

УДК 521.9

И.Н. Потапов

Из истории астрономии. Правило вычисления даты православной Пасхи и календарные системы

В 324 году римский император Константин провозгласил в Римской империи христианство государственной религией. На следующий год он созвал в городе Никее (ныне город Извик в Турции) церковный собор. Никейский собор определил четыре условия, которым необходимо следовать при определении даты Пасхи [1].

1. Пасха празднуется после весеннего равноденствия.
2. Пасха празднуется после весеннего полнолуния. Весенним полнолунием называется первое полнолуние, наступившее после весеннего равноденствия.
3. Пасха празднуется в первый воскресный день после весеннего полнолуния.
4. Если в это воскресенье отмечается еврейская пасха, то празднование православной Пасхи переносится на следующее воскресенье.

Для определения даты и дня недели весеннего полнолуния существует таблица весенних полнолуний на каждый год 19-летнего лунного цикла.

Данная таблица была составлена в начале нашей эры, и в ее основе лежит установленный ещё в те времена факт, что количество суток в 235 лунных месяцах почти точно равно количеству суток в 19 юлианских годах [1].

Лунным месяцем (или, точнее, синодическим месяцем) называется интервал времени между двумя последовательными одинаковыми лунными фазами, например, между полнолуниями. Продолжительность лунного месяца равна 29,53059 суток. Продолжительностью юлианского года называется средняя продолжительность календарного года в юлианском календаре. Отсчет времени по юлианскому календарю носит название старого стиля. В юлианском календаре всегда три года подряд содержат 365 суток, а четвертый год, високосный, содержит 366 суток. Средняя продолжительность юлианского календарного года в каждом четырехлетии равна 365,25 суток, это и есть продолжительность юлианского года [2].

Даты весенних полнолуний

Золотое число	Дата весеннего полнолуния по старому стилю
1	5 апреля
2	25 марта
3	13 апреля
4	2 апреля
5	22 марта
6	10 апреля
7	30 марта
8	18 апреля
9	7 апреля
10	27 марта
11	15 апреля
12	4 апреля
13	24 марта
14	12 апреля
15	1 апреля
16	21 марта
17	9 апреля
18	29 марта
19	17 апреля

19 юлианских лет = $19 \cdot 363,25 = 6939,75$ суток.

235 синодических месяцев = $235 \cdot 29,5309 = 6939,69$ суток.

При составлении таблиц весенних полнолуний было принято, что эти величины совпадают и равны 6940 суткам. Отсюда следует, что через 6940 суток или через 19 лет лунные фазы будут приходиться на те же даты юлианского календаря. Поэтому достаточно составить расписание дат весенних полнолуний на один 19-летний цикл, чтобы определять дату весеннего полнолуния на любой год, предварительно определив место заданного года внутри 19-летнего цикла.

Порядковый номер года внутри 19-летнего лунного (или метонова) цикла получил название золотого числа. Чтобы вычислить золотое число для заданного года, необходимо вычесть из номера года 284, разделить полученное число на 19, остаток от деления равен золотому числу.

Для примера вычислим даты Пасхи в 1994 и 2006 годах.

Определим дату Пасхи на 1994 год.

$1994 - 284 = 1710$. Эта число делится на 19 без остатка, в таком случае остаток принимается равным 19. По таблице весенних полнолуний определяем дату весеннего полнолуния – 17 апреля старого стиля. Все календари, которыми мы пользуемся в повседневной жизни, отличаются от юлианского и носят название григорианского или нового стиля. Григорианский календарь был введен в Европе в 1582 году, в России – в 1918 г. В настоящее время григорианский календарь опережает юлианский на 13 дней. По новому стилю 17 апреля 1994 года – $(17+13) = 30$ апреля.

Осталось определить, на какой день недели приходится 30 апреля в 1994 году. С этой целью вначале вычислим номер Юлианского дня (JD) – 30 апреля 1994 года.

Алгоритм вычисления Юлианского дня имеет следующий вид [3]:

Y – номер года;

M – номер месяца в году;

$D1$ – заданная календарная дата;
 $D2$ – часы заданного момента среднего солнечного времени;
 $D3$ – минуты заданного момента среднего солнечного времени;
 $D4$ – секунды заданного момента среднего солнечного времени;
 $D = D1 + D2/24 + D3/(24 \cdot 60) + D4/(24 \cdot 3600)$.
 Если $M < 3$, то $Y1 = Y - 1$; $M1 = M + 12$.
 Если $M \geq 3$, то $Y1 = Y$; $M1 = M$.
 $A = [Y1/100]$, где $[]$ – выделение целой части.
 $B = 2 - A + [A/4]$.
 $C = [365,25 \cdot Y1]$.
 $U = [30,6001 \cdot (M1 + 1)]$.
 $R = 1720994,5$.
 $JD = B + C + U + R + D$.

Примечание. Если приходится вычислять JD для более ранних календарных дат, чем 15 октября 1582 года, когда не действовал григорианский календарь, то в указанном алгоритме следует записать $B = 0$.

Для 30 апреля 1994 года $JD = 2449473$.

День недели, на который приходится дата весеннего полнолуния, определяем по найденному JD , используя следующий алгоритм [4]:

$A = 7(JD + 1,5)$;
 $A1 = [A]$;
 $B = A - A1$;
 $N = \{7B\}$, где $\{ \}$ – округление до ближайшего целого.
 Если $N = 0$, то день недели – воскресенье.
 Если $N = 1$, то день недели – понедельник.
 Если $N = 2$, то день недели – вторник.
 Если $N = 3$, то день недели – среда.
 Если $N = 4$, то день недели – четверг.
 Если $N = 5$, то день недели – пятница.
 Если $N = 6$, то день недели – суббота.

Из вычислений следует, что 30 апреля в 1994 году приходится на субботу. Датой следующего ближайшего воскресенья является 1 мая – дата православной Пасхи в 1994 году.

Определим дату православной Пасхи в 2006 году.

2006 – 284 = 1722. Золотое число равно 12. Датой весеннего полнолуния в 2006 году является 4 апреля старого стиля или 17 апреля нового стиля – понедельник. Дата следующего воскресенья – 23 апреля, когда и праздновалась Пасха в 2006 году.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Климишин, И.А.* Календарь и хронология / И.А. Климишин. – М.: Наука, 1985.
2. *Савельева, И.М.* История и время / И.М. Савельева, А.В. Полетаев. – М.: Языки русской культуры, 1997.
3. *Потапов, И.Н.* Сферическая астрономия / И.Н. Потапов. – Витебск: Издательство УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2005.
4. *Даффет-Смит, П.* Практическая астрономия с калькулятором / П. Даффет-Смит. – М.: Мир, 1982.

S U M M A R Y

The article deals with the rule of defining the date of Orthodox Easter and the concrete examples of the defining the use of modern patterns are presented.

Поступила в редакцию 14.11.2006