

Графическое изображение решения в Excel приведен на рисунке 4.1. Не все полученные на шести узлах табличные функции устойчивы. Для получения устойчивых зависимостей необходимо уменьшить шаг расчета (увеличение числа узлов). Графический вид результатов расчета на $n = 6000$ узлах приведен на рисунке 4.2.

Рис. 4.1. Изменение температуры во времени для 6-ти узлов

Результаты расчета: T1 - устойчивое решение, T2 и T3 - неустойчивое решение.

Рис. 4.2. Изменение температуры во времени для 6 000 узлов

При $n = 6000$ выполнено много вычислительных действий, невозможно без помощи ПЭВМ. В этом случае, как видно из рисунка 4.2, все полученные зависимости являются устойчивыми.

Вопросы для самоконтроля

1. Объясните, что такое порядок точности.
2. Обоснуйте количество начальных значений, в которой нуждается метод Эйлера для начала вычисления.
3. Объясните, что такое совпадение.
4. Напишите рекуррентную формулу метода Эйлера.
5. Объясните, как избежать неустойчивости решения.

Задания для самостоятельной работы

Составить математическую модель для определения температуры объекта T в зависимости от времени t и получить ее решение, если известны: K - коэффициент теплопередачи (три значения); T_0 - начальная температура объекта; $T_{ср}(t)$ - закон изменения температуры окружающей среды, t_{max} - время наблюдения. Задача приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1. Варианты к задания для самостоятельной работы

№ $T_{ср}(t)$ t_{max} T_0 K

1 $1.4 + 0.3 * t * t$ 22 36 0.24 / 0.48 / 0.72

2 $28 - 2 * t$ 10 40 0.25 / 0.38 / 0.8

3 $3.2 + 2.1 * t$ 14 28 0.1 / 0.3 / 0.66

2 апреля $+ 1.8 * t$ 12 38 0.22 / 0.4 / 0.78

5 $25 - 0.24 * t * t$ 10 41 0.12 / 0.33 / 0.77

6 $26.2 - 0.31 * t * t$ 9 32 0.2 / 0.44 / 0.8

2 июля $+ 0.18 * t * t$ 10 35 0.12 / 0.24 / 0.75

8 $1.87 + 0.21 * t * t$ 9 38 0.16 / 0.45 / 0.81

9 $30.22 - 0.031 * t * t * t$ 9.2 44 0.11 / 0.54 / 0.76

10 $3.21 + 0.015 * t * t * t$ 8.3 39.9 0.12 / 0.34 / 0.87