

## ПРОГНОЗ ДНЕЙ ПЕРЕХОДА СРЕДНИХ СУТОЧНЫХ ТЕМПЕРАТУР ВОЗДУХА ПО АМПЛИТУДНЫМ СПЕКТРАМ ПРИЛИВНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ СИЛЫ ТЯЖЕСТИ

**В амплитудных спектрах характеристик приливных изменений силы тяжести находятся гармоники с максимальной амплитудой и по дням нулевых значений этих гармоник осуществляется прогноз дней перехода средних суточных температур воздуха через нулевые значения.**

По изменениям средних суточных температур воздуха за годовой временной промежуток были найдены номера дней перехода температуры через нулевое значение.

Находились дни перехода от отрицательных температур к положительным (переход от зимы к весне) и дни перехода от положительных температур к отрицательным (переход от осени к зиме).

Рассматривались дни с отрицательной температурой, после которых наблюдался один день с положительной температурой, два дня с положительной температурой и т. д. до десяти дней с положительной температурой для перехода от зимы к весне.

Для перехода от осени к зиме рассматривались дни с положительной температурой, после которых наблюдался один день с отрицательной температурой, два дня с отрицательной температурой и т. д. до десяти дней с отрицательной температурой.

В таблицах 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 представлены дни перехода для средней суточной температуры воздуха в городе Оренбурге по годам наблюдений.

Для каждого года наблюдений был проведен спектральный анализ изменения средних суточных температур воздуха [1].

В результате проведенного спектрального анализа были найдены гармоники с максимальной амплитудой:

– 2000 год

Максимальная по амплитуде гармоника-1.  
Модель по максимальной гармонике  
 $Y(t)=6.369819+(15.253424)*\cos((2*\pi*t/T)*1+(-3.363918))$ ,  
период гармоника=365.00,  
здесь и далее \* – умножение.

– 2001 год

Максимальная по амплитуде гармоника-1.  
Модель по максимальной гармонике  
 $Y(t)=6.016733+(16.634460)*\cos((2*\pi*t/T)*1+(-3.325327))$ ,  
период гармоника= 364.00.

– 2002 год

Максимальная по амплитуде гармоника-1.  
Модель по максимальной гармонике  
 $Y(t)=5.667542+(15.862679)*\cos((2*\pi*t/T)*1+(-3.350410))$ ,  
период гармоника=364.00.

– 2003 год

Максимальная по амплитуде гармоника-1.  
Модель по максимальной гармонике  
 $Y(t)=5.107483+(17.287821)*\cos((2*\pi*t/T)*1+(-3.550319))$ ,  
период гармоника=364.00.

– 2004 год

Максимальная по амплитуде гармоника-1.  
Модель по максимальной гармонике  
 $Y(t)=6.598362+(16.784387)*\cos((2*\pi*t/T)*1+(-3.453004))$ ,  
период гармоника=365.00.

– 2005 год

Максимальная по амплитуде гармоника-1.  
Модель по максимальной гармонике  
 $Y(t)=5.962079+(18.392081)*\cos((2*\pi*t/T)*1+(-3.473444))$ ,  
период гармоника=364.00.

– 2006 год

Максимальная по амплитуде гармоника-1.  
Модель по максимальной гармонике  
 $Y(t)=6.018352+(18.474542)*\cos((2*\pi*t/T)*1+(-3.389977))$ ,  
период гармоника=364.00.

– 2007 год

Максимальная по амплитуде гармоника-1.  
Модель по максимальной гармонике

Таблица 1. Дни перехода для 2000 года

Номер с начала года дня перехода с отрицательной температурой (зима-весна)	Количество дней с положительной температурой после дня перехода (зима-весна)	Номер с начала года дня перехода с положительной температурой (осень-зима)	Количество дней с отрицательной температурой после дня перехода (осень-зима)
34	1	311	1
40	2	311	2
40	3	311	3
40	4	311	4
81	5	311	5
92	6	311	6
92	7	311	7
92	8	311	8
92	9	311	9
92	10	311	10

