета върху небесната сфера. Много зависимости, които могат да бъдат изведени между периодите на Слънцето, Луната и планетата Юпитер, както и между техните дължини, потвърждават календарното значение на тези числа. Така от (0)—началото на Омуртаг до началото (*A*)—началото на Авитохол, и до началото на 660^a първобългарска година от промеждутъка Авитохол — Покръстването на българите са протекли съответно 17.330 и 19.330 първобългарски години, както това беше вече показано в (296) и (297).

Да припомним, че от (135) и (28) се вижда близостта на средната първобългарска година до десетата част на сидеричния период на лунния перигей. Съществуването на две средни първобългарски години—сатурнова (84), (85) и юпитерова (82), (83), съответно свързани със сатурновите и юпитеровите периоди (27), (34), (26), (33), е в подкрепа на предположението, че Сатурн като календарна планета предхожда планетата Юпитер. За тези средни първобългарски години важи зависимостта (86), според която 2279 сатурнови средни първобългарски години са равни по време на 2280 юпитерови средни първобългарски години.

Да споменем еднакво, че лунно-юпитеровата аналогия се свежда до равенството на сидеричната дължина на Луната (130) с разликата между хелиоцентричните дължини на Юпитер и на Земята (Слънцето), посочени със (111) и (131) при грешка, по-малка от $10^{-4}\tau$. Същата тази точност се приема като мярка на първобългарските наблюдения и остава вярна за равенството между хелиоцентричната дължина на Юпитер с разликата на сидеричните дължини на Луната и Слънцето.

От (110) и (112) може да се види, че измененията на хелиоцентричната дължина на Юпитер и Сатурн за една средна първобългарска година са и съответно близки до 27^0 и 11^0. Същите изменения в дължина се пробягват от Слънцето за 27^d и 11^d съответно. Затова може да се покаже, че 27 и 11 са календарни числа на първобългарската година.

В първобългарския календар числото 11 има голямо приложение. То се съдържа имплицитно в месечната разлика, посочена с (219). Същото може да се отчете в промеждутъка Авитохол—Ирник като разлика между юлианските денонощия, посочени в табл. 9 за същите двама князе. Упоменатото число може да се отчете и в много зависимости, както и в първите членове и на средните първобългарски години (235) и (236).

При $\tau = 6327$ от (110) и (111) за синодичния и сидеричния период на планетата Юпитер съответно намираме при $T = 0$

$$6327\, a_0'' = 5117{,}561\, S_4, \qquad 6327\, a_0'' = 471{,}153\, C_4. \tag{309}$$

След сравнение на първите и вторите равенства на (302) и (309) с известно приближение извличаме съответно

$$5117\, m, \qquad 5117\, S_4, \tag{310}$$

$$471{,}75\, M \qquad 471{,}75\, C_4. \tag{311}$$

Тук коефициентите пред m и S_4, респективно пред M и C_4, са идентични, което следва да се схваща като проверка и следствие на лунно-юпитеровата аналогия за големия Омуртагов промеждутък от 6327 първобългарски години. Може да се провери, че посочените тук числа 5117 и 471,75 са кратни на числото 17.

По аналогия на (309) от (112), (113) за $\tau = 6327$ извличаме

$$6327\, a_0'' = 5398{,}987\, S_5, \qquad 6327\, a_0'' = 189{,}757\, C_5, \tag{312}$$

откъдето след закръгляване на коефициентите пред S_5 и C_5 до цели числа намираме приближенията

$$6327\, a_0'' = 5400\, S_5, \qquad 6327\, a_0'' = 190\, C_5. \tag{313}$$

Тук, както може да се види, коефициентите на S_6 и C_6 съдържат календарните множители 10, 19, 27.

Докато първото от тези равенства показва, че планетата Сатурн е направила за промеждутъка от 6327 първобългарски години 5400 синодични обиколки около Слънцето, същата планета в края на същия промеждутък е била пред завършване на своята 190-а сидерична (звездна) обиколка по дължината на зодиака около Слънцето.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ginzel, F. Handbuch der mathématischen und technischen chronologie. Zeipzig, 1906.
2. Попов, П., К. Баев, Б. Воронцов — Вельяминов, Р. Куницкий. Астрономия. М., 1949.
3. Бонев, Н. Сфе2ична астрономия. С., 1940.
4. Бонев, Н. Теоретична астрономия. С., 1947.
5. Andoyer, H. Cours d'astronomie. Paris, 1911.
6. Дуйчев, И. Из старата българска книжнина. С., 1940.
7. Roguev, B. Fondements astronomiques de l'ère protobulgare. — Etudes balkaniques, 1969, No. 3.
8. Oppolzer, Th. Canon der Finsternisse, Wien, 1855.
9. Миккола, Й. Тюркско-болгарское летоизчисление. — Изв. отделение русского языка и Словесности Императорской Академии наук, 1913.
10. Mikkola, I. Die chronologie der türkischen Donaubulgarien. 1914.
11. Вандер Варден, Б. Пробуждаща се наука (Математиката на древния Египет, Вавилон и Гърция). С., 1968.

АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРАБОЛГАРСКОГО ЛЕТОСЧИСЛЕНИЯ

Борис Рогев

(Резюме)

Настоящая монография является расширением и дополнением одноименной статьи „Fondements astronomiques de l'ére protobulgare", появившейся в ж. „Etudes balkaniques", 1969, кн. 3, Института балканистики Болгарской академии наук. Как в статье, так и здесь поставлена цель показать, что праболгарское летосчисление исходит из древности и праболгарских исторических письменных источников, причем Именник праболгарских князей, Чаталарская надпись, Приписка к словам Афанасия Александрийского и Отрывочная (фрагментарная) надпись принадлежат к тому же летосчислению.

Последовательные шаги, которые мы делаем для установления астроматических основ праболгарского летосчисления, можно резюмировать так:

I. *Праболгарские годы и праболгарское летосчисление.* Основные данные (9)—(16), сидерические и синодические периоды (17)—(38) планет, лунного перигея и лунного узла. Китайский и Юпитеров календарь (45). Праболгарский двойной — лунный и солнечный зодиак (48) и (50). Средние праболгарские годы — сатурнова (66), (67), (68) и юпитерова (73), (74), (75), соответственно (84), (85) и (82), (83), как и выражение тех же годов посредством солнечного года A_0 (37), сидерических (19) и синодических (20) месяцев в средних суток. Геоцентрические, сидерические долготы Солнца, Луны, лунного перигея и лунного узла (93), (124), (126), при τ — время, выраженное в средних (юпитеровых) праболгарских годах a_0 (82). Разница между геоцентрической сидерической долготой Луны, лунным перигеем и лунным узлом, с одной стороны, и геоцентрической сидерической долготой Солнца, с другой, (95), (125) и (127). Гелиоцентрические сидерические долготы планет и разницы между гелиоцентрическими сидерическими долготами тех же планет, с одной стороны, и гелиоцентрической си-

дерической долготой Земли, с другой, (104)—113). Лунно-юпитеровы аналогии долгот (130) и (131), (132) и (133). Изменения геоцентрических долгот планет. Связи между периодами (183)—(207).

II. *Праболгарские эфемериды и праболгарский календарь.* Первоначальная астрономия. Дробные части праболгарских годов (210), (211), (212) и месячная разница (219). Праболгарские средние (юпитеровы) годы и их выражение посредством месячных разниц (235), (236), (238), (239). Праболгарские замечательные пропорции (226), (227), совершенные и приятельские числа Пифагора, извлеченные из тех же пропорций, как и их видоизменение (5), и значение их членов (7) и (8). Праболгарское летосчисление и последовательности праболгарских годов по первым (солнечным) и по вторым (лунным) именам (табл. 7) и (270), (271), (272). Праболгарские начала: (*А*) — начало Авитохол 188 сентябрь 10,7 (281), (*И*) — начало Ирник 453 сентябрь 18,3 (282), (*О*) — начало Омуртаг — 4767 или 4768 г. до нашей эры. Праболгарские интеркалации (283), (286) и праболгарские календарные годы: обыкновенный (265), конечный (273), малый (292) и большой (293). Последний из этих годов содержит 11 синодических месяцев (20) и дает возможность перевести второе имя Эни Алем Исперихового праболгарского года как Новое Начало (новый Алем).

FONDEMENTS ASTRONOMIQUES DE L'ÈRE PROTOBULGARE

Boris Rogev

(Résumé)

La présente monographie représente un développement et un complément de l'article portant le même titre „Fondements astronomiques de l'ère protobulgare", publié dans la revue Etudes balkaniques, 1969, fasc. 3 de l'Institut d'études balkaniques près l'Académie bulgare des sciences. Cette monographie tout comme l'article en question se propose de montrer que l'ère protobulgare tire son origine de l'antiquité et que les sources écrites historiques protobulgares telles que la Liste des princes protobulgares, l'Inscription de Çatalar, l'apostille dans les discours d'Atanase d'Alexandrie et l'Inscription fragmentaire appartiennent à la même ère.

