№2

$f(x)=\frac{1}{x-1}-\sqrt{x+2}=0$, $\varepsilon=0{,}01$.

Составим таблицу значений исходной функции

x	1,5	2
$f(x)$	0,13	-1

В качестве отрезка локализации возьмём $[1{,}5; 2]$

Применим метод бисекции:

Шаг 1 Т.к. длина отрезка $0{,}5 > 2\varepsilon = 0{,}02$, находим следующее приближение:

$x_0 = \frac{a_0+b_0}{2} = \frac{1{,}5+2}{2} = 1{,}75$

$f(a_0) = 0{,}13 > 0$, $f(x_0) = -0{,}60 < 0$.

Функция на отрезке $[a_0; x_0]$ меняет знак

$a_1 = a_0 = 1{,}5$; $b_1 = x_0 = 1{,}75$

Шаг 2. $b_1 - a_1 = 0{,}25 > 2\varepsilon$

$x_1 = \frac{a_1+b_1}{2} = 1{,}625$

$f(x_1) = -0{,}30 < 0$

Ф-я на отрезке $[a_1 x_1]$ меняет знак

$a_2 = a_0 = 1{,}5$; $b_2 = 1{,}625$

Дальнейшие вычисления представлены в таблице:

k	a_k	b_k	x_k	Знак $f(a_k)$	Знак $f(x_k)$	$b_k - a_k$	2ε
0	1,5	2	1,75	+	−	0,5	>
1	1,5	1,75	1,625	+	−	0,25	>
2	1,5	1,625	1,5625	+	−	0,125	>
3	1,5	1,5625	1,53125	+	+	0,0625	>
4	1,53125	1,5625	1,546875	+	−	0,03125	>
5	1,53125	1,546875	1,5390625	+	−	0,015625	<

$b_5 - a_5 < 2\varepsilon$; $\bar{x} = 1{,}54 \pm 0{,}02$

Ответ: $\bar{x} = 1{,}54 \pm 0{,}02$

№3 $f(x) = \frac{1}{x-1} - \sqrt{x+2} = 0$; $\varepsilon = 0,0001$

Отрезок локализации: $[1,5; 2]$; $x_0 = 1,75$

$x^{k+1} = \varphi(x^{(k)})$

$\frac{q}{1-q} \cdot |x^{(k+1)} - x^{(k)}| \leq \varepsilon$ — критерий окончания

$\varphi(x) = x - \alpha f(x)$; $\alpha = \frac{2}{M+m}$

Начальная функция монотонно убывающая. Меняем знак.

$f'(x) = \frac{1}{(x-1)^2} + \frac{1}{2\sqrt{x+2}}$; $f'(a_0) = 4,27$, $f'(b_0) = 1,25$

$M = \max_{x \in [a,b]} f'(x) = 4,27$, $m = \min_{x \in [a,b]} f'(x) = 1,25$

$\alpha = \frac{2}{1,25 + 4,27} = 0,36$; $q = \frac{M-m}{M+m} = \frac{4,27 - 1,25}{4,27 + 1,25} = 0,55$

$\frac{q}{1-q} = \frac{0,55}{0,45} = 1,222$

№3

1я итер: $x_1 = 1,75 - 0,36\left(\sqrt{3,75} - \frac{1}{0,75}\right) = 1,53286$

$1,222 \cdot |1,53286 - 1,75| = 0,26539 > \varepsilon$

2я итер: $x_2 = 1,53286 - 0,36\left(\sqrt{3,53286} - \frac{1}{0,53286}\right) = 1,5318$

$1,222\, |1,53181 - 1,53286| = 0,0013 > \varepsilon$

3я итер: $x_3 = 1,53181 - 0,36\left(\sqrt{3,53181} - \frac{1}{0,53181}\right) = 1,5322$

$1,222\, |1,53222 - 1,53181| = 0,0005 > \varepsilon$

4я итер: $x_4 = 1,53222 - 0,36\left(\sqrt{3,53222} - \frac{1}{0,53222}\right) = 1,53204$

$1,222\, |1,53204 - 1,53222| = 0,0002 > \varepsilon$

5я итер: $x_5 = 1,53204 - 0,36\left(\sqrt{3,53204} - \frac{1}{0,53204}\right) = 1,532$