Таблица 2. Дни перехода для 2001 года

Номер с начала года дня перехода с отрицательной температурой (зима-весна)	Количество дней с положительной температурой после дня перехода (зима-весна)	Номер с начала года дня перехода с положительной температурой (осень-зима)	Количество дней с отрицательной температурой после дня перехода (осень-зима)
10	1	298	1
64	2	298	2
74	3	298	3
74	4	319	4
74	5	319	5
91	6	319	6
91	7	319	7
91	8	319	8
91	9	319	9
91	10	319	10

Таблица 3. Дни перехода для 2002 года

Номер с начала года дня перехода с отрицательной температурой (зима-весна)	Количество дней с положительной температурой после дня перехода (зима-весна)	Номер с начала года дня перехода с положительной температурой (осень-зима)	Количество дней с отрицательной температурой после дня перехода (осень-зима)
25	1	285	1
55	2	285	2
71	3	285	3
71	4	308	4
77	5	308	5
77	6	308	6
77	7	308	7
77	8	328	8
77	9	328	9
77	10	328	10

Таблица 4. Дни перехода для 2003 года

Номер с начала года дня перехода с отрицательной температурой (зима-весна)	Количество дней с положительной температурой после дня перехода (зима-весна)	Номер с начала года дня перехода с положительной температурой (осень-зима)	Количество дней с отрицательной температурой после дня перехода (осень-зима)
16	1	296	1
97	2	296	2
97	3	296	3
97	4	296	4
97	5	296	5
97	6	296	6
97	7	296	7
97	8	307	8
97	9	324	9
97	10	324	10

Таблица 5. Дни перехода для 2004 года

Номер с начала года дня перехода с отрицательной температурой (зима-весна)	Количество дней с положительной температурой после дня перехода (зима-весна)	Номер с начала года дня перехода с положительной температурой (осень-зима)	Количество дней с отрицательной температурой после дня перехода (осень-зима)
64	1	305	1
79	2	329	2
79	3	329	3
79	4	329	4
84	5	329	5
84	6	329	6
84	7	329	7
84	8	329	8
84	9	329	9
84	10	344	10

Таблица 6. Дни перехода для 2005 года

Номер с начала года дня перехода с отрицательной температурой (зима-весна)	Количество дней с положительной температурой после дня перехода (зима-весна)	Номер с начала года дня перехода с положительной температурой (осень-зима)	Количество дней с отрицательной температурой после дня перехода (осень-зима)
8	1	301	1
8	2	301	2
95	3	313	3
95	4	313	4
95	5	313	5
95	6	313	6
95	7	313	7
95	8	323	8
95	9	323	9
95	10	323	10

Таблица 7. Дни перехода для 2006 года

Номер с начала года дня перехода с отрицательной температурой (зима-весна)	Количество дней с положительной температурой после дня перехода (зима-весна)	Номер с начала года дня перехода с положительной температурой (осень-зима)	Количество дней с отрицательной температурой после дня перехода (осень-зима)
66	1	310	1
66	2	310	2
66	3	316	3
88	4	320	4
88	5	320	5
88	6	320	6
88	7	320	7
88	8	320	8
88	9	320	9
88	10	320	10

Таблица 8. Дни перехода для 2007 года

Номер с начала года дня перехода с отрицательной температурой (зима-весна)	Количество дней с положительной температурой после дня перехода (зима-весна)	Номер с начала года дня перехода с положительной температурой (осень-зима)	Количество дней с отрицательной температурой после дня перехода (осень-зима)
11	1	298	1
24	2	309	2
24	3	309	3
86	4	309	4
91	5	309	5
91	6	309	6
91	7	309	7
91	8	309	8
91	9	309	9
91	10	309	10

Таблица 9. Дни перехода для 2008 года

Номер с начала года дня перехода с отрицательной температурой (зима-весна)	Количество дней с положительной температурой после дня перехода (зима-весна)	Номер с начала года дня перехода с положительной температурой (осень-зима)	Количество дней с отрицательной температурой после дня перехода (осень-зима)
54	1	310	1
58	2	310	2
58	3	310	3
58	4	310	4
58	5	310	5
58	6	333	6
58	7	333	7
77	8	347	8
77	9	347	9
77	10	347	10

$$Y(t)=6.129120+(17.818917)*\cos((2*\pi*t/T)*1+(-3.393472)),$$

период гармоника=364.00.

