

УДК 51(091)

ГАУССА ПАСХАЛИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГОДА ПО ИЗВЕСТНОЙ ДАТЕ ПРАВОСЛАВНОЙ ПАСХИ

Недошивина О.А.,

Научный руководитель канд. пед. наук Попова Е.А.

Сибирский федеральный университет

В русском человеке есть особенное участие к празднику Светлого Воскресения...

Н.В. Гоголь

Празднование Пасхи – многовековая традиция. Дата празднования Пасхи непостоянная, она рассчитывается по специальным правилам, закрепленным постановлением I вселенского (Никейского) собора в 325 году. Исчисление даты Пасхи на каждый год и связанных с ней праздников называется *пасхалией*. Это достаточно сложный календарно-математический расчет.

Для определения даты Пасхи, как по юлианскому, так и по григорианскому календарю К. Гаусс (1802) предложил весьма простые формулы. Ниже указана формула пасхалии Гаусса для юлианского календаря.

Пусть a , b и c – остатки от деления числа года на 19, 4 и 7, d – остаток от деления $19a+15$ на 30, e остаток деления $2b+4c+6d+6$ на 7. Пасха приходится на $22+(d+e)$ марта или $(d+e)-9$ апреля старого (юлианского) стиля» в соответствии с формулой пасхалии Гаусса. В соответствии с формулой пасхалии Гаусса, и преобразованной для вычисления даты православной Пасхи по Новому стилю, необходимо проделать следующие операции, приняв порядковый номер года за N .

Расчет проводится по значению математических величин, обозначенных буквами a , b , c , d , e :

- a - остаток от деления числа года на 19;
- b - остаток от деления числа года на 4;
- c - остаток от деления числа года на 7;
- d - остаток от деления на 30 выражения $19a+15$;
- e - остаток от деления на 7 выражения $2b+4c+6d+6$.

Найденные значения e и d используют для окончательного решения задачи. Пасха отмечается после дня весеннего равноденствия и, следовательно, приходится на март или апрель. Если выражение $d+e$ будет меньше числа 9, Пасха искомого года будет в марте по старому стилю, а ее день будет равен $22+d+e$, если же $d+e$ больше 9, Пасха будет апрельской (по старому стилю), а дата ее празднования равно $d+e-9$. При расчете праздника Пасхи не следует забывать, что в 1918 году наша страна перешла на новый календарный стиль, который «обогнал» старый стиль на 13 дней.

В Энциклопедическом словаре Ф.А. Брокгауза и Н.А. Ефрона в статье «Пасхалия» В. Серафимов отмечает, что «при помощи формул Гаусса можно для Юлианского календаря решать обратную задачу П.: находить те года, в которых Пасха падает на заданное число».

Цель данной статьи показать, возможность использования Гаусса пасхалии не только для определения даты православной Пасхи, но и для определения года по известной дате православной Пасхи.

Воспользуемся пасхалией Гаусса для определения даты православной Пасхи, например в 2012 году. Известно, что этот праздник был 15 апреля. Проведем расчет.

1. $a = 2012 \bmod 19 = 17$ (остаток от деления $N=2012$ на 19);
2. $b = 2012 \bmod 4 = 0$;
3. $c = 2012 \bmod 7 = 3$;

$$4. d=(19*17+15) \bmod 30=8;$$

$$5. e=(2*0+4*3+6*8+6) \bmod 7=3.$$

Выражение $d+e=8+3=11$ больше числа 9, Пасха в 2012 году - в апреле (по старому стилю), а дата ее празднования равна $11-9=2$ (по старому стилю). Добавим 13 дней (с учетом перевода на новое время), получим $2+13=15$. Дата Пасхи в 2012 году – 15 апреля.

В 2012 году православная Пасха приходилась на 15 апреля. Выясним, в какие годы этот праздник приходился на эту дату – 15 апреля - в период 1918-2049 гг. Для проверки дат воспользуемся таблицей дат православной и католической Пасхи с 1918 по 2049 гг., представленной в духовно-просветительном издании «Великая Пасха. Праздник праздников».

Определение месяца даты православной Пасхи зависит от величины $d+e$. если же $d+e$ больше 9, Пасха будет апрельской (по старому стилю), а дата ее празднования $d+e-9$. Православная Пасха в 2012 приходилась на 15 апреля по новому стилю, а значит на 2 апреля по старому стилю. Получается, что это апрельская пасха и, используя формулу, находим, что $d+e=2+9=11$. Тогда возможны варианты. Так как a - остаток от деления числа года на 19, то $0 \leq a \leq 18$. Заполним таблицу 1 для нахождения всех возможных вариантов величины d , где d - остаток от деления на 30 выражения $19a+15$.