$1,222\, |1,53211 - 1,53204| = 0,00008 < \varepsilon$

Ответ: $\bar{x} = 1,53211 \pm 0,0001$

№4 $f(x) = \frac{4}{x^3} + e^x + 1 = 0$; $\varepsilon = 10^{-8}$

Отрезок локализации: [-1; 3]

$$x_{k+1} = x_k - \frac{f(x_k)}{f'(x_k)} \quad ; x_0 = 1$$

$$f'(x) = -\frac{12}{x^4} + e^x$$

1е итер: $x_1 = 1 + \frac{7,72}{9,28} \approx 1,83156$

$|1 - 1,83156| = 0,83156 > \varepsilon$

2е итер: $x_2 = 1,83156 - \frac{7,89}{5,17} \approx 0,3067$

$|1,83156 - 0,3067| = 1,53 > \varepsilon$

3е итер: $x_3 = 0,3067 + 0,10408 = 0,41077$

$|0,3067 - 0,41077| = 0,10407 > \varepsilon$

№5

$$A = \begin{pmatrix} -1 & -4 & 9 & 6 \\ -9 & -27 & 79 & 61 \\ 7 & 28 & -71 & -47 \\ -3 & 51 & 29 & 69 \end{pmatrix} \qquad b = \begin{pmatrix} 59 \\ 435 \\ -455 \\ -363 \end{pmatrix}$$

$$\begin{cases} -1x_1 - 4x_2 + 9x_3 + 6x_4 = 59 \\ -9x_1 - 27x_2 + 79x_3 + 61x_4 = 435 \\ 7x_1 + 28x_2 - 71x_3 - 47x_4 = -455 \\ -3x_1 + 51x_2 + 29x_3 + 69x_4 = -363 \end{cases}$$

Шаг 1. $\mu_{2,1} = \frac{a_{21}}{a_{11}} = \frac{-9}{-1} = 9$; $\mu_{3,1} = \frac{a_{31}}{a_{11}} = -7$; $\mu_{4,1} = \frac{a_{41}}{a_{11}} = 3$

$$\begin{cases} -x_1 - 4x_2 + 9x_3 + 6x_4 = 59 \\ 9x_2 - 2x_3 + 7x_4 = -96 \\ -8x_3 + 5x_4 = -42 \\ 63x_2 + 2x_3 + 51x_4 = -540 \end{cases}$$

Шаг 2. $\mu_{3,2} = 0$; $\mu_{4,2} = \frac{63}{9} = 7$

$$\begin{cases} -x_1 - 4x_2 + 9x_3 + 6x_4 = 59 \\ 9x_2 - 2x_3 + 7x_4 = -96 \\ -8x_3 - 5x_4 = -42 \\ 16x_3 + 2x_4 = 132 \end{cases}$$

Шаг 3 $\mu_{4,3} = \frac{16}{-8} = -2$

$$\begin{cases} -x_1 - 4x_2 + 9x_3 + 6x_4 = 59 \\ 9x_2 - 2x_3 + 7x_4 = -96 \\ -8x_3 - 5x_4 = -42 \\ -8x_4 = 48 \end{cases}$$

Обратный ход:

$$\begin{cases} x_4 = \frac{48}{-8} = -6 \\ x_3 = \frac{-42 - 5\cdot 6}{8} = 9 \\ x_2 = \frac{-96 + 2\cdot 9 + 7\cdot 6}{9} = -4 \\ x_1 = -59 + 16 + 81 - 36 = 2 \end{cases}$$

Ответ: $x = (2, -4, 9, -6)^T$

№8

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 10 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 5 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix} \qquad b = \begin{pmatrix} 11 \\ 17 \\ -66 \\ 0 \\ 27 \end{pmatrix}$$

$b_1 = 2$		$c_1 = -1$
$b_2 = 10$	$a_2 = 2$	$c_2 = 3$
$b_3 = 5$	$a_3 = -1$	$c_3 = -2$
$b_4 = 1$	$a_4 = 0$	$c_4 = -1$
$b_5 = 2$	$a_5 = 1$	

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 = 11 \\ 2x_1 + 10x_2 + 3x_3 = 17 \\ -x_2 + 5x_3 - 2x_4 = -66 \\ x_4 - x_5 = 0 \\ x_4 + 2x_5 = 27 \end{cases}$$

