

ДИНАМИКА НА ТРОПИЧЕСКАТА ГОДИНА И ПРОБЛЕМИТЕ НА СЛЪНЧЕВИТЕ КАЛЕНДАРИ

Ангел Манев

*Институт за космически изследвания и технологии – Българска академия на науките
e-mail: amanev@abv.bg*

Ключови думи: календар, слънчев, тропическа, пакет.

Резюме: *Анализиран е проблемът с приложимостта на формулата на Нюкомб. Разгледани са възможностите за конструиране на слънчев календар. Показана е адекватността на календарната формула на Българския циклов календар на Танев-Манев.*

DYNAMICS OF TROPICAL YEAR AND PROBLEMS OF THE SOLAR CALENDAR

Angel Manev

*Space Research and Technology Institute – Bulgarian Academy of Sciences
e-mail: amanev@abv.bg*

Keywords: calendar, sunny, tropical, package

Abstract: *Analyzed the problem with the applicability of Newcomb's formula. Explored the possibilities of constructing a solar calendar. Showing correlation is the adequacy of the calendar formula Bulgarian calendar of Tanev-Manev.*

Въведение

За да съществува понятието Календар са необходимо да са изпълнени три условия. Отсъствието на поне едно от трите условия не дава право да се определят като календар каквито и нагледни поредици от дни и години да се анализират. Първото условие е Стартовата дата на календара, Второто е наличието на определена календарна формула, която да гарантира точността и устойчивостта на календара. И третото условие е изградена методика за синхронно смятане с друг календар, чрез който са регистрирани едни и същи реални събития според двата календара. Малко календари изпълняват посочените условия и затова са малко календарите, чрез които може да се датират реални събития и да се изградят хронологии.

В настоящото изследване се анализира календарната формула на Българския циклов календар на Танев-Манев. Основните характеристики на този календар са публикувани в [1]. Стартовата дата на календара е 5505г.пр.н.е. и е обоснована в [2] а неговата методика за синхронно смятане е демонстрирана в [3]. Целите, които са набелязани при конструирането на този календар, са няколко: Първо да се създаде изключително точен слънчев календар, чрез който да могат да се регистрират реални исторически събития, записани в древните хроники. Второ да се създаде инструмент, чрез който да се разчитат календарни записи, оставени от древните българи и трето да се предложи нов календар, чрез който църковните и фолклорни празници да се празнуват в дни, които са постоянни и Земята се намира винаги на едно и също положение по орбитата си, независимо коя година се празнува празника. За да се реализират тези цели е необходимо да се съчетаят двата подхода в календаристиката, този на математиците и астрономите и този на църковните хронисти, които са записвали реални исторически и астрономически събития но и от другата мистичната гледна точка.

Древните хронисти не са имали съвременните хронометри, не са познавали атомния разпад. За тях единственото стабилно циклично явление е било смяната на деня с нощта.

Денонощието е видимата и осезаема циклична промяна на средата в която живее човекът и само чрез броенето на денонощията хората са разполагали и историческите събития в тяхната последователност върху оста на времето. Календарът представлява логическа постройка от поредица от цели денонощия. Характерно за календарите е тяхната „разделителна способност” - точно едно цяло денонощие.

В основата на всички слънчеви календарни системи е залегнало понятието година Тропическа година. Годианата е приблизително времето за което Земята извършва една пълна обиколка около слънцето. Тропическата година обикновено се определя като времето за което при видимото си движение по Небесната сфера Слънцето преминава последователно през точката на Пролетното равноденствие. В днешна астрономия, тропическата година се дефинира като интервал от време, за който средната тропическа дължина на Слънцето се увеличава с 360 градуса. Интересът към точното определяне на продължителността на Тропическата година произтича от пряката връзка на тази година с построяването на календарните системи. В исторически аспект различните изследователи определят по различен начин продължителността на Тропическата година и сега тя няма почти нищо общо с началото на астрономическата пролет [4]. До началото на 19-ти век, практически единственият начин да се намери дължината на тропическата година е сравнението на датите на равноденствие. Сега, благодарение и на съвременните методи на точни наблюдения и на създадените прецизни теории за въртенето на Земята около Слънцето, Тропическата година може да се определи с голяма точност.

