

УДК 02.25.19

**ОБ АППРОКСИМАЦИЯХ ПОЛИСИНГУЛЯРНЫХ
ИНТЕГРАЛЬНЫХ ОПЕРАТОРОВ
В ГЕЛЬДЕРОВЫХ ПРОСТРАНСТВАХ**

А.Ф.АМРАХОВА

Бакинский Государственный Университет
1919-bdu@mail.ru

В работе полисингулярные интегральные операторы с ядром Коши S и Гильберта \tilde{S} аппроксимируются в гильдеровых пространствах последовательностями операторов S_n и \tilde{S}_n , значения которых, соответственно, на тригонометрических и алгебраических полиномах порядка не выше $n-1$ совпадают со значениями операторов S и \tilde{S} на этих полиномах, что дает возможность получить более точные оценки (с точки зрения скорости сходимости), нежели ранее применявшиеся методы.

Ключевые слова: полисингулярный интеграл, ядро Гильберта, ядро Коши, аппроксимирующие операторы, скорости сходимости.

Пусть $H_\alpha(T^m)$ и $H_\alpha(\Gamma^m)$ - пространства непрерывных по Гельдеру с показателем α ($0 < \alpha \leq 1$) (2π -периодичных по каждому переменному в случае $H_\alpha(T^m)$) функций, соответственно, на T^m и Γ^m , где $T = [0; 2\pi]$, $\Gamma = \{t \in \mathbb{C} : |t|=1\}$, с нормами $\|\varphi\|_\alpha = \|\varphi\|_{H_\alpha(T^m)} = \|\varphi\|_\infty + H(\varphi; \alpha)$, где $\|\varphi\|_\infty = \max_{t \in T^m} |\varphi(t)|$, $H(\varphi; \alpha) = \sup \left\{ |\varphi(t) - \varphi(t')| / |t - t'|^\alpha : t, t' \in T^m, t \neq t' \right\}$, $t = (t_1, \dots, t_m) \in T^m$, $t' = (t'_1, \dots, t'_m) \in T^m$, $|t - t'|^\alpha = \sum_{k=1}^m |t_k - t'_k|^\alpha$,

в случае $\varphi \in H_\alpha(T^m)$;

$$\|\varphi\|_\infty = \max_{\xi \in \Gamma^m} |\varphi(\xi)|,$$

$$H(\varphi; \alpha) = \sup \left\{ |\varphi(\xi) - \varphi(\xi')| / |\xi - \xi'|^\alpha : \xi, \xi' \in \Gamma^m, \xi \neq \xi' \right\}, \quad \xi = (\xi_1, \dots, \xi_m) \in \Gamma^m,$$

$$\xi' = (\xi'_1, \dots, \xi'_m) \in \Gamma^m, \quad |\xi - \xi'|^\alpha = \sum_{k=1}^m |\xi_k - \xi'_k|^\alpha,$$

в случае $\varphi \in H_\alpha(\Gamma^m)$.

$$\|\varphi\|_\alpha = \|\varphi\|_{H_\alpha(\Gamma^m)} = \|\varphi\|_\infty + H(\varphi; \alpha),$$

где

Рассмотрим в $H_\alpha(T^m)$ и $H_\alpha(\Gamma^m)$ полисингулярные интегральные операторы (ПСИО), соответственно, с ядром Гильберта и Коши:

$$(S\varphi)(t) = \frac{1}{(2\pi)^m} \int_{T^m} \operatorname{ctg} \frac{\tau - t}{2} \varphi(\tau) d\tau, \quad t \in T^m,$$

где $\tau = (\tau_1, \dots, \tau_m)$, $t = (t_1, \dots, t_m)$, $d\tau = d\tau_1 \dots d\tau_m$,

$$\operatorname{ctg} \frac{\tau - t}{2} = \operatorname{ctg} \frac{\tau_1 - t_1}{2} \dots \operatorname{ctg} \frac{\tau_m - t_m}{2};$$

$$(\tilde{S}\varphi)(\xi) = \frac{1}{(\pi i)^m} \int_{\Gamma^m} \frac{\varphi(\eta)}{\eta - \xi} d\eta, \quad \xi \in \Gamma^m,$$