Les tentatives successives entreprises par nous pour établir les fondements astronomiques de l'ère protobulgare peuvent se résumer par:

I. *Années protobulgares et ère protobulgare.* Données fondamentales (formules 9—16), périodes sidérales et synodiques (17—38) des planètes, le périgée lunaire et le noeud lunaire. Calendrier chinois et jupitérien (45). Zodiaque double protobulgare — lunaire et solaire (48 et 50). Années protobulgares moyennes — saturnienne (66, 67), (68) et jupitérienne (73, 74, 75) respectivement (84, 85 et 82), (83) ainsi que l'expression des mêmes années par l'année solaire A_0 (37), mois sidéraux (19) et synodiques (20) et jours moyens. Longitudes géocentriques, sidérales du Soleil, de la Lune, le périgée lunaire et le noeud lunaire (93, 124,, 126) avec τ-temps exprimé en années protobulgares moyennes (jupitériennes) a_0'' (82). Différence entre la longitude sidérale géocentrique de la Lune, le périgée lunaire et le noeud lunaire, d'une part et la longitude sidérale géocentrique du Soleil, d'autre part (95, 125 et 127). Longitudes sidérales héliocentriques des planètes et différences entre les longitudes sidérales héliocentriques des mêmes planètes, d'une part et la longitude sidérale héliocentrique de la Terre, d'autre part (104—113). Analogies lunaires jupitériennes des longitudes (130 et 131, 132 et 133). Modifications des longitudes géocentriques des planètes. Rapports entre les périodes (183—207).

II. *Ephémérides protobulgares et calendrier protobulgare.* Astronomie primaire. Parties fractionnaires des années protobulgares (210, 211, 212) et différence mensuelle (219). Années moyennes (jupitériennes) protobulgares et leur expression au moyen des différences mensuelles (235, 236, 238, 239). Proportions remarquables protobulgares (226, 227), nombres parfaits et amicaux de Pythagore, extraits des mêmes proportions ainsi que de leur modification (5) et importance des membres de ces derniers (7) et (8). Ere protobulgare et suites d'années protobulgares d'après les premiers noms (solaires) et les seconds noms (lunaires) (tabl. 7) et (270, 271, 272). Calendrier protobulgare (tabl. 8) et débuts protobulgares: (*A*) — début Avitohol 188 septembre 10,7 (281), (*I*) — début Irnik 453 septembre 13,3 (282), (*O*) — début Omurtag — 4767 ou 4768 avant notre ère. Intercalations protobulgares (283), (286) et années protobulgares d'après le calendrier: ordinaire (265), finale (273), petite (292) et grande (293). La dernière de ces années comprend 11 mois synodiques (20) et permet de traduire le second nom Eni Alem de l'année protobulgare d'Isperih comme Nouveau début (nouvel Alem).

СЪДЪРЖАНИЕ

Увод 5
I. Първобългарски години и дължини на планетите 11
II. Първобългарски ефемериди и календар 60
Литература 89
Резюме на руски език 90
Резюме на френски език 91

АСТРОНОМИЧЕСКИ ОСНОВИ НА ПЪРВОБЪЛГАРСКОТО ЛЕТОБРОЕНЕ

Печатни грешки

Стр.	Ред	Напечатано	Да се чете	По вина на
9	10 отд.	823 г. пр. н. е.	823 г. сл. н. е.	авт.
26	2 отд.	$=21.19=399$	$=21.19^d=399^d$	„
41	3 отд.	$L_{\mathbb{C}}+L_{\odot}=\ldots$	$L_{\mathbb{C}}-L_{\odot}=\ldots$	кор.
55	9 отг.	$, L_p-L_{\odot}=(2_k+1)\pi-\delta$	$,L_p-L_{\odot}=(2_k+1)\pi+\delta$	авт.
57	9 отг.	$S_5=398^a,\ldots$	$S_5=378^d,\ldots$	„
57	9 отг.	$S_5=398^d,\ldots$	$S_5=378^d,\ldots$	„
69	2 отд.	$L_{\odot}=-0^c,88+1^c-0^c,2+\ldots$	$L_{\odot}=-0^c,88+1^c\tau-0^c,2\tau+\ldots$	„
69	1 отд.	$L_{\mathbb{C}}=0^c,88+12-0^c,2+\ldots$	$L_{\mathbb{C}}=-0^c,88+12^c\tau-0^c,2\tau+\ldots$	„
79	2 отд.	$\ldots=4332\,(10m+m)+14\,(m-m)$	$\ldots=4332\,(10M+m)+14(M-m)$	„
85	14 отд.	$\ldots=$Тигър Бехти	$\ldots=$Тигър Вечем	„

АСТРОНОМИЧЕСКИ ОСНОВИ НА ПЪРВОБЪЛГАРСКОТО ЛЕТОБРОЕНЕ

Борис Рогев

*

Изд. редактор *Р. Кечева*
Художник *А. Кожухарова*
Худ. редактор *Д. Донков*
Техн. редактор *М. Банкова*
Коректор *Ел. Котева*

*

Изд. индекс 5246
Дадена за набор на 28. I. 1974 г.
Подписана за печат на 29. IV. 1974 г.
Формат 600/840/16 Тираж 1000 ЛГ-II-6
Печ. коли 5,88 Изд. коли 4,88
Цена 0,67 лв.

*

Набрана и отпечатана в Печатницата на Издателството на БАН
София 13, ул. 36
Поръчка № 145