Върху продължителността на Тропическата година освен субективният фактор – изследовател, влияят и обективни физични въздействия водещи до неравномерности във въртенето на земята и орбиталното и движение. Точните астрономически наблюдения показват, че самата точка на Пролетното равноденствие се премества по Небесната сфера и това влияе на Тропическата година във времето. За сега астрономията приема теорията за прецесията на земната ос като единствено вярната. Според тази теория прецесията на земната ос влияе върху продължителността на Тропическата година тъй като самата точка на Пролетното равноденствие се движи. Движението на Равноденствието е постоянно и води до постоянното намаляване на Тропическата година с около 0.53 секунди на столетие.

Най-разпространена в началото на миналия век е така наречената Слънчева теория на Нюкомб за движение на Земята около Слънцето. Според тази теория, поради прецесията на Земната ос, продължителността на Тропическата година се пресмята по следната формула :

$$(1) \quad T_H = 365.24219879 - 0.00000614x(T - 1900)$$

Където първата константа е точно измерената продължителност на Тропическата година за 1900 година от Новата ера. Във формулата T е годианата, чиято продължителност търсим с формулата.

В последствие се появиха изследвания, според които формулата на Нюкомб не би трябвало да се използва за много отдалечени интервали от време [5]. Предлага се параболичната формула (2) и се дискутират методическите грешки, които могат да възникнат при използването на формулата на Нюкомб.

$$(2) \quad T_B = 365.242189669701 - 0.00000616187xT_B - 0.000000000644xT_B^2$$

T_B е отстоянието от 2000г. във векове.

Съществува и кубична формула за продължителността на Тропическата година [6] :

$$(3) \quad T_K = 365.2421896698 - 0.0000061xT_B - 0.000000000729xT_B^2 + 0.000000000264xT_B^3$$

На Фигура 1 е показано как се изменя продължителността на Тропическата година според трите описани формули. . Още при първото наблюдение става ясно, че кубическата формула се отклонява чувствително от хода на графиките на първите две формули за времето преди 500 година преди Новата ера. Поведението на двете първи формули е много близко за години от порядъка на 5500пр.н.е В цифров вид за годианата 5500пр.н.е съответната продължителност на Тропическата година в денонощия е :

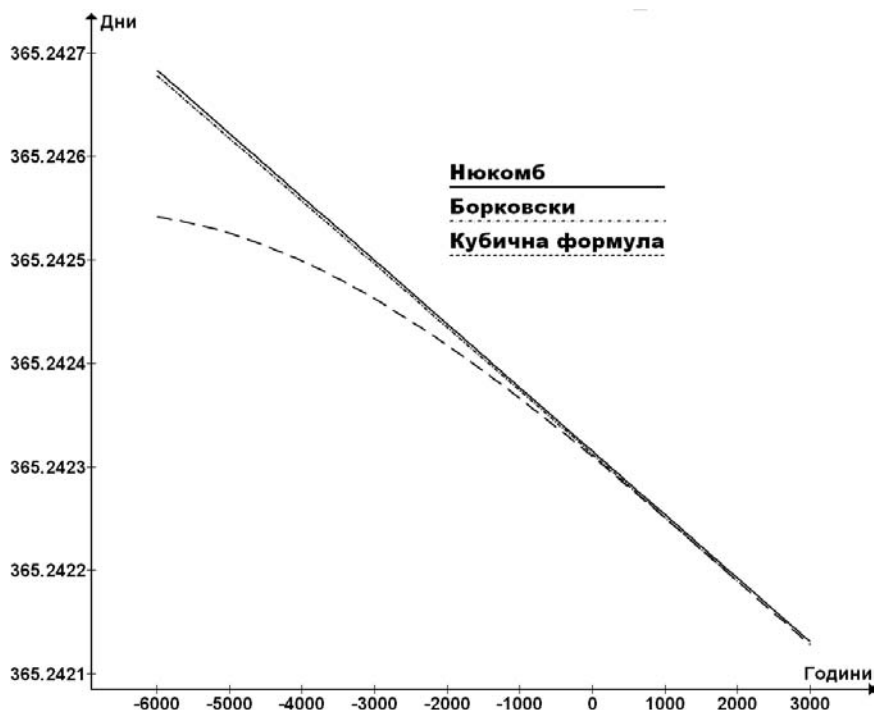
$$\begin{aligned} T_H &= 365,24265306 \\ T_B &= 365,24264819 \\ T_K &= 365,24253571 \end{aligned}$$