Обозначим эл-тов гл. диагонали — b_i
поддиагонали — a_i (i — № ур-ния)
наддиагонали — c_i
вектора b — d_i

$$\alpha_1 = -\frac{c_1}{b_1} = \frac{1}{2}; \quad \beta_1 = \frac{d_1}{b_1} = 5{,}5; \quad \gamma_2 = b_2 + a_2\alpha_1 = 10 + 2\cdot\frac{1}{2} = 11$$

$$\alpha_2 = -\frac{c_2}{\gamma_2} = \frac{-3}{11}; \quad \beta_2 = \frac{d_2 - a_2\beta_1}{\gamma_2} = \frac{17 - 2\cdot 5{,}5}{11} = \frac{6}{11}; \quad \gamma_3 = b_3 + a_3\alpha_2 = 5 + \frac{3}{11} = \frac{58}{11}$$

$$\alpha_3 = -\frac{c_3}{\gamma_3} = \frac{2\cdot 11}{58} = \frac{11}{29}; \quad \beta_3 = \frac{d_3 - a_3\beta_2}{\gamma_3} = \frac{-66 + \frac{6}{11}}{\frac{58}{11}} = -\frac{360}{29}; \quad \gamma_4 = b_4 + a_4\alpha_3 = 1$$

$$\alpha_4 = -\frac{c_4}{\gamma_4} = \frac{1}{1} = 1; \quad \beta_4 = \frac{d_4 - a_4\beta_3}{\gamma_4} = 0; \quad \beta_5 = \frac{d_5 - a_5\beta_4}{b_5 + a_5\alpha_4} = \frac{27}{2+1} = 9$$

$$x_5 = \beta_5 = 9$$
$$x_4 = \alpha_4 x_5 + \beta_4 = 1\cdot 9 + 0 = 9$$
$$x_3 = \alpha_3 x_4 + \beta_3 = \frac{11}{29}\cdot 9 - \frac{360}{29} = -9$$
$$x_2 = \alpha_2 x_3 + \beta_2 = -\frac{3}{11}(-9) + \frac{6}{11} = 3$$
$$x_1 = \alpha_1 x_2 + \beta_1 = \frac{1}{2}\cdot 3 + 5{,}5 = 7$$

№9

$$A = \begin{pmatrix} -0,452 & 1,5 & 0,623 \\ 1,742 & -0,267 & -0,395 \\ 1,713 & -2,745 & -2,115 \end{pmatrix} \quad b = \begin{pmatrix} 6,22 \\ 3,23 \\ -0,64 \end{pmatrix}$$

Норма $\|A\|_1 = \max\limits_{1\le j\le n} \sum\limits_{i=1}^{n} |A_{ij}|$

$\|A\|_1 = \max\{3,907;\ 4,512;\ 3,133\} = 4,512$

$\frac{1}{\varepsilon} \gg 1$

Норма $\|A\|_E = \sqrt{\sum\limits_{i=1}^{n} |A_{ij}|^2}$

$\|A\|_E = 4,58769$

Норма $\|A\|_\infty = \max\limits_{1\le i\le n} \sum\limits_{j=1}^{n} |A_{ij}|$

$\|A\|_\infty = \max\{2,575;\ 2,404;\ 2,673\} = 2,673$

Норма $\|b\|_1 = \sum\limits_{i=1}^{n} |b_i|$

$\|b\|_1 = 10,09$

$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$

Норма $\|b\|_2 = \sqrt{\sum\limits_{i=1}^{n} |b_i|^2}$

$\|b\|_2 = 7,03782$

Норма $\|b\|_\infty = \max |b_i|$

$\|b\|_\infty = 6,22$

$$\Delta b = \begin{pmatrix} 0,005 \\ 0,005 \\ 0,005 \end{pmatrix}$$

$\|\Delta b\|_1 = \sum\limits_{i=1}^{n} |\Delta b_i| = 0,015$

$\|\Delta b\|_2 = \sqrt{\sum\limits_{i=1}^{n} |\Delta b_i|^2} = 0,00866$

$\|\Delta b\|_\infty = \max |\Delta b_i| = 0,005$

$\delta_1 b = \frac{\|\Delta b\|_1}{\|b\|_1} = \frac{0,015}{10,09} = 0,001487$

$\delta_2 b = \frac{\|\Delta b\|_2}{\|b\|_2} = \frac{0,00866}{7,03782} = 0,00123$