где $\eta = (\eta_1, \dots, \eta_m)$, $\xi = (\xi_1, \dots, \xi_m)$, $d\eta = d\eta_1 \dots d\eta_m$,

$$\frac{1}{\eta - \xi} = \frac{1}{\eta_1 - \xi_1} \dots \frac{1}{\eta_m - \xi_m}.$$

В работе операторы S и \tilde{S} аппроксимируются операторами S_n и \tilde{S}_n , значения которых, соответственно, на тригонометрических и алгебраических полиномах порядка не выше $n-1$ совпадают со значениями оператора S и \tilde{S} на этих полиномах, что дает возможность получать более точные оценки (с точки зрения скорости сходимости), нежели ранее применявшиеся методы (см. например [1, 2]). Отметим, что в пространствах квадратично-суммируемых эти аппроксимации функций изучены в работах [3-5].

Известно [6], что операторы S и \tilde{S} действуют, соответственно, пространства $H_\alpha(T^m)$ и $H_\alpha(\Gamma^m)$ в себя, где $0 < \alpha < 1$.

1. Аппроксимация ПСИО с ядром Гилберта

Рассмотрим в $H_\alpha(T^m)$ последовательность операторов

$$(S_n\varphi)(t) = \frac{1}{n^m} \sum_{\substack{k=(k_1, \dots, k_m) \\ k_i \in \mathbb{Z}_+, i=1, m \\ |k| \leq n-1}} \left(\prod_{i=1}^m \operatorname{ctg} \left(-\frac{\pi(2k_i + 1)}{2n} \right) \right) \varphi \left(t + \frac{\pi(2k + 1)}{n} \right), \quad t = (t_1, \dots, t_m) \in T_m, \quad n = 2, 3, \dots$$

где $|k| = \max_{i=1,m} k_i$, $\left(t + \frac{\pi(2k+1)}{n}\right) = \left(t_1 + \frac{\pi(2k_1+1)}{n}, \dots, t_m + \frac{\pi(2k_m+1)}{n}\right)$.

Из неравенства $\text{ctg } \theta \leq \frac{\pi}{2\theta} \left(\theta \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right)\right)$ следует, что для любого $\varphi \in H_\alpha(T^m)$ и $0 < \alpha < 1$.

$$\|S_n \varphi\|_\alpha \leq \frac{\|\varphi\|_\alpha}{n^m} \sum_{\substack{k=(k_1, \dots, k_m) \\ k_i \in Z_+, i=1, m \\ |k| \leq n-1}} \left(\prod_{i=1}^m \left| \text{ctg } \frac{\pi(2k_i+1)}{2n} \right| \right) \leq \|\varphi\|_\alpha \cdot [2 \ln n + 2c_0]^m,$$

где c_0 - постоянная Эйлера. Это показывает, что операторы S_n , $n = 2, 3, \dots$ действует из пространства $H_\alpha(T^m)$ в себя и выполняется неравенство

$$\|S_n\|_{H_\alpha \rightarrow H_\alpha} \leq [2 \ln n + 2c_0]^m. \quad (1)$$

Известно [7], что для любого тригонометрического полинома

$$T_{n-1}(t) = \sum_{\substack{k=(k_1, \dots, k_m) \\ k_i \in Z_+, i=1, m \\ |k| \leq n-1}} \left(\sum_{\substack{p=(p_1, \dots, p_m) \\ p_i=0,1, i=1, m}} A_k^p h_{p_1}(k_1 t_1) \dots h_{p_m}(k_m t_m) \right),$$