– 2008 год

Максимальная по амплитуде гармоника-1.

Модель по максимальной гармонике

$$Y(t)=6.692729+(17.570575)*\cos((2*\pi*t/T)*1+(-3.383288)),$$

период гармоника=365.00.

– 2009 год

Максимальная по амплитуде гармоника-1.

Модель по максимальной гармонике

$$Y(t)=6.086310+(17.928456)*\cos((2*\pi*t/T)*1+(-3.415734)),$$

период гармоника=364.00.

Для каждого года были найдены дни, в которые значения гармоник с максимальной амплитудой имели нулевые значения, таблица 11.

Согласно результатам в таблице 11 дни перехода среднесуточных температур воздуха можно определять по дням нулевых значений гармоник с максимальной амплитудой из амплитуд

Таблица 10. Дни перехода для 2009 года

Номер с начала года дня перехода с отрицательной температурой (зима-весна)	Количество дней с положительной температурой после дня перехода (зима-весна)	Номер с начала года дня перехода с положительной температурой (осень-зима)	Количество дней с отрицательной температурой после дня перехода (осень-зима)
69	1	298	1
69	2	298	2
69	3	304	3
83	4	304	4
83	5	304	5
83	6	304	6
83	7	304	7
83	8	304	8
83	9	304	9
83	10	304	10

Таблица 11. Дни нулей гармоник с максимальной амплитудой

Год	Номер дня с начала года с нулевым значением гармоника с максимальной амплитудой (зима-весна)	Номер дня с начала года с нулевым значением гармоника с максимальной амплитудой (осень-зима)
2000	79(непосредственный расчет дает значение 81 в таблице-1)	312(непосредственный расчет дает значение 311 в таблице-1)
2001	80(непосредственный расчет дает значения 74,91 в таблице-2)	305(непосредственный расчет дает значения 298,319 в таблице-2)
2002	82(непосредственный расчет дает значение 77 в таблице-3)	306(непосредственный расчет дает значение 308 в таблице-3)
2003	97(непосредственный расчет дает значение 97 в таблице-4)	314(непосредственный расчет дает значения 307,324 в таблице-4)
2004	86(непосредственный расчет дает значение 84 в таблице-5)	315(непосредственный расчет дает значение 329 в таблице-1)
2005	91(непосредственный расчет дает значение 95 в таблице-6)	311(непосредственный расчет дает значение 313 в таблице-6)
2006	86(непосредственный расчет дает значение 88 в таблице-7)	307(непосредственный расчет дает значения 310,316 в таблице-7)
2007	85(непосредственный расчет дает значение 86 в таблице-8)	308(непосредственный расчет дает значение 309 в таблице-8)
2008	83(непосредственный расчет дает значение 77 в таблице-9)	310(непосредственный расчет дает значение 310 в таблице-9)
2009	87(непосредственный расчет дает значение 83 в таблице-10)	309(непосредственный расчет дает значение 304 в таблице-10)

ных спектров средних суточных изменений температуры воздуха по годам наблюдений.

Очевидно, для прогноза дней перехода нельзя использовать гармоники с максимальной амплитудой из амплитудных спектров средних суточных изменений температуры воздуха из-за отсутствия значений температуры на год прогноза.

В связи с этим для прогноза дней перехода средних суточных температур воздуха были взяты гармоники с максимальной амплитудой из амплитудных спектров средних суточных значений скоростей, ускорений, третьих и четвертых производных поправок приливных изменений силы тяжести на соответствующие годы прогноза [2-4].

