**10. Численные методы решения дифференциальных уравнений второго порядка.**

При решении дифференциальных уравнений высшего порядка используются те же численные методы, но следует учесть, что исходное уравнение сводится к уравнениям 1-ого порядка (от 2х и т.д.) и все эти уравнения решаются как система одновременно, параллельно при одном и том же значении xi

Пример

1. **Метод Эйлера.**

у1,i+1=у1,i+hf1(xi, y1,i, yi),

уi+1=уi+hf2(xi, y1,i, yi),

xi+1=xi+h.

1. **Метод Рунге-Кутта четвертого порядка.**

у1,i+1=у1,i+(m1+2m2+2m3+m4)/6,

уi+1=уi+(k1+2k2+2k3+k4)/6,

m1=hf1(xi, y1,i, yi),

k1=hf2(xi, y1,i, yi),

m2=hf1(xi+h/2, y1,i+m1/2, yi+k1/2),

k2=hf2(xi+h/2, y1,i+m1/2, yi+k1/2),

m3=hf1(xi+h/2, y1,i+m2/2, yi+k2/2),

k3=hf2(xi+h/2, y1,i+m2/2, yi+k2/2),

m4=hf1(xi+h, y1,i+m3, yi+k3),

k4=hf2(xi+h, y1,i+m3, yi+k3),

xi+1=xi+h,

где h - шаг интегрирования. Начальные условия при численном интегрировании учитываются на нулевом шаге: i=0, x=x0, y1=y10, y=y0.