Разликата между получените стойности на продължителността на Тропическата година според формулата на Борковски и другите две формули е следната:

$$T_B - T_H = 0.00000487 \text{ денонощия}$$

$$T_B - T_K = 0.00011248 \text{ денонощия}$$

Кубичната формула е получена в наше време на базата на много прецизни наблюдения и е приложима за бъдещи периоди от 8-10 000 години. За големи времеви отстояния в миналото формулата на Борковски е по-точната [5]. Последвалите пресмятания за които се използва дължината на Тропическата година са направени, като е използвана формулата на Борковски.



Фиг. 1

Фактът, че продължителността на Тропическата година не е цяло число дни, колкото е разделителната способност на слънчевите календари, води до систематическо изместване на началото на Новата година във времето. Поради това се налага да се прилагат различни логически конструкции за да се коригира разминаването между положението на Земята по орбитата за цялото число дни 365 и изоставането и до завършването на пълна обиколка. Такава година с 365 цели дни се оказва с 0.24264819 денонощия по-къса (за 5505 г.пр.н.е.). Налага се да се въведат допълнителни календарни дни, така че Земята да застава винаги в едно и също положение по орбитата си в началото на Новата година, когато е стартиран календарът. Налага се да се съгласува Календарната година с Тропическата година, която е по-дълга. Добавянето на корекционни дни се осъществява чрез използването на времеви пакет, наречен корекционен пакет на календара. В рамките на определен период от години, наречен „дължина на корекционния пакет“ се добавят няколко високосни години с по един допълнителен ден, така, че в края на цикъла Земята е отново в „стартовата“ си позиция по орбитата си.

Най-грубата корекция е четиригодишната корекция. При нея на всеки четири години се добавя един ден и така четири път и по 0.25 се оформя едно цяло денонощие. По този начин е решен проблемът в Юлианския календар. Закръглянето до втория знак на Тропическата година обаче, не решава проблема с изоставането на Земята по орбитата и. Малко, 0.0073182 от денонощието, но все пак тази разлика се натрупва за дълъг период от време. Налага се да се въведат и други допълнителни, корекционни дни за да е възможно да се броят цели дни в рамките на всяка година.

Построяването на корекционен пакет се базира на два принципа: Първо от кога започва да се използва пакета и второ колко точно трябва да работи създавания календар. Тези принципи се проявяват като два основни въпроса пред слънчевия календар: Колко е дължината на Тропическата година при стартирането на календара и второ до кой знак зад запетаята е

необходимо да се закръгля реалната Тропическа година и да се използва тя като Календарна година.

След като по мистичен път е определено, че 5500-та година преди Нвата ера е Сътворен Света е логично стартовата дата на календара да се търси около тази година. Следователно в основата на календара трябва да се постави близка до тази година дължина на Тропическата година. Дължината на Тропическата година през 5505 година пр.н.е. е $T_{\text{ТГ}}^{5505} = 365.242648491$. За нуждите на календаристиката не винаги е необходимо да се използва такава висока точност на дължината на Тропическата година [7]. Закръглянето до петия десетичен знак дава грешка от едно денонощие за период от 100 000 години. Следователно това е приемливата точност с която може да се работи при построяването на корекционния пакет на Слънчевия календар.