Так для 2000, 2001, 2002 годов имеем следующие гармоники с максимальной амплитудой:

– 2000 год  
– средние суточные значения скорости приливных изменений силы тяжести

Максимальная по амплитуде гармоника-26.

Модель по максимальной гармонике

$$Y(t) = 0.057737 + (0.568832) \cdot \cos((2 \cdot \pi \cdot t / T) \cdot 26 + (-1.479873)),$$

период гармоника = 14.038.

– средние суточные значения ускорения приливных изменений силы тяжести

Максимальная по амплитуде гармоника-25.

Модель по максимальной гармонике

$$Y(t) = 0.033460 + (0.351231) \cdot \cos((2 \cdot \pi \cdot t / T) \cdot 25 + (-2.499564)),$$

период гармоника = 14.600.

– средние суточные значения третьей производной приливных изменений силы тяжести

Максимальная по амплитуде гармоника-25.

$$Y(t) = 0.169325 + (0.433616) \cdot \cos((2 \cdot \pi \cdot t / T) \cdot 25 + (-4.126012)),$$

период гармоника = 14.600.

– средние суточные значения четвертой производной приливных изменений силы тяжести

Максимальная по амплитуде гармоника-25.

Модель по максимальной гармонике

$$Y(t) = -0.019564 + (0.065576) \cdot \cos((2 \cdot \pi \cdot t / T) \cdot 25 + (-5.699990)),$$

период гармоника = 14.600.

– 2001 год

– средние суточные значения скорости приливных изменений силы тяжести

Максимальная по амплитуде гармоника-26.

Модель по максимальной гармонике

$$Y(t) = 0.074781 + (0.545111) \cdot \cos((2 \cdot \pi \cdot t / T) \cdot 26 + (-2.991785)),$$

период гармоника = 14.000.

– средние суточные значения ускорения приливных изменений силы тяжести

Максимальная по амплитуде гармоника-25.

Модель по максимальной гармонике

$$Y(t) = 0.034445 + (0.300978) \cdot \cos((2 \cdot \pi \cdot t / T) \cdot 25 + (-4.012031)),$$

период гармоника = 14.560.

– средние суточные значения третьей производной приливных изменений силы тяжести

Максимальная по амплитуде гармоника-25.

Модель по максимальной гармонике

$$Y(t) = 0.159925 + (0.389355) \cdot \cos((2 \cdot \pi \cdot t / T) \cdot 25 + (-5.636937)),$$

период гармоника = 14.560.

– средние суточные значения четвертой производной приливных изменений силы тяжести

Максимальная по амплитуде гармоника-25.

Модель по максимальной гармонике

$$Y(t) = -0.019789 + (0.059049) \cdot \cos((2 \cdot \pi \cdot t / T) \cdot 25 + (-0.964162)),$$

период гармоника = 14.560.

– 2002 год

– средние суточные значения скорости приливных изменений силы тяжести

Максимальная по амплитуде гармоника-26.

Модель по максимальной гармонике

$$Y(t) = 0.070789 + (0.568849) \cdot \cos((2 \cdot \pi \cdot t / T) \cdot 26 + (-4.754197)),$$

период гармоника = 14.000.

– средние суточные значения ускорения приливных изменений силы тяжести

Максимальная по амплитуде гармоника-25.

Модель по максимальной гармонике

$$Y(t) = 0.023730 + (0.291608) \cdot \cos((2 \cdot \pi \cdot t / T) \cdot 25 + (-5.743380)),$$

период гармоника = 14.560.

– средние суточные значения третьей производной приливных изменений силы тяжести

Максимальная по амплитуде гармоника-25.

Модель по максимальной гармонике

$$Y(t) = 0.159786 + (0.378869) \cdot \cos((2 \cdot \pi \cdot t / T) \cdot 25 + (-1.129820)),$$

период гармоника = 14.560.

– средние суточные значения четвертой производной приливных изменений силы тяжести

Максимальная по амплитуде гармоника-25

Модель по максимальной гармонике

$$Y(t) = -0.018448 + (0.058024) \cdot \cos((2 \cdot \pi \cdot t / T) \cdot 25 + (-2.707809)),$$

период гармоник = 14.560.