$\delta_3 b = \frac{\|\Delta b\|_\infty}{\|b\|_\infty} = \frac{0,005}{6,22} = 0,00080$

№11

$$A=\begin{pmatrix}-8 & -4 & 90 & 3\\ -5 & -8 & 9 & 136\\ 121 & 9 & -3 & -6\\ -9 & 172 & -10 & -10\end{pmatrix}\qquad b=\begin{pmatrix}-3\\ 406\\ 215\\ -220\end{pmatrix}$$

$$\begin{cases}-8x_1-4x_2+90x_3+3x_4=-3\\ -5x_1-8x_2+9x_3+136x_4=406\\ 121x_1+9x_2-3x_3-6x_4=215\\ -9x_1+172x_2-10x_3-10x_4=-220\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x_1=-\frac{1}{2}x_2+\frac{45}{4}x_3+\frac{3}{8}x_4+\frac{3}{8}\\ x_2=-\frac{5}{8}x_1+\frac{9}{8}x_3+17x_4-50{,}75\\ x_3=\frac{121}{3}x_1+3x_2-2x_4-\frac{215}{3}\\ x_4=-0{,}9x_1+17{,}2x_2-x_3+22\end{cases}$$

Получили сист. $x=Bx+c$; $B=\begin{pmatrix}0 & -0{,}5 & 45/4 & 3/8\\ -5/8 & 0 & 9/8 & 17\\ 121/3 & 3 & 0 & -2\\ -0{,}9 & 17{,}2 & -1 & 0\end{pmatrix}$, где $\|B\|_\infty=45\frac{1}{6}>1$

Меняем строки:

$$\begin{cases}121x_1+9x_2-3x_3-6x_4=215\\ -9x_1+172x_2-10x_3-10x_4=-220\\ -8x_1-4x_2+90x_3+3x_4=-3\\ -5x_1-8x_2+9x_3+136x_4=406\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x_1=-\frac{9}{121}x_2+\frac{3}{121}x_3+\frac{6}{121}x_4+\frac{215}{121}\\ x_2=\frac{9}{172}x_1+\frac{10}{172}(x_3+x_4)-\frac{220}{172}\\ x_3=\frac{4}{45}x_1+\frac{2}{45}x_2-\frac{1}{30}x_4-\frac{1}{30}\\ x_4=\frac{5}{136}x_1+\frac{8}{136}x_2-\frac{9}{136}x_3+\frac{406}{136}\end{cases}$$

$B=\begin{pmatrix}0 & -\frac{9}{121} & \frac{3}{121} & \frac{6}{121}\\ \frac{9}{172} & 0 & \frac{10}{172} & \frac{10}{172}\\ \frac{4}{45} & \frac{2}{45} & 0 & -\frac{1}{30}\\ \frac{5}{136} & \frac{8}{136} & -\frac{9}{136} & 0\end{pmatrix}$, где $\|B\|_\infty=\frac{1}{6}=0{,}1667<1$

Метод Якоби сх-ся. Выберем нач. приближение $x^{(0)}=\begin{pmatrix}1\\1\\1\\1\end{pmatrix}$

1я итер: $x_1^{(1)}=1\cdot\left(\frac{-9+3+6}{121}\right)+\frac{215}{121}=\frac{215}{121}$

$x_2^{(1)}=1\cdot\left(\frac{9+10+10}{172}\right)-\frac{220}{172}=-\frac{191}{172}$

$x_3^{(1)}=1\cdot\left(\frac{4+2}{45}\right)-\frac{1}{30}=\frac{1}{15}$

$x_4^{(1)}=1\cdot\left(\frac{5+8-9}{136}\right)-\frac{9}{136}=-\frac{5}{136}$

2я итер: $x_1^{(2)}=-\frac{9}{121}x_2^{(1)}+\frac{3}{121}x_3^{(1)}+\frac{6}{121}x_4^{(1)}+\frac{215}{121}=1{,}8593$

$x_2^{(2)}=\frac{9}{172}x_1^{(1)}+\frac{10}{172}(x_3^{(1)}+x_4^{(1)})-\frac{220}{172}=-1{,}1844$

$x_3^{(2)}=\frac{4}{45}x_1^{(1)}+\frac{2}{45}x_2^{(1)}-\frac{1}{30}x_4^{(1)}-\frac{1}{30}=0{,}0765$