Таблица 1

a	$19a+15$	d
0	15	15
1	34	4
2	53	23
3	72	12
4	91	1
5	110	20
6	129	9
7	148	28
8	167	17
9	186	6
10	205	25
11	224	14
12	243	3
13	262	22
14	281	11
15	300	0
16	319	19
17	338	8
18	357	27

Из полученной таблицы выбираем все значения, при которых $0 \leq d \leq 11$ и соответствующие значения e , так как $d+e=11$. При этом надо учитывать, что e - остаток от деления на 7 выражения $2b+4c+6d+6$, поэтому e находится в пределах от 0 до 6 ($0 \leq e \leq 6$). Заполним таблицу 2.

Таблица 2.

a	d	e
6	9	2
9	6	5
14	11	0
17	8	3

Чтобы определить года, на которые приходилась православная Пасха 15 апреля, необходимо найти оставшиеся параметры b , c и e , и сравнить получившиеся значения e с имеющимися данными в таблице 2. Используя параметр a , находим года, в которые он принимал выбранные значения. Следует иметь в виду, что b - остаток от деления числа года на 4, $0 \leq b \leq 3$; c - остаток от деления числа года на 7, $0 \leq c \leq 6$.

$$a=6, d=9, e=2$$

	1925	1944	1963	1982	2001	2020	2039
b	1	0	3	2	1	0	3
c	0	5	3	1	6	4	2
e	6	3	1	5	2	6	4

$$a=9, d=6, e=5$$

	1928	1947	1966	1985	2004	2023	2042
b	0	3	2	1	0	3	2
c	3	1	6	4	2	0	5
e	5	3	0	4	1	6	3

$$a=14, d=11, e=0$$

	1933	1952	1971	1990	2009	2028	2047
b	1	0	3	2	1	0	3
c	1	6	4	2	0	5	3
e	1	5	3	0	4	1	6

$$a=17, d=8, e=3$$

	1936	1955	1974	1993	2012	2031
b	0	3	2	1	0	3
c	4	2	0	5	3	1
e	0	5	2	6	3	1

Значение параметра e совпало в следующих годах: 2001, 1928; 1990, 2012. Именно в эти годы Православная пасха приходится на 15 апреля по новому стилю (2 апреля по старому стилю) в соответствии с таблицей дат православной и католической Пасхи с 1918 по 2049 гг., представленной в духовно-просветительном издании «Великая Пасха. Праздник праздников».

Рассчитаем даты православной Пасхи до 2015 года. Данные представим в таблице 3.

Таблица 3. Расчет дат православной Пасхи.

	2012	2013	2014	2015
a	17	18	0	1
b	0	1	2	3
c	3	4	5	6
d	8	27	15	4
e	3	4	1	4
$d + e$	11	31	16	8
Месяц	апрель	апрель	апрель	март
П	2	22	7	30
π^*	15	35	20	43
π	15 апреля	5 мая	20 апреля	12 апреля

В 2012-2014 годах – Пасха апрельская (по старому стилю). В 2015 году мартовская – по старому стилю. Рассмотрим этот день для определения года по известной дате православной Пасхи. Определение месяца даты православной Пасхи

зависит от величины $d+e$. Если выражение $d+e$ будет меньше числа 9, Пасха искомого года будет в марте по старому стилю, а ее день будет равен $22+d+e$. Определим года по известной дате православной Пасхи для мартовской пасхи (случай $d+e$ будет меньше числа 9). Например, в 2015 году православная Пасха приходится на 12 апреля по новому стилю, тогда по старому стилю $(31+12)-13=43-13=30$ марта. Используя формулу, находим, что $d+e=30-22=8$. Тогда возможны варианты, с помощью таблицы 1 находим их. Определим возможные значения для a , d и e .

a	d	e
1	4	4
9	6	2
12	3	5
17	8	0

Рассчитываем параметры b и c и сравниваем значения e .

$$a=1, d=4, e=4$$

	1920	1939	1958	1977	1996	2015	2034
b	0	3	2	1	0	3	2
c	2	0	5	3	1	6	4
e	3	1	5	2	6	4	2

$$a=9, d=6, e=2.$$

	1928	1947	1966	1985	2004	2023	2042
b	0	3	2	1	0	3	2
c	3	1	6	4	2	0	5
e	5	3	0	4	1	6	3

$$a=12, d=3, e=5$$

	1931	1950	1969	1988	2007	2026	2045
b	3	2	1	0	3	2	1
c	6	4	2	0	5	3	1
e	5	2	6	3	1	5	2

$$a=17, d=8, e=0$$

	1936	1955	1974	1993	2012	2031
b	0	3	2	1	0	3
c	4	2	0	5	3	1
e	0	5	2	6	3	1

Значение параметра e совпало в следующих годах: 2015; 1931, 2026; 1936. Именно в эти годы православная Пасха приходится на 12 апреля (30 марта). Данные сверены с таблицей дат православной и католической Пасхи с 1918 по 2049 гг., представленной в духовно-просветительском издании «Великая Пасха. Праздник праздников».

В заключении отметим справедливость не только Гаусса пасхалии по юлианскому календарю, но и справедливость использования данных формул для решения обратной задачи: определения года по известной дате православной Пасхи (в статье рассмотрены случаи: 15 апреля и 12 апреля по новому стилю в 1918-2049 гг.).