После нахождения номеров дней с нулевыми значениями гармоник с максимальной амплитудой для соответствующих характеристик приливных изменений тяжести по таблицам 1-10 были определены верхние и нижние границы для дней переходов, после которых идет 5,6,7 дней с положительной температурой (зима-весна), и для дней переходов, после которых идет 1,2,3,4,5,6,7 дней с отрицательной температурой (осень-зима).

Для дней перехода зима-весна отрезок изменения - [58,97].

Для дней перехода осень-зима отрезок изменения - [285,333].

По найденным отрезкам изменений дней перехода были определены номера дней с нулевыми значениями гармоник с максимальной амплитудой соответствующих характеристик приливных изменений силы тяжести, которые попали в эти отрезки изменения.

На попавших в отрезки изменения номерах дней с нулевыми значениями гармоник с максимальной амплитудой соответствующих характеристик приливных изменений силы тяжести были найдены средние значения.

По данным в таблицах 11-14 составим сводную таблицу с номерами дней переходов, определенных непосредственно по вариационному ряду средних суточных температур воздуха, по гармонике с максимальной амплитудой из амплитудного спектра средних суточных температур воздуха, по гармоникам с максимальной амплитудой из амплитудных спектров характеристик приливных изменений силы тяжести.

В рассмотрение включаем номера дней с отрицательной температурой, после которых идет подряд 5,6,7 дней с положительной температурой для перехода зима-весна, и номера дней с положительной температурой, после которых идут подряд 1,2,3,4,5,6,7 дней с отрицательной температурой для перехода осень-зима.

Прогноз, например, на 2001 год дней перехода средних суточных значений температуры воздуха через нулевые значения по характеристикам поправок приливных изменений силы тяжести будем осуществлять по следующей алгоритмической схеме:

1. Для 2000 года по таблице-1 осуществляем нахождение отрезка изменения номеров дней переходов, для которых количество подряд идущих после них дней с положительной температурой будет 5,6,7.

Этот отрезок для перехода зима-весна будет [81,92].

2. Для 2000 года по таблице-1 осуществляем нахождение отрезка изменения номеров дней переходов, для которых количество подряд идущих после них дней с отрицательной температурой будет 1,2,3,4,5,6,7.

Этот отрезок для перехода осень-зима будет [311,311].

3. Для 2001 года находим номера дней с нулевыми значениями гармоник с максимальной амплитудой из амплитудных спектров средних суточных скоростей поправок приливных изменений силы тяжести, средних суточных ускорений поправок приливных изменений силы тяжести, средних суточных 3-их производных поправок приливных изменений силы тяжести, средних суточных 4-ых производных поправок приливных изменений силы тяжести.

Таблица 12. Номера дней нулей гармоник по отрезкам изменения в 2000 году

Характеристика приливных изменений силы тяжести	Номера дней с нулевыми значениями гармоник с максимальной амплитудой и их средние значения (отрезок изменения [58,97])	Номера дней с нулевыми значениями гармоник с максимальной амплитудой и их средние значения (отрезок изменения [285,333])
Средняя суточная Скорость	63+70+77+84+91+97=482 Среднее значение-80,3	288+294+302+308+316+322+330=2160 Среднее значение-308,6
Среднее суточное Ускорение	60+68+75+83+90+97=473 Среднее значение-78,83	287+294+302+309+316+323+331=2162 Среднее значение-308,8
Средняя суточная третья производная	63+73+78+87+93=394 Среднее значение-78,8	292+297+306+312+321+326=1854 Среднее значение-309
Средняя суточная четвертая производная	60+69+75+83+89+97=473 Среднее значение-78,8	288+294+302+308+317+323+331=2163 Среднее значение-309

4. Из найденных в пункте-3 номеров дней с нулевыми значениями гармоник с максимальной амплитудой находим номера дней, попавших в отрезок [81,91].