$x_4^{(2)}=\frac{5}{136}x_1^{(1)}+\frac{8}{136}x_2^{(1)}-\frac{9}{136}x_3^{(1)}+\frac{406}{136}=2{,}9809$

3я итер: $x_1^{(3)}=2{,}0146$; $x_2^{(3)}=-1{,}0040$; $x_3^{(3)}=-0{,}0201$; $x_4^{(3)}=2{,}9789$

4я итер: $x_1^{(4)}=1{,}9987$; $x_2^{(4)}=-1{,}0016$; $x_3^{(4)}=0{,}0012$; $x_4^{(4)}=3{,}0003$

$\boxed{\bar{x}=\begin{pmatrix}2\\-1\\0\\3\end{pmatrix}}$

$r^{(0)}=b-Ax^{(0)}$; $r^{(3)}=b-Ax^{(3)}$

$$r^{(0)}=\begin{pmatrix}-3\\406\\215\\-220\end{pmatrix}-\begin{pmatrix}-8 & -4 & 90 & 3\\ -5 & -8 & 9 & 136\\ 121 & 9 & -3 & -6\\ -9 & 172 & -10 & -10\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}1\\1\\1\\1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}-84\\277\\94\\-363\end{pmatrix}$$

$$r^{(3)}=\begin{pmatrix}-3\\406\\215\\-220\end{pmatrix}-\begin{pmatrix}-8 & -4 & 90 & 3\\ -5 & -8 & 9 & 136\\ 121 & 9 & -3 & -6\\ -9 & 172 & -10 & -10\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}2{,}0146\\-1{,}004\\-0{,}0201\\2{,}9789\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}-3\\406\\215\\-220\end{pmatrix}-\begin{pmatrix}-4{,}9731\\402{,}9085\\216{,}9175\\-220{,}4074\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1{,}9731\\3{,}0915\\-1{,}9175\\0{,}4074\end{pmatrix}$$

$\|r^{(0)}\|_1=818$; $\|r^{(3)}\|_1=7{,}3868$, $\frac{\|r^{(0)}\|_1}{\|r^{(3)}\|_1}=110{,}7381$

Апостериорная оценка: $\|x^{(3)}-\bar{x}\|_\infty\le\frac{\|B\|_\infty}{1-\|B\|_\infty}\cdot\|x^{(3)}-x^{(2)}\|_\infty$

$$x^{(3)}-x^{(2)}=\begin{pmatrix}2{,}0146-1{,}8593\\-1{,}0040+1{,}1844\\-0{,}0201-0{,}0765\\2{,}9789-2{,}9809\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0{,}1553\\0{,}1804\\-0{,}0966\\0{,}0020\end{pmatrix};\quad\|x^{(3)}-x^{(2)}\|_\infty=0{,}1804$$

$\frac{\|B\|_\infty}{1-\|B\|_\infty}=\frac{1/6}{5/6}=\frac{1}{5}=0{,}2$ $\boxed{\|x^{(3)}-\bar{x}\|_\infty\le0{,}03608}$

Метод Зейделя

$B_1=\begin{pmatrix}0 & -\frac{9}{121} & \frac{3}{121} & \frac{6}{121}\\ 0 & 0 & \frac{10}{172} & \frac{10}{172}\\ 0 & 0 & 0 & -\frac{1}{30}\\ 0 & 0 & 0 & 0\end{pmatrix}$ $B_2=\begin{pmatrix}0 & 0 & 0 & 0\\ \frac{9}{172} & 0 & 0 & 0\\ \frac{4}{45} & \frac{2}{45} & 0 & 0\\ \frac{5}{136} & \frac{8}{136} & \frac{9}{136} & 0\end{pmatrix}$

$\|B_1\|_\infty=\frac{18}{121}\approx0{,}1487$

$\|B_2\|_\infty=\frac{22}{136}\approx0{,}1618$ $\|B_1\|_\infty+\|B_2\|_\infty=0{,}3105<1$ — дост. усл. вып.