где $h_0(\theta) = \cos \theta$, $h_1(\theta) = \sin \theta$ и $A_k^p = 0$ если для некоторого $j = \{1, 2, \dots, m\}$ $k_j = 0$, $p_j = 1$ выполняется равенство

$$(ST_{n-1})(t) = \sum_{\substack{k=(k_1, \dots, k_m) \\ k_i \in N, i=1, m \\ |k| \leq n-1}} \left(\sum_{\substack{p=(p_1, \dots, p_m) \\ p_i=0,1, i=1, m}} A_k^p (-1)^{p_1 + \dots + p_m} h_{1-p_1}(k_1 t_1) \dots h_{1-p_m}(k_m t_m) \right). \quad (2)$$

Вычислим $S_n(h_{p_1}(k_1 t_1) \dots h_{p_m}(k_m t_m))$, $p_i = \overline{0,1}$, $k_i \in Z_+$, $i = \overline{1, m}$.

Так как для любого $l \in Z$ и $n = 2, 3, \dots$ имеет место равенство [5]

$$\frac{1}{n} \sum_{k=0}^{n-1} \left(-\frac{\pi(2k+1)}{2n} \right) \cdot h_p \left(l \left(\theta + \frac{\pi(2k+1)}{n} \right) \right) = (-1)^p \lambda_l^{(n)} h_{1-p}(l \cdot \theta), \quad p = \overline{0,1},$$

где

$$\lambda_l^{(n)} = \begin{cases} 0, & \text{при } l = nq \quad (q \in Z); \\ 1, & \text{при } l = \overline{2qn+1, n(2q+1)-1} \quad (q \in Z); \\ -1, & \text{при } l = \overline{(2q+1)n+1, (2q+2)n-1} \quad (q \in Z). \end{cases}$$

Отсюда следует, что

$$S_n(h_{p_1}(k_1 t_1) \dots h_{p_m}(k_m t_m)) = (-1)^{p_1 + \dots + p_m} \lambda_{k_1}^{(n)} \dots \lambda_{k_m}^{(n)} h_{1-p_1}(k_1 t_1) \dots h_{1-p_m}(k_m t_m). \quad (3)$$

Учитывая (3) получим, что для тригонометрического полинома $T_{n-1}(t)$ выполняется равенство

$$(S_n T_{n-1})(t) = \sum_{\substack{k=(k_1, \dots, k_m) \\ k_i \in N, i=1, m \\ |k| \leq n-1}} \left(\sum_{\substack{p=(p_1, \dots, p_m) \\ p_i=0,1, i=1, m}} (-1)^{p_1+\dots+p_m} A_k^p h_{1-p_1}(k_1 t_1) \dots h_{1-p_m}(k_m t_m) \right). \quad (4)$$

Из равенств (2) и (4) следует, что для любого тригонометрического полинома $T_{n-1}(t)$ порядка не выше $n-1$

$$(S_n T_{n-1})(t) = (S T_{n-1})(t). \quad (5)$$

Пусть $E_n(\varphi; T^m) = \inf \|\varphi(\cdot) - T_n(\cdot)\|_\infty$ -наилучшее равномерное приближение функции $\varphi \in C(T^m)$ тригонометрическими полиномами порядка не выше $n, n \in N$. Полином $T_n^*(t)$, для которого $E_n(\varphi; T^m) = \|\varphi - T_n^*\|_\infty$ называется полиномом наилучшего равномерного приближения функции $\varphi(t)$. Известно [7], что для каждой функции $\varphi \in C(T^m)$ полином наилучшего равномерного приближения существует и единственен.

Лемма 1. Пусть $\varphi \in H_\alpha(T^m)$ и $T_n^*(t)$ -полином наилучшего равномерного приближения функции $\varphi(t)$ порядка $n \in N$. Тогда при $0 < \beta \leq \alpha < 1$

$$\|\varphi - T_n^*\|_\beta \leq \frac{c_1}{n^{\alpha-\beta}} \cdot H(\varphi; \alpha), \quad (6)$$

где c_1 -абсолютная постоянная, не зависящая от n и функции $\varphi(t)$ (всюду в дальнейшем через $c_k, k = 1, 2, \dots$ будем обозначать абсолютные постоянные, не