Согласно таблице-13 имеем номера дней, попавших в отрезок [81,91]:

– средняя суточная скорость поправок приливных изменений силы тяжести-87,

– среднее суточное ускорение поправок приливных изменений силы тяжести-86, -средняя суточная 3-ья производная поправок приливных изменений силы тяжести-81,90,

– средняя суточная 4-ая производная поправок приливных изменений силы тяжести-87,92.

Поскольку для средней суточной 3-ей производной поправок приливных изменений силы тяжести имеем два номера дня, попавших в отрезок изменения, то в качестве прогнозируемого дня перехода берем среднее значение-85.5

Аналогично для средней суточной 4-ой производной поправок приливных изменений силы тяжести прогнозируемый день перехода- $(87+92)/2=89.5$ .

Итак, прогнозируемые дни перехода для перехода зима-весна 2001 года 87,86,85.5,89.5.

Все прогнозируемые значения принадлежат действительному отрезку изменения [74,91] для 2001 года.

5. Из найденных в пункте-3 номеров дней с нулевыми значениями гармоник с максимальной амплитудой находим номера дней, попавших в отрезок [311,311].

Согласно таблице-13 имеем номера дней, попавших в отрезок [311,311]:

– средняя суточная скорость поправок приливных изменений силы тяжести-311,

– среднее суточное ускорение поправок приливных изменений силы тяжести-311,

– средняя суточная 3-ья производная поправок приливных изменений силы тяжести– ближе всего к отрезку 309,

– средняя суточная 4-ая производная поправок приливных изменений силы тяжести-311.

Итак, прогнозируемые дни перехода для перехода осень-зима 2001 года 311,309.

Все прогнозируемые значения принадлежат действительному отрезку изменения [298,319] для 2001 года.

В случае прогноза на 2003 год мы должны определить отрезки изменений по данным в таблицах 1,2(2000,2001 год).

Отрезок изменений для перехода зима-весна [74,92].

Отрезок изменений для перехода осень-зима [298,319].

Прогнозируемые дни перехода по средней суточной скорости поправок приливных изменений силы тяжести(данные в таблице-14):

– для перехода зима-весна- $(77+84+91)/3=84$ ,

– для перехода осень-зима- $(301+308+315)/3=308$ .

Для прогноза на 2009 год мы должны определить отрезки изменений по данным в таблицах 1-9(2000-2008 год).

Отрезок изменений для перехода зима-весна [58,97].

Отрезок изменений для перехода осень-зима [285,333].

Прогнозируемые дни перехода по средней суточной скорости поправок приливных изменений силы тяжести:

– для перехода зима-весна- $(60+67+74+81+88+95)/6=77.5$ ,

– для перехода осень-зима- $(291+298+305+312+319+326)/6=308.5$ .

Таблица 13. Номера дней нулей гармоник по отрезкам изменения в 2001 году

Характеристика приливных изменений силы тяжести	Номера дней с нулевыми значениями гармоник с максимальной амплитудой и их средние значения (отрезок изменения [58,97])	Номера дней с нулевыми значениями гармоник с максимальной амплитудой и их средние значения (отрезок изменения [285,333])
Средняя суточная Скорость	59+66+73+80+87+94=459 Среднее значение-76,5	290+297+304+311+318+325+332=2177 Среднее значение-311
Среднее суточное ускорение	64+71+78+86+93=392 Среднее значение-78,4	290+297+304+311+319+326+333=2180 Среднее значение-311,4
Средняя суточная третья производная	61+67+76+81+90+96=471 Среднее значение-78,5	285+294+300+309+314+323+329=2154 Среднее значение-307,7
Средняя суточная четвертая производная	58+63+72+78+87+92=450 Среднее значение-75	291+296+305+311+320+325=1848 Среднее значение-308

