2). ИССЛЕДОВАНИЕ КУБИЧЕСКОГО СПЛАЙНА.

Найти коэффициенты кубического сплайна, интерполирующего данные, представленные в векторах:

$$V_x = [0, 1.25, 2, 2.625, 4.25] V_y[2, 1.925, 2.4, 2.7, 3.65]$$

Построить на графике функцию f(x), полученную после нахождения коэффициентов кубического сплайна. Представить графическое изображение результатов интерполяции исходных данных различными методами с использованием встроенных функций splin(x,y,"natural"), splin(x,y,"clamped"), $splin(x,y,"not_a_knot")$, splin(x,y,"fast"), splin(x,y,"monotone"), и interp(xx,x,y,d) Оценить погрешность интерполяции в точке x=3.1. Вычислить значение функции в точке x=2.1.

Нахождение коэффициентов кубического сплайна.

Найдем коэффициенты кубическом сплайна, следующим образом: получив численное значение производных в точках с помощью функции splin, отыщем 4 (по количеству интервалов между узлами интерполяции) решения для системы линейных уравнений, в которых переменными являются коэффициенты сплайна:

$$A_i * Cf_i = Y_i$$

i=0,...,4-индекс интервала

$$A_{i} = \begin{bmatrix} 1 & x_{i} & x_{i}^{2} & x_{i}^{3} \\ 1 & x_{i+1} & x_{i+1}^{2} & x_{i+1}^{2} \\ 0 & 1 & 2x_{i} & 3x_{i}^{2} \\ 0 & 1 & 2x_{i+1} & 3x_{i+1}^{2} \end{bmatrix}$$

$$Y_i = (y_i, y_{i+1}, d_i, d_{i+1})^T$$

 x_i -узлы интерполяции

 y_i -значение функции в узлах интерполяции d_i -значение производной в углах интерполяции Cf_i -коэффициенты i-го кубического сплайна

r
ист дог
б.
Ď.

```
Cf_i = A_i^- 1 * Y_i
       Код соответствующий решению уравнений (выбранное граничное условие
– равенство третьих производных слева и справа для точек x_2x_3) :
       x = [0,1.25,2,2.625,4.25];
      y = [2,1.925,2.4,2.7,3.64];
      d = splin(x,y);
       for i = 1:4
      q = x(i);
       w = x(i+1);
      Cf (:,i) = [1,q,q^2,q^3;1,w^2,w^3;0,1,2*q,3*q^2;0,1,2*w,3*w^3]/[y(i);y(i+1)]
[1), d(i), d(i+1)]
      end
Cf =
                            0.3966184 \quad -0.3966184
      2.
                    2.
 -1.0107514 -1.0107514 2.5841762 2.5841762
 1.01931902 \quad 1.01931902 \quad -0.7781536 \quad -0.7781536
 -0.2069672 \quad -0.2069672 \quad 0.0926101
                                           0.0926101
Построим график интерполянта и интерполянта на линейных сплайнах итера-
тивно:
for i=1:n
t = linspace(x(i),x(i+1));
plot(t,interpln([x;y],t,"black");
plot(t,cfs(:,i))*[ones(t); t; t.^{2}; t.^{3}]);
end
                                                                                  Лист
```

подл.

Лист

докум.

Подп.

Дата

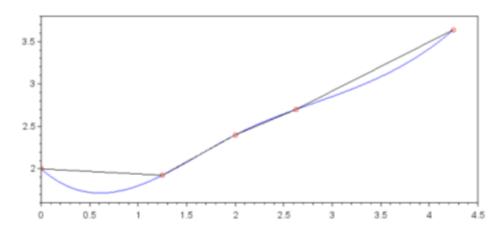


Рис. 3. График интерполянта, полученный из коэффициентов кубических сплайнов и интерполянта из линейных сплайнов

Найдем значение в точке x=2.1, используя коэффициенты третьего кубического сплайна:

```
xp = 2.1;

yp = Cf(:,3)^{*}[1,xp, xp^{2}, xp^{3}];

yp =

2.4561559

x = 3.1:

xr = 3.1;

yl = interpln([x, y], xr);
```

 $yp = Cf(:, 4)' * [1, xr, xr^2, xr^3];$ Err = abs(yp - yl)

Инв. дуб	Er	r = 7955	13	9*)		
Взам. инв.						
Подп. и дата						
подл.						
$M_{\rm HB}$.	Изм. Ј	Тист	докум.	Подп.	Дата	Лист 3
		- 1	71- 7	-, ,	7 1 9-	