Объединение юридических лиц в форме ассоциации
«Общенациональное движение «Бобек»

«GLOBAL SCIENCE AND INNOVATIONS 2018: CENTRAL ASIA»

атты ІІІ Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция

ЖИНАҒЫ

МАТЕРИАЛЫ

ІІІ Международной научно-практической конференции

«GLOBAL SCIENCE AND INNOVATIONS 2018: CENTRAL ASIA»

I - ТОМ

АСТАНА – 2018

УДК 378
ББК 74.58
G 54

Жауапты редактор: PhD доктор Х. Маслов
Ответственный редактор: PhD доктор Х. Маслов

ISBN 978-601-332-241-4

«GLOBAL SCIENCE AND INNOVATIONS 2018: CENTRAL ASIA» атты ІІІ Халықар. ғыл.-тәж. конф. материалдары/ Құраст.: Е. Ешім, Е. Абиев т.б.– Астана, 2018 – 603 б.

«GLOBAL SCIENCE AND INNOVATIONS 2018: CENTRAL ASIA» атты ІІІ Халықаралық ғылыми -тәжірибелік интернет конференция материалдары жинағына Қазақстан, Ресей, Белорус, Украина, Сербия, Қырғызстан, Өзбекстан, Тәжікстан, Монғолия жоғары оқу орындары мен ғылыми мекемелердің қызметкерлері мен ұстаздары, магистранттары, студенттері және мектеп мұғалімдерінің баяндамалары енгізілді. Жинақтың материалдары жоғары оқу орындары мен ғылыми мекемелердегі қызметкерлерге, оқытушыларға, мектеп және колледж мұғалімдеріне, магистранттар мен студенттерге арналған.

III Международная научно-практическая интернет-конференция «GLOBAL SCIENCE AND INNOVATIONS 2018: CENTRAL ASIA», включают доклады ученых, студентов, магистрантов и учителей школ из разных стран (Казахстан, Россия, Белоруссия, Украина, Сербия, Кыргызстан, Узбекистан, Таджикистан, Монголия). Материалы сборника будут интересны научным сотрудникам, преподавателям, учителям средних школ , колледжей, магистрантам, студентам учебных и научных учреждений, специализирующихся в области гуманитарных наук.

УДК 518.12

ИНТЕРПОЛЯЦИЯ СПЛАЙН – ФУНКЦИЯМИ СЕДЬМОЙ СТЕПЕНИ ДЕФЕКТА 4

А.К. Дуйсек, А.М.Бексултанова
Altynai_bm@mail.ru

Аннотация

В предлагаемой работе рассмотрены вопросы интерполяции непрерывных и дифференцируемых функций сплайнами седьмой степени дефекта 4. С помощью таких сплайнов получены числовые оценки сходимости для функции $f(x)\in C^{\sigma}[a,b](\sigma=0,1,2,3)$ и для $f(x)\in C^{3}C_{\Delta}^{\sigma}[a,b](\sigma=4,5,6,7)$ которые близки к точным оценкам.

Пусть на отрезке $[a,b](a,b)\in R$ задана сетка Δ:

$$a=x_0\prec x_1\prec x_2\ldots\prec x_{N-1}\prec x_N=b \tag{1}$$

Обозначим $h_{i-1}=x_i-x_{i-1}\quad (i=1,2,\ldots,N)$.

Определение [1]. Сплайн-функцией седьмой степени дефекта 4 интерполирующую функцию $f(x)$ на заданной сетке Δ, называют функцию $S_7(f,x)$ удовлетворяющую условиям:

На $[x_{i-1},x_i]$ $(i=1,2,\ldots,N)$ $S_7(f,x)$ является полиномом седьмой степени:

$$S_7(f,x)=\sum_{\lambda=0}^{7}a_{\lambda}^{(i-1)}(x-x_{i-1})^{\lambda}\quad (i=1,2,\ldots,N) \tag{2}$$

$$S_7(f,x)\in C^3[a,b]$$

$$S_7^{(r)}(f,x_i)=f^{(r)}(x_i)\ \ (r=0,1,2,3)\ \ (i=0,1,2,\ldots,N)$$

Здесь через $C^k[a,b]$ обозначают класс функций, имеющих на $[a,b]$ непрерывную производную $k-$го порядка, а через $C^kC_{\Delta}^{l}[a,b]$ $(k\prec l)$ обозначают класс функций $f(x)$ таких, что $f(x)\in C^k(a,b)$ *и* $f(x)\in C^l[x_{i-1},x_i]$ $(i=1,2,3,\ldots N)$.