Таблица 14. Номера дней нулей гармоник по отрезкам изменения в 2002 году

Характеристика приливных изменений силы тяжести	Номера дней с нулевыми значениями гармоник с максимальной амплитудой и их средние значения (отрезок изменения [58,97])	Номера дней с нулевыми значениями гармоник с максимальной амплитудой и их средние значения (отрезок изменения [285,333])
Средняя суточная Скорость	63+70+77+84+91=385 Среднее значение-77	287+294+301+308++315+322+329=2156 Среднее значение-308
Среднее суточное Ускорение	61+68+75+82+90+97=473 Среднее значение-78,8	286+294+301+308+315+323+330=2157 Среднее значение-308,1
Средняя суточная третья производная	66+71+80+85+95=397 Среднее значение-79,4	289+298+304+313+318+328+333=2183 Среднее значение-311,8
Средняя суточная четвертая производная	62+67+76+82+91+97=475 Среднее значение-79,1	286+295+300+309+315+324+329=2158 Среднее значение-308,3

Таблица 15. Номера дней переходов для перехода зима-весна

Источники определения номеров дней перехода средней суточной температуры воздуха	2000 год	2001 год	2002 год
Номера дней переходов, определяемые по вариационному ряду средних суточных температур воздуха (таблицы 1-10)	81,92	74,91	77
Номера дней переходов, определяемые по гармонике с максимальной амплитудой в амплитудном спектре вариационного ряда средних суточных температур воздуха (таблица 11)	79	80	82
Номера дней переходов, определяемые по гармонике с максимальной амплитудой в амплитудном спектре средней суточной скорости приливных изменений силы тяжести (таблицы 12-14)	80	76	77
Номера дней переходов, определяемые по гармонике с максимальной амплитудой в амплитудном спектре среднего суточного ускорения приливных изменений силы тяжести (таблицы 12-14)	79	78	79
Номера дней переходов, определяемые по гармонике с максимальной амплитудой в амплитудном спектре средней суточной 3-ей производной приливных изменений силы тяжести (таблицы 12-14)	79	78	79
Номера дней переходов, определяемые по гармонике с максимальной амплитудой в амплитудном спектре средней суточной 4-ой производной приливных изменений силы тяжести (таблицы 12-14)	79	75	79

Таблица 16. Номера дней переходов для перехода осень-зима

Источники определения номеров дней перехода средней суточной температуры воздуха	2000 год	2001 год	2002 год
Номера дней переходов, определяемые по вариационному ряду средних суточных температур воздуха (таблицы 1-10)	311	298,319	285,308
Номера дней переходов, определяемые по гармонике с максимальной амплитудой в амплитудном спектре вариационного ряда средних суточных температур воздуха (таблица 11)	312	305	306
Номера дней переходов, определяемые по гармонике с максимальной амплитудой в амплитудном спектре средней суточной скорости приливных изменений силы тяжести (таблицы 12-14)	309	311	308
Номера дней переходов, определяемые по гармонике с максимальной амплитудой в амплитудном спектре среднего суточного ускорения приливных изменений силы тяжести (таблицы 12-14)	309	311	308
Номера дней переходов, определяемые по гармонике с максимальной амплитудой в амплитудном спектре средней суточной 3-ей производной приливных изменений силы тяжести (таблицы 12-14)	309	308	312
Номера дней переходов, определяемые по гармонике с максимальной амплитудой в амплитудном спектре средней суточной 4-ой производной приливных изменений силы тяжести (таблицы 12-14)	309	308	308

Прогнозируемые дни перехода по среднему суточному ускорению поправок приливных изменений силы тяжести:

– для перехода зима-весна- $(59+65+73+80+88+95)/6=76.6$ ,

– для перехода осень-зима- $(292+298+306+313+321+328)/6=309.6$ .

Прогнозируемые дни перехода по средней суточной 3-ей производной поправок приливных изменений силы тяжести:

– для перехода зима-весна- $(63+68+78+83+92+97)/6=80.1$ ,

– для перехода осень-зима- $(287+296+301+311+316+325+330)/7=309.4$ .

Прогнозируемые дни перехода по средней суточной 4-ой производной поправок приливных изменений силы тяжести:

– для перехода зима-весна- $(59+65+74+80+88+94)/6=76.5$ ,

– для перехода осень-зима- $(292+298+307+313+321+327)/6=309.6$ .