Проблемът с точността на календара се решава чрез техниката на Верижните дробни [7]. Взема се определена дължина на Тропическата година и дробната и част се разлага на верижни дробни. Процесът спира, когато е постигната отнапред зададена точност. В случая е ясно, че петата календарна дроб ще бъде достатъчна за изграждането на точен корекционен пакет. Във всяка календарна дроб знаменателя представлява дължината на корекционния пакет, а числителя е броят на високосните години в пакета. По този начин продължителността на корекционния пакет и съответно броя на високосните години в него се определят от продължителността на Тропическата година в началото на пакета.

За изследване на поведението на петата календарна дроб в различните закръглявания на Тропическата година на анализ беше подложен интервалът от години от 5600 до към 5535 в посока намаляване към годината 5505. Резултатите са показани в Таблица 1. За всяка една година се изчислява дължината на Тропическата година според формулата на Борковски и след това се пресмятат календарните дробни до петата календарна дроб. Така се оформят 7 интервала за които петата дроб като числител и знаменател са показани в третата и четвъртата колона. В петата колона е продължителността на Тропическата година за първата година от посочения в първа колона времеви интервал.

На Фигура 2 е увеличен времеви период от 6500 година пр.н.е. до 4500 година пр.н.е. Плътната наклонена линия представлява част от графиката на формулата на Борковски за дължината на Тропическата година. Хоризонталните линии са прекарани на нивото на дължината на Тропическата година за съответните корекционни пакети, това е указано от дясната страна на линиите. Цифрите, посочващи пресечните „точки x“ указват през коя година дължината на Тропическата година на съответния пакет съвпада с реалната Тропическа година, според Борковски. Или това е годината в която съответният корекционен пакет е точен. Вижда се как чрез по-дългите пакети е възможно да се доближи до интересувашата ни жалонна година 5505 пр.н.е. Същата зависимост се наблюдава и в данните в Таблица 1.

Като математически разсъждения горното изложение е достатъчно за да се ориентира изследователя само в математическата същност на слънчевите календари. Но за да стане една логическа конструкция календар тя трябва да бъде и адекватна. Трябва на базата на тази конструкция да може да се изгради хронология на реалните събития от човешката история. А тези реални събития са записани основно като се използва Юлианския а по-късно и Григорианския календари. Следователно трябва да се търси конструкция, която да позволява да се създаде и методика за синхронно смятане, обвързваща новия слънчев календар с Григорианския календар.

Основните характеристики на Григорианския календар са неговата календарна дроб и датата му на стартиране. Календарната дроб на Григорианския календар е $97/400$, което означава, че дължината на корекционния пакет е 400 години и в тези 400 години има разположени 97 високосни години. Пак поради закръглянето на дължината на тропическата година в Григорианския календар се правят и три допълнителни векови корекции от по един ден, които се позиционират в края на календара.