Теорема 1 *Пусть при* $\sigma=0,1,2,3,$ $f(x)\in C^{\sigma}[a,b]$ *и* $S_{7k}(f,x)$ *последовательность интерполяционных сплайнов седьмой степени дефекта 4, заданная на сетке* Δ, *тогда для всех* $x\in[a,b]$

$$\left|f^{(\sigma)}(x)-S_{7k}^{(\sigma)}(f,x)\right|\le A_{\sigma}H_k^{3-\sigma}\omega(f''',H_k)\ \ (\sigma=0,1,2,3) \tag{3}$$

где $H_k=\max h_{ki},\omega(f''',H_k)$- *модуль непрерывность функций* $f'''(x)$ *и* $A_0=68{,}7;\ A_1=439,\ A_2=2251;\ A_3=2462$.

Доказательство. Построим сплайн $S_{7k}(f,x)$ используя условия, приведенные в определении данного сплайна. На $[x_{i-1},x_i]$ имеем

$$S_7(f,x)= f_{i-1}+(x-x_{i-1})f'_{i-1}+\frac{1}{2!}(x-x_{i-1})^2 f''_{i-1}+\frac{1}{3!}(x-x_{i-1})^3 f'''_{i-1}+(x-x_{i-1})^4(35A_i-15B_i+$$

$$+5C_i-D_i)+\frac{1}{h_{i-1}}(x-x_{i-1})^5(-168A_i+78B_i-28C_i+6D_i)+\frac{1}{h_{i-1}^2}(x-x_{i-1})^6(70A_i-34B_i+ \qquad (4)$$

$$+13C_i-3D_i)+\frac{1}{h_{i-1}^3}(x-x_{i-1})^7(-20A_i+10B_i-4C_i+D_i)$$

где

$$A_i=\frac{1}{h_{i-1}^1}\left(f_i-f_{i-1}-h_{i-1}f'_{i-1}-\frac{1}{2}h_{i-1}^2f''_{i-1}-\frac{1}{3!}h_{i-1}^3f'''_{i-1}\right)$$

$$B_i=\frac{1}{h_{i-1}^3}\left(f'_i-f'_{i-1}-h_{i-1}f''_{i-1}-\frac{1}{2}h_{i-1}^2f'''_{i-1}\right),\ C_i=\frac{1}{2h_{i-1}^2}\left(f''_i-f''_{i-1}-h_{i-1}f'''_{i-1}\right) \qquad (5)$$

$$D_i=\frac{1}{6h_{i-1}}\left(f'''_i-f'''_{i-1}\right);\ \ f^r(x_i)=f_{i-1}^{(r)}\ \ (r=0,1,2,3)\ \ (i=0,1,2,\dots,N)$$

Отсюда нетрудно найти:

$$A_i=\frac{1}{3!h_{i-1}}\left[f'''(\xi_{i1})-f'''_{i-1}\right];\qquad B_i=\frac{1}{2!h_{i-1}}\left[f'''(\xi_{i2})-f'''_{i-1}\right];$$

$$C_i=\frac{1}{2!h_{i-1}}\left[f'''(\xi_{i3})-f'''_{i-1}\right];\qquad D_i=\frac{1}{3!h_{i-1}}\left[f'''(\xi_1)-f'''_{i-1}\right].$$

Здесь $x_{i-1}\prec\xi_{i1},\xi_{i2},\xi_{i3}\prec x_i$.

Подставляя данные значения в (4) и вводя обозначение $t=\frac{x-x_{i-1}}{h_{i-1}}(i=1,2,\dots N)$ находим:

$$S_7(f,x)-f(x)=\frac{1}{3!}h_{i-1}^3\{[f'''_{i-1}-f'''(\eta_i)]\cdot\varphi_0(t)+\varphi_1(t)[f'''(\xi_{i1})-f'''_{i-1}]+$$
$$+\varphi_2(t)[f'''(\xi_{i2})-f'''_{i-1}]+\varphi_3(t)[f'''(\xi_{i3})-f'''_{i-1}]+\varphi_4(t)[f'''_i-f'''_{i-1}]\},$$

где $\varphi_0(t)=t^3$,

$$\varphi_1(t)=t^4(35-168t+70t^2-120t^3),\ \varphi_2(t)=t^4(-10+66t-32t^2+90t^3),$$
$$\varphi_3(t)=t^4(4-12t+4t^2-101t^3),\ \varphi_4(t)=t^4(1+6t-3t^2-t^3).$$