$x^{(k+1)}=B_1x^{(k+1)}+B_2x^{(k)}+c$; $x^{(0)}=\begin{pmatrix}1\\1\\1\\1\end{pmatrix}$

1я итер: $x_1^{(1)}=-\frac{9}{121}x_2^{(0)}+\frac{3}{121}x_3^{(0)}+\frac{6}{121}x_4^{(0)}+\frac{215}{121}=\frac{215}{121}=1{,}7769$

$x_2^{(1)}=\frac{9}{172}x_1^{(1)}+\frac{10}{172}x_3^{(0)}+\frac{10}{172}x_4^{(0)}-\frac{220}{172}=-1{,}0698$

$x_3^{(1)}=\frac{4}{45}x_1^{(1)}+\frac{2}{45}x_2^{(1)}-\frac{1}{30}x_4^{(0)}-\frac{1}{30}=0{,}0438$

$x_4^{(1)}=\frac{5}{136}x_1^{(1)}+\frac{8}{136}x_2^{(1)}-\frac{9}{136}x_3^{(1)}+\frac{406}{136}=2{,}9848$

2я итер: $x_1^{(2)}=-\frac{9}{121}x_2^{(1)}+\frac{3}{121}x_3^{(1)}+\frac{6}{121}x_4^{(1)}+\frac{215}{121}=2{,}0055$

$x_2^{(2)}=\frac{9}{172}x_1^{(2)}+\frac{10}{172}x_3^{(1)}+\frac{10}{172}x_4^{(1)}-\frac{220}{172}=-0{,}9980$

$x_3^{(2)}=\frac{4}{45}x_1^{(2)}+\frac{2}{45}x_2^{(2)}-\frac{1}{30}x_4^{(1)}-\frac{1}{30}=0{,}0011$

$x_4^{(2)}=\frac{5}{136}x_1^{(2)}+\frac{8}{136}x_2^{(2)}-\frac{9}{136}x_3^{(2)}+\frac{406}{136}=2{,}9996$

3я итер: $x_1^{(3)}=-\frac{9}{121}x_2^{(2)}+\frac{3}{121}x_3^{(2)}+\frac{6}{121}x_4^{(2)}+\frac{215}{121}=1{,}9999$

$x_2^{(3)}=\frac{9}{172}x_1^{(3)}+\frac{10}{172}x_3^{(2)}+\frac{10}{172}x_4^{(2)}-\frac{220}{172}=-1{,}0323$

$x_3^{(3)}=\frac{4}{45}x_1^{(3)}+\frac{2}{45}x_2^{(3)}-\frac{1}{30}x_4^{(2)}-\frac{1}{30}=-0{,}0014$

$x_4^{(3)}=\frac{5}{136}x_1^{(3)}+\frac{8}{136}x_2^{(3)}-\frac{9}{136}x_3^{(3)}+\frac{406}{136}=2{,}9986$

$$r^{(3)}=\begin{pmatrix}-3\\406\\215\\-220\end{pmatrix}-\begin{pmatrix}-8 & -4 & 90 & 3\\ -5 & -8 & 9 & 136\\ 121 & 9 & -3 & -6\\ -9 & 172 & -10 & -10\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}1{,}9999\\-1{,}0323\\-0{,}0014\\2{,}9986\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}-3\\406\\215\\-220\end{pmatrix}-\begin{pmatrix}-3{,}0002\\406{,}0573\\214{,}7098\\-225{,}5377\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0{,}0002\\-0{,}0573\\0{,}2902\\3{,}5267\end{pmatrix}$$

$\|r^{(0)}\|_1=818$, $\|r^{(3)}\|_1=3{,}873$; $\frac{\|r^{(0)}\|_1}{\|r^{(3)}\|_1}=211{,}2058$

Апостериорная оценка: $\|x^{(3)}-\bar{x}\|_\infty\le\frac{\|B_2\|_\infty}{1-\|B\|_\infty}\cdot\|x^{(3)}-x^{(2)}\|_\infty$

$$x^{(3)}-x^{(2)}=\begin{pmatrix}1{,}9999-2{,}0055\\-1{,}0323+0{,}9980\\-0{,}0014-0{,}0011\\2{,}9986-2{,}9996\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}-0{,}0056\\-0{,}0343\\-0{,}0025\\-0{,}0010\end{pmatrix};\quad\|x^{(3)}-x^{(2)}\|=0{,}0343$$

$\frac{\|B_2\|_\infty}{1-\|B\|_\infty}=\frac{0{,}1618}{5/6}=0{,}1942$ $\boxed{\|x^{(3)}-\bar{x}\|_\infty\le0{,}0067}$