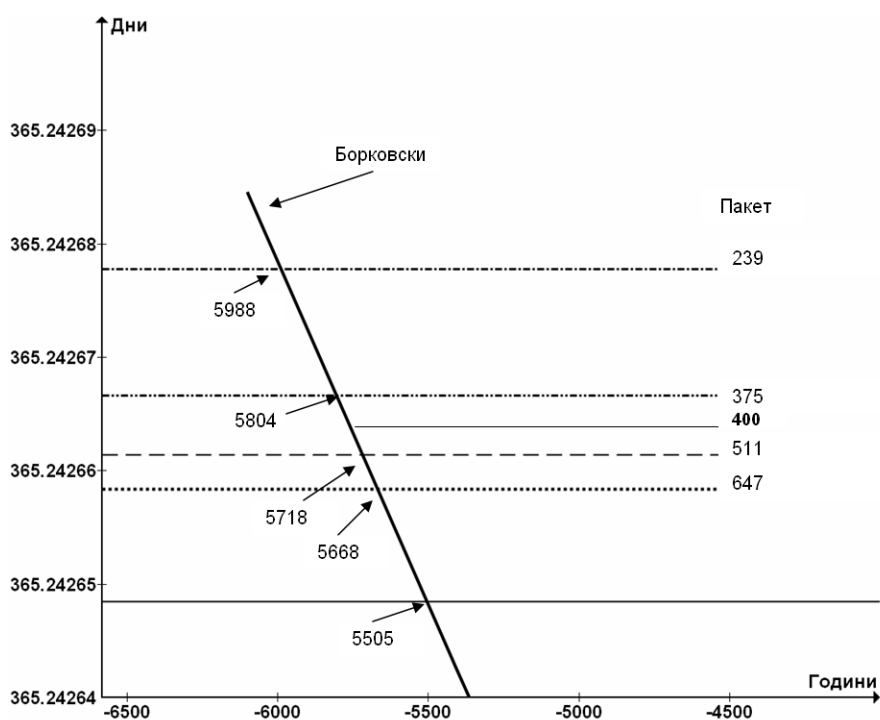
Новият календар трябва да има корекционен пакет с дължина около 400 години. Такива календари могат да се изградят само на базата на две от дробите в Таблица 1. Това са $91/375$ и $124/511$. Календарната дроб $91/375$ не е добра за изграждането на календар, който ще се съгласува с Григорианския защото неговата дължина е по-малка от 400-те години на Григорианския пакет. Това означава, че в рамките на 375 години ще се правят и векови корекции преди те да се направени в Григорианския пакет. Или след 375-те години ще се получи разминаване в датите на двата календара.

От направените разсъждения следва, че единствено приемлива календарна дроб за изграждане на слънчев календар, стартиран през 5505 г. пр.н.е и удобен за синхронизиране с Григорианския календар е дробта $124/511$. С тази дроб може да се достигне до приемлива

базова точност на календара. Определянето на неговата абсолютна точност е предмет на друго изследване.

Таблица 1

	Интервал пр.н.е [години]	Числител A	Знаменател B	Тропическа година [години]	Точна календарна дроб [години]
1	5988-5803	58	239	365.2426 77771	0.2426 77824
2	5804-5719	91	375	365.2426 66620	0.2426 66666
3	5718-5669	124	511	365.2426 61407	0.2426 61448
4	5668-5637	157	647	365.2426 58375	0.2426 58423
5	5636-5614	190	783	365.2426 56435	0.2426 56449
6	5613-5597	223	919	365.2426 55041	0.2426 55059
7	5596-5584	256	1055	365.2426 54010	0.2426 54028



Фиг. 2

Литература:

1. Танев, Т., Манев А., Календарна формула и календарна дроб на Българския циклов календар, XXII Международна научна конференция, 7-8 юни 2012, гр.Стара Загора, Международно научно on-line списание Наука и технологии, Том II, Номер 3, 2012, стр. 140-146, ISSN 1314-4111
2. Танев, Т., А. Манев, Точно определяне на Началото на календарната система (Археометричен анализ), International Science conference 4th - 5th June 2009, Stara Zagora, BULGARIA "Economics and Society development on the Base of Knowledge", Volum e VI, pp. 77-82, ISBN 978-954-9329-45-2
3. Танев, Т., А. Манев, Български празничен циклов календар, Издание „Данграфик“- Варна, 2013г., 118 стр. ISBN 978-954-9418-69-9
4. Meeus, J., Savoie D., The history of the tropical year, J. Br. Astron. Assoc. 102, 1, 1992
5. Borkowski, K., The Tropical year and solar calendar, The Journal of the Royal Astronomical Society of Canada vol. 85, No. 3 (whole No. 630), June 1991, p. 121-130.
6. Laskar, J., 1986, *Astron. Astrophys.*, 157, 59.
7. Селешников, С., История календаря и хронология, Наука, Москва, 1972 г.