Тогда

$$|S_7(f,x)-f(x)|\le\frac{1}{3!}H^3\max_{t\in[0,1]}\sum_{k=0}^{4}|\varphi_k(t)|\omega(f''',H)\le 68{,}7H^3\omega(f''',H),\quad H=\max_i h_i$$

Аналогично

$$|S'_7(f,x)-f'(x)|\le\frac{1}{3!}H^2\max_{t\in[0,1]}\sum_{k=0}^{4}|\varphi'_k(t)|\omega(f''',H)\le 439H^2\omega(f''',H),$$

$$|S''_7(f,x)-f''(x)|\le\frac{1}{3!}H\cdot\max_{t\in[0,1]}\sum_{k=0}^{4}|\varphi''_k(t)|\omega(f''',H)\le 2251H\omega(f''',H),$$

$$\left|S_7'''(f,x)-f'''(x)\right|\le\frac{1}{3!}H\cdot\max_{t\in[0,1]}\sum_{k=0}^{4}\left|\varphi_k'''(t)\right|\omega(f''',H)\le 2462\omega(f''',H),$$

что и требовалось доказать.

Теорема 2 *Пусть при* $\sigma=4{,}5{,}6{,}7,$ $f(x)\in C^3C_\Delta^\sigma[a,b]$ *и* $S_{7k}(f,x)$ *последователь-ность интерполяционных сплайнов седьмой степени дефекта 4, заданная на сетке* Δ*, тогда для всех* $x\in[a,b]$*:*

$$\left|f^{(r)}(x)-S_{7k}^{(r)}(f,x)\right|\le N_{\sigma r}H_k^{\sigma-r}\omega\left(f^{\sigma},H_k\right)\ (r=0,1,2,\ldots 7)\ (r\le\sigma)$$

где

$N_{40}=7{,}042,\quad N_{41}=65,\quad N_{42}=309,\quad N_{43}=422;$

$N_{44}=937,\quad N_{50}=1{,}87,\quad N_{51}=13{,}2,\quad N_{52}=47,\quad N_{53}=130;$

$N_{54}=269,\quad N_{55}=510,\quad N_{60}=0{,}4125,\quad N_{61}=2{,}35,\quad N_{62}=8$

$N_{63}=22,\quad N_{64}=40,\quad N_{65}=63,\quad N_{66}=297,\quad N_{70}=0{,}0208;$

$N_{71}=0{,}146,\quad N_{72}=0{,}875,\quad N_{73}=4{,}375,\quad N_{74}=17{,}5;$

$N_{75}=52{,}5,\quad N_{76}=N_{77}=105.$

Доказательство.

1) Пусть $f(x)\in C^3C_\Delta^4[a,b]$.

Тогда из (5) находим: $A_i=\frac{1}{4!}f^{(4)}(\eta_{i1});\quad B_i=\frac{1}{3!}f^{(4)}(\eta_{i2});$

$$C_i=\frac{1}{4}f^{(4)}(\eta_{i3});\quad D_i=\frac{1}{3!}f^{(4)}(\eta_{i4});\quad x_{i-1}\prec\eta_{i1},\eta_{i2},\eta_{i3},\eta_{i4}\prec x_i$$

Дифференцируя (4) имеем

$$\begin{aligned}
&S_7^{(4)}(f,x)=4!a_4^{(i-1)}+5\cdot 4!(x-x_{i-1})a_5^{(i-1)}+15\cdot 4!(x-x_{i-1})^2a_6^{(i-1)}+35\cdot 4!(x-x_{i-1})^3a_7^{(i-1)}=\\
&=\left\{35\cdot\left[f^{(4)}(\eta_{i1})-f^{(4)}(\eta_{i2})\right]-25\cdot\left[f^{(4)}(\eta_{i2})-f^{(4)}(\eta_{i3})\right]+4\cdot\left[f^{(4)}(\eta_{i3})-f^{(4)}(\eta_{i4})\right]\right\}+\\
&f^{(4)}(\eta_{i3})+5\cdot\frac{x-x_{i-1}}{h_{i-1}}\left\{-168\left[f^{(4)}(\eta_{i1})-f^{(4)}(\eta_{i2})\right]+144\left[f^{(4)}(\eta_{i2})-f^{(4)}(\eta_{i3})\right]-\right.\\
&-24\left[f^{(4)}(\eta_{i3})-f^{(4)}(\eta_{i4})\right]+15\frac{(x-x_{i-1})^2}{h_{i-1}^2}\left\{70\left[f^{(4)}(\eta_{i1})-f^{(4)}(\eta_{i2})\right]-66\left[f^{(4)}(\eta_{i2})-f^{(4)}(\eta_{i3})\right]+\right.\\
&+12\left[f^{(4)}(\eta_{i3})-f^{(4)}(\eta_{i4})\right]\}+35\frac{(x-x_{i-1})^3}{h_{i-1}^3}\left\{-20\left[f^{(4)}(\eta_{i1})-f^{(4)}(\eta_{i2})\right]+\right.\\
&+20\left[f^{(4)}(\eta_{i2})-f^{(4)}(\eta_{i3})\right]-4\left[f^{(4)}(\eta_{i3})-f^{(4)}(\eta_{i4})\right]
\end{aligned}\tag{6}$$