**Выводы:**

Для прогноза дней перехода средних суточных температур воздуха по амплитудным спектрам приливных изменений силы тяжести необходимо выполнить:

1. По известным результатам многолетних наблюдений средних суточных температур воздуха осуществляем нахождение отрезка изменения номеров дней переходов, для которых количество подряд идущих после них дней с положительной температурой будет 5,6,7.

Этот отрезок для перехода зима-весна.

2. По известным результатам многолетних наблюдений средних суточных температур воздуха осуществляем нахождение отрезка изменения номеров дней переходов, для которых количество подряд идущих после них дней с отрицательной температурой будет 1,2,3,4,5,6,7.

Этот отрезок для перехода осень-зима.

3. Для года прогноза находим номера дней с нулевыми значениями гармоник с максимальной амплитудой из амплитудных спектров средних суточных скоростей поправок приливных изменений силы тяжести, средних суточных ускорений поправок приливных изменений силы тяжести, средних суточных 3-их производных поправок приливных изменений силы тяжести, средних суточных 4-ых производных поправок приливных изменений силы тяжести.

4. Из найденных в пункте-3 номеров дней с нулевыми значениями гармоник с максимальной амплитудой находим номера дней, попавших в отрезок для перехода зима-весна.

Поиск будет осуществлен для:

- средних суточных скоростей поправок приливных изменений силы тяжести,
- средних суточных ускорений поправок приливных изменений силы тяжести,
- средних суточных 3-ья производных поправок приливных изменений силы тяжести,
- средних суточных 4-ых производных поправок приливных изменений силы тяжести.

5. Из найденных в пункте-3 номеров дней с нулевыми значениями гармоник с максимальной амплитудой находим номера дней, попавших в отрезок для перехода осень-зима.

Поиск будет осуществлен для:

- средних суточных скоростей поправок приливных изменений силы тяжести,
- средних суточных ускорений поправок приливных изменений силы тяжести,
- средних суточных 3-ья производных поправок приливных изменений силы тяжести,
- средних суточных 4-ых производных поправок приливных изменений силы тяжести.

6. Для номеров дней, попавших в отрезки переходов в пунктах 4, 5, находим средние значения.

Найденные средние значения будут являться прогнозируемыми днями переходов средних суточных температур воздуха через нулевые значения.

16.01.2012

**Список литературы:**

1. Бендат Д.Ж., Пирсол А. Измерение и анализ случайных процессов. – М.: Мир, 1974.
2. Чепасов В.И. Обусловленность декадней перехода суммарной температуры через 0,5,10 градусов (весна, осень) солнечной активностью (статья) / Чепасов В.И., Попова О.Б. // Вестник ОГУ, №7, Оренбург, 2004 г., с. 103-104.
3. Чепасов В.И. Временной прогноз дней перехода температур (статья) / Чепасов В.И., Попова О.Б. // Вестник ОГУ, №9, Оренбург, 2004г., с. 125-126.
4. Чепасов В.И. Обусловленность среднесуточных температур воздуха приливными изменениями силы тяжести / Чепасов В.И., Попова О.Б., Колесник А.Н., Мустафина Д.Р. // Учебное пособие, Оренбург, 2010 г., с. 393.

Сведения об авторах:

**Чепасов Валерий Иванович**, заведующий кафедрой информационных систем и технологий  
Оренбургского государственного университета, доктор технических наук, профессор,  
e-mail: ist@unpk.osu.ru

**Попова Ольга Борисовна**, доцент кафедры географии и регионоведения  
Оренбургского государственного университета, кандидат географических наук, e-mail: geo@mail.osu.ru

**Колесник Алексей Николаевич**, доцент кафедры экономики и организации производства  
Оренбургского государственного университета, кандидат технических наук, доцент,  
e-mail: eco@mail.osu.ru; oss2000@list.ru

460018, Оренбург, пр-т Победы, 13, тел. (3532) 646225