



# Math-Net.Ru

All Russian mathematical portal

A. A. Zausaev, Исследование эволюции короткопериодических комет 191P–197P на интервале времени с 1800 по 2204 годы,  
*Matem. Mod. Kraev. Zadachi*, 2008, Part 3, 98–102

<https://www.mathnet.ru/eng/mmkz1123>

Use of the all-Russian mathematical portal Math-Net.Ru implies that you have read and agreed to these terms of use  
<https://www.mathnet.ru/eng/agreement>

Download details:

IP: 18.97.9.169

April 18, 2025, 07:38:33



*А. А. Заусаев*

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭВОЛЮЦИИ  
КОРОТКОПЕРИОДИЧЕСКИХ КОМЕТ 191P — 197P НА  
ИНТЕРВАЛЕ ВРЕМЕНИ С 1800 ПО 2204 ГОДЫ**

В 2007 году нами опубликован каталог орбитальной эволюции короткопериодических комет с 1800 по 2204 годы [1]. Каталог содержит сведения об изменении элементов орбит 190 короткопериодических комет на интервале времени с 1800 по 2204 гг., приведены данные о тесных сближениях комет с большими планетами и Солнцем на указанном интервале времени, а также графики, иллюстрирующие изменение перигелийного расстояния, эксцентриситета, наклона и долготы перицентра. Расчёт эволюции произведён на основе математической модели, предложенной Х.Х. Newhall, Е.М. Standish, Jr. Williams и др. [2, 3]. В указанных уравнениях, помимо учёта гравитационных эффектов, заложен учёт релятивистских эффектов, несферичности фигур Луны и Земли, а также ряда эффектов для Луны. Численное интегрирование уравнений движения проведено модифицированным методом Эверхарта 27 порядка с переменным шагом интегрирования [4, 5].

За прошедший год в список нумерованных короткопериодических комет включено 7 новых объектов: 191P/McNaught, 192P/Shoemaker-Levy 1, 193P/LINEAR-NEAT, 194P/LINEAR, 195P/Hill, 196P/Tichy, 197P/LINEAR.

Комета 191P/McNaught открыта R. H. McNaught 10 июля 2007 года [6]. С данной кометой отождествлено появление объекта, проходившего через перигелий 12 января 2001 года.

Комета 192P/Shoemaker-Levy 1 открыта С. и Е. Shoemaker и D. Levy 15 ноября 1990 года. Вновь наблюдалась в появлении 2007 года.

Комета 193P/LINEAR-NEAT открыта 17 и 28 августа 2001 года Lincoln Laboratory Near-Earth Asteroid Research project и Near-Earth-Asteroid Tracking Team. Вновь наблюдалась в появлении 2008 года.

Комета 194P/LINEAR открыта 27 января 2000 года Lincoln Laboratory Near-Earth Asteroid Research project. Вновь наблюда-

Таблица 1. Элементы орбит короткопериодических комет 191P–197P

Комета	<i>Epoch</i>	<i>M</i>	<i>a</i>	<i>e</i>	<i>P</i>	$\omega$	$\Omega$	<i>i</i>	<i>L</i>	<i>B</i>
191P/McNaught	1800 01 05	104,1469	3,616038	0,390538	6,88	252,9432	126,6921	8,8851	19,4404	-8,4914
	2009 06 18	95,5562	3,532629	0,420501	6,64	274,1761	106,5223	8,7604	20,7475	-8,7369
	2204 12 13	353,3876	3,568825	0,399180	6,74	309,6056	75,6731	10,2033	25,7280	-7,8441
192P/Shoemaker-Levy 1	1800 01 05	175,0434	6,177161	0,775624	15,35	312,9240	56,1539	24,6021	11,8024	-17,7491
	2009 06 18	32,9568	6,456532	0,773877	16,41	312,8800	51,6240	24,5566	7,2180	-17,7304
	2204 12 13	307,3591	6,576128	0,770231	16,86	313,6709	47,9083	24,7235	4,3323	-17,6090
193P/LINEAR-NEAT	1800 01 05	269,5588	4,140404	0,228768	8,42	331,9882	358,4239	9,9640	330,7717	-4,6612
	2009 06 18	70,6040	3,570651	0,396108	6,75	8,3525	335,2497	10,7042	343,4589	1,5461
	2204 12 13	64,0756	3,795969	0,360504	7,40	73,3857	284,5788	6,2949	357,8693	6,0311
194P/LINEAR	1800 01 05	344,2218	4,590005	0,540850	9,83	98,8598	16,7292	7,6281	115,6668	7,5366
	2009 06 18	58,6563	4,010134	0,573875	8,03	130,6195	352,0641	11,1191	123,2208	8,4173
	2204 12 13	185,2685	3,493249	0,647033	6,53	338,7708	148,8735	13,0588	128,1462	-4,6930
195P/Hill	1800 01 05	314,0410	6,986760	0,338914	18,47	239,7809	245,6464	35,9923	119,8966	-30,5184
	2009 06 18	8,8537	6,477436	0,314772	16,49	249,6035	243,2413	36,3608	128,4573	-33,7588
	2204 12 13	251,1762	6,742602	0,337286	17,51	242,3708	240,8455	36,1894	117,8795	-31,5421
196P/Tichy	1800 01 05	115,9098	4,733920	0,033533	10,30	164,1144	49,3852	22,6107	214,6656	6,0407
	2009 06 18	66,6894	3,777507	0,434156	7,34	11,7321	24,3238	19,3792	35,4081	3,8687
	2204 12 13	180,4710	3,706756	0,509923	7,14	30,9900	8,8400	11,6265	39,3083	5,9561
197P/LINEAR	1800 01 05	125,2924	2,969802	0,573978	5,12	174,1428	72,8644	26,6861	247,6274	2,6268
	2009 06 18	80,2802	2,865140	0,629841	4,85	188,7868	66,3869	25,5537	254,3257	-3,7781
	2204 12 13	280,4585	2,916166	0,648226	4,98	199,7795	59,3745	20,4362	257,9975	-6,7858

лась в появлении 2008 года.

Комета 195P/Hill открыта 22 ноября 2006 года R. E. Hill. Прохождение через перигелий ожидается 21 января 2009 года. С данной кометой отождествлено появление объекта, проходившего через перигелий 21 июня 1992 года.

Комета 196P/Tichy открыта M. Tichy 23 октября 2000 года. Вновь наблюдалась в появлении 2008 года.

Комета 197P/LINEAR открыта 23 мая 2003 года Lincoln Laboratory Near-Earth Asteroid Research project. Вновь наблюдалась в появлении 2008 года.

По методике, применённой при создании каталога [1], выполнено вычисление эволюции орбит данных семи комет на интервале времени с 1800 по 2204 годы. В табл. 1 приведены результаты расчётов на три даты: 5 января 1800 года, 18 июня 2009 года, 13 декабря 2204 года.

В таблицах применяются следующие обозначения:  $T$  — момент прохождения кометы через перигелий;  $Epoch$  — эпоха оскуляции;  $q$  — перигелийное расстояние (в астр. единицах);  $M$  — средняя аномалия (в градусах);  $a$  — большая полуось (в астр. единицах);  $e$  — эксцентриситет;  $P$  — период (в годах);  $\omega$  — аргумент перигелия (в градусах);  $\Omega$  — долгота восходящего узла (в градусах);  $i$  — наклонение (в градусах);  $L$  — эклиптическая долгота (в градусах);  $B$  — эклиптическая широта (в градусах). Все угловые величины отнесены к эклиптике и равноденствию эпохи 2000,0.

В табл. 2 приведены сведения о тесных сближениях изучаемых короткопериодических комет с большими планетами, Луной

Таблица 2. Тесные сближения короткопериодических комет 191P–197P с большими планетами, Луной и Солнцем

Комета	Планета	Дата	Расстояние
191P/McNaught		сближений нет	
192P/Shoemaker-Levy 1	Юпитер	1852 07 16	0,317922
193P/LINEAR-NEAT	Юпитер	1849 09 24	0,399890
194P/LINEAR	Юпитер	1998 04 22	0,191600
	Юпитер	2199 09 23	0,034960
195P/Hill	Юпитер	1894 02 13	0,325741
196P/Tichy	Юпитер	1893 03 28	0,215486
	Юпитер	1899 02 04	0,123334
	Юпитер	1982 01 07	0,331424
	Юпитер	2124 02 13	0,257049
197P/LINEAR	Юпитер	1811 03 20	0,380922
	Юпитер	1906 02 01	0,382307

Таблица 3. Начальные данные элементов орбит короткопериодических комет 191P–197P

Комета	$T$	$q$	$e$	$i$	$\Omega$	$\omega$	$Epoch$
191P	2007 9 13,0975010630	2,0479171272	0,4200738342	8,7611257160	106,5279480104	274,1668347772	2007 9 17,0
192P	2007 12 17,3366848945	1,4600679608	0,7735888599	24,5611439955	51,6501168655	312,8442279499	2007 12 6,0
193P	2008 2 20,4959144195	2,1557469700	0,3959427765	10,7041147115	335,2570626935	8,2861115633	2008 2 24,0
194P	2008 2 26,1911559483	1,7087529350	0,5742096394	11,1180889867	352,0642600189	130,6408873231	2008 2 24,0
195P	2009 1 21,0914787007	4,4385828741	0,3148656911	36,3617868886	243,2495960522	249,6184048788	2009 1 9,0
196P	2008 2 7,1519227099	2,1378661100	0,4338286724	19,3785617451	24,3420907175	11,7149887873	2008 2 24,0
197P	2008 5 19,0176048718	1,0604351842	0,6300174018	25,5548650601	66,3890492812	188,7935061810	2008 5 14,0

и Солнцем. Указываются сближения с внутренними планетами при взаимном расстоянии  $\Delta \leq 0,1$  а.е.; сближения с внешними планетами при взаимном расстоянии  $\Delta \leq 0,5$  а.е. В тех случаях, когда данные условия удовлетворяются на некотором интервале времени на протяжении одного и того же сближения кометы с планетой или Солнцем, указывается наименьшее значение сближения.

Начальные данные [7], использованные при расчётах, приведены в табл. 3.

Для оценки точности проведённых вычислений, выполнено интегрирование назад до момента предыдущего прохождения комет через перигелий и установлена согласованность результатов, полученных нами, с элементами орбит, вычисленных на основании наблюдений, а также с результатами расчётов других исследователей.

1. *Заусаев, А. Ф.* Каталог орбитальной эволюции короткопериодических комет с 1800 по 2204 гг. [Текст] / А. Ф. Заусаев, А. А. Заусаев — М.: Машиностроение-1, 2007. — 410 с.
2. *Newhall, X. X.* DE 102: A numerically integrated ephemeris of the Moon and planets spanning forty-four centuries [Text] / X. X. Newhall, E. M. Standish, Jr. and J.G. Williams // *Astron. Astrophys.* — 1983. — No. 125. — P. 150–167.
3. *Заусаев, А. А.* Разработка каталога короткопериодических комет на интервале времени 1900–2100 годы [Текст] / А. Ф. Заусаев // *Вестн. Сам. гос. техн. ун-та. Сер. Физ.-мат. науки.* — 2005. — № 34. — С. 40–46.
4. *Заусаев, А. Ф.* Применение метода Эверхарта для решения уравнений движения больших планет [Текст] / А. Ф. Заусаев, А. А. Заусаев, А. Г. Ольхин // *Тр. гос. астроном. ин-та им. П. К. Штернберга.* — 2006. — Т. 76. — С. 75–82.
5. *Заусаев, А. А.* Математическое моделирование движения небесных тел на основе высокоточных разностных схем [Текст]: Автореф. дисс. ... канд. физ.-мат. наук / Сам. гос. аэрокосм. ун-т. — Самара, 2005. — 20 с.
6. Comet Catalog in order of Number of Periodic Comets [Electronic Resource]/ in Page Seiichi Yoshida. — Access Regime: <http://aerith.net/comet/>
7. Comet Orbit Home Page [Electronic Resource]/ in Kazuo Kinoshita. — Access Regime: <http://www9.ocn.ne.jp/~comet/>

*Работа выполнена при финансовой поддержке Федерального агентства по образованию (проект РНП.2.1.1.1689)*

*Самарский государственный технический университет, г. Самара*

**ZausaevAA@mail.ru**