Если обозначим через $t=\frac{x-x_{i-1}}{h_{i-1}}$ и приведем соответствующие преобразования в (6), то имеем

$$\begin{aligned}
&S_7^{(4)}(f,x)-f^{(4)}(x)=\left[f^{(4)}(\eta_{i3})-f^{(4)}(x)\right]+\psi_1(t)\left[f^{(4)}(\eta_{i1})-f^{(4)}(\eta_{i2})\right]+\\
&+\psi_2(t)\left[f^{(4)}(\eta_{i2})-f^{(4)}(\eta_{i3})\right]+\psi_3(t)\left[f^{(4)}(\eta_{i3})-f^{(4)}(\eta_{i4})\right],
\end{aligned}$$

где

$$\psi_1(t)=35-840t+1050t^2-700t^3,$$
$$\psi_2(t)=-25+720t-990t^2+700t^3,$$
$$3_1(t)=4-120t+180t^2-140t^3.$$

Тогда

$$\left|S_7^{(4)}(f,x)-f^{(4)}(x)\right|\le\max_{t\in[0,1]}\left(1+\sum_{k=1}^{3}|\psi_k(t)|\right)\omega\left(f^{(4)},H\right)=937\omega\left(f^{(4)},H\right).$$

Отсюда

$$\left|S_7^{(3)}(f,x)-f^{(3)}(x)\right|\le\max_{t\in[0,1]}\left(\int_0^t 1+\sum_{k=1}^{3}|\psi_k(t)|\right)H\omega\left(f^{(4)},H\right)=422\cdot H\cdot\omega\left(f^{(4)},H\right).$$

Аналогично находим $\left|S_7''(f,x)-f''(x)\right|\le=309H^2\omega\left(f^{(4)},H\right),$

$$\left|S_7'(f,x)-f'(x)\right|\le 65H^3\omega\left(f^{(4)},H\right),\quad \left|S_7(f,x)-f(x)\right|\le 7{,}042H^4\omega\left(f^{(4)},H\right).$$

2) Пусть $f(x)\in C^3C_\Delta^5[a,b]$. Тогда, делая такие же преобразования, как в (6), имеем

$$S_7^{(5)}(f,x)-f^{(5)}(x)=\left[f^{(5)}(\xi_{i4})-f^{(5)}(x)\right]+g_1(t)\left[f^{(5)}(\xi_{i1})-f^{(5)}(\xi_{i2})\right]+$$
$$+g_2(t)\left[f^{(5)}(\xi_{i2})-f^{(5)}(\xi_{i3})\right]+g_3(t)\left[f^{(5)}(\xi_{i3})-f^{(5)}(\xi_{i4})\right],\quad x_{i-1}\prec\xi_{i1},\xi_{i2},\xi_{i3},\xi_{i4}\prec x_i,$$

где

$$g_1(t)=-168+420t-420t^2,$$
$$g_2(t)=222-600t630t^2,$$
$$g_3(t)=-58+180t-210t^2$$

Отсюда

$$\left|S_7^{(5)}(f,x)-f^{(5)}(x)\right|\le\max_{t\in[0,1]}\left[1+\sum_{k=1}^{3}|g_k(t)|\right]\omega\left(f^{(5)},H\right)=510\omega\left(f^{(5)},H\right).$$

Интегрируя (7) имеем

$$\left|S_7^{(4)}(f,x)-f^{(4)}(x)\right|\le\max_{t\in[0,1]}\left[\int_0^t\left(1+\sum_{k=1}^{3}|g_k(t)|\right)\right]H\omega\left(f^{(5)},H\right)=269\omega\left(f^{(5)},H\right).$$

Аналогично

$$\left|S^{(r)}(f,x)-f^{(r)}(x)\right|\le=E_rH^{5-r}\omega\left(f^{(5)},H\right),\quad (r=0{,}1{,}2{,}3)$$

где $E_0=1{,}87;\quad E_1=13{,}2;\quad E_2=47;\quad E_3=130$.

3) Пусть $f(x)\in C^3C_\Delta^6[a,b]$.

Имеем

$$S_7^{(6)}(f,x)-f^{(6)}(x)=f^{(6)}(\bar\xi_{i3})-f^{(6)}(x)+\bar\varphi_1(t)\left[f^{(6)}(\bar\xi_{i2})\right]+\bar\varphi_2(t)\left[f^{(6)}(\bar\xi_{i2})-f^{(6)}(\bar\xi_{i3})\right]+$$
$$+\bar\varphi_3(t)\left[f^{(6)}(\bar\xi_{i3})-f^{(6)}(\bar\xi_{i4})\right],\quad x_{i-1}\prec\bar\xi_{i1},\bar\xi_{i2},\bar\xi_{i3},\bar\xi_{i4}\prec x_i \qquad (8)$$

где $\bar\varphi_1(t)=70-140t;\quad \bar\varphi_2(t)=-134+28t;\quad \bar\varphi_3(t)=60-140t$;

Очевидно

$$\left|S_7^{(6)}(f,x)-f^{(6)}(x)\right|\le\max_{t\in[0,1]}\left[1+\sum_{k=1}^{3}\left|\overline{\varphi}_k(t)\right|\right]\omega\left(f^{(6)},H\right)=297\omega\left(f^{(6)},H\right)$$

Интегрируя (8) как в предыдущих случаях имеем:

$$\left|S_7^{(r)}(f,x)-f^{(r)}(x)\right|\le F_r H^{6-r}\omega\left(f^{(6)},H\right),$$

где $F_0=0{,}4125;\ \ F_1=2{,}35;\ \ F_2=8;\ \ F_3=22;\ \ F_4=40;\ \ F_5=63$.

4) Пусть $f(x)\in C^3C_\Delta^7[a,b]$. Имеем

$$S_7^{(7)}(f,x)-f^{(7)}(x)=f^{(7)}\left(\overline{\eta}_{i4}\right)-f^{(7)}(x)-20\left[f^{(7)}\left(\overline{\eta}_{i1}\right)-f^{(7)}\left(\overline{\eta}_{i2}\right)\right]+50\left[f^{(7)}\left(\overline{\eta}_{i2}\right)-f^{(7)}\left(\overline{\eta}_{i3}\right)\right]-$$
$$-34\left[f^{(7)}\left(\overline{\eta}_{i3}\right)-f^{(7)}\left(\overline{\eta}_{i4}\right)\right],\quad x_{i-1}\prec\overline{\eta}_{i1},\overline{\eta}_{i2},\overline{\eta}_{i3},\overline{\eta}_{i4}\prec x_i$$

(9)

Отсюда, нетрудно найти $\left|S_7^{(7)}(f,x)-f^{(7)}(x)\right|\le105\omega\left(f^{(7)},H\right)$.

Интегрируя (9) находим

$$\left|S_7^{(r)}(f,x)-f^{(r)}(x)\right|\le\frac{105}{(7-r)!}H^{7-r}\omega\left(f^{(7)},H\right),\quad (r=0,1,2,\ldots6).$$

В частности $\left|S_7(f,x)-f(x)\right|\le0{,}0208H^7\omega\left(f^{(7)},H\right)$. Теорема доказана.

Цитированная литература

[1] **Завьялов Ю.С., Квасов Б.И., Мирошниченко В.Л**. Методы сплайн-функции. Наука.1980.

УДК 612.117.6; 614.873.23

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭРИТРОЦИТОВ МЕТОДОМ РАСТРОВОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ У УМЕРШЕГО ОТ ПЕРЕОХЛАЖДЕНИЯ

Саввинова Л.Н., Афанасьева С.С., Кычкина Т.В.
liya.poryadina@gmail.com Sunshine_1994@list.rutolstujaara@rambler.ru
Студенты физико – технического института СВФУ
им. М.К.Аммосова,
Якутск, Россия
Научные руководители - Алексеев Р.З., Гольдерова А.С., Мамаева С.Н., Платонова В.А.

Аннотация
В данной статье представлены результаты исследования морфологии эритроцитов умершего от переохлаждения при температурных условиях Якутии(ниже-40°С)методами растровой электронной микроскопии (РЭМ). Выявлены характерные особенности морфологии эритроцитов, проведены сравнения экспериментальных данных до и после вскрытия. Результаты исследования могут быть использованы в формировании фундаментальных представлений о клеточных изменениях в критических состояниях и о возможных механизмах восстановления клеток и их функциональных свойств.

Ключевые слова: переохлаждение, морфология эритроцитов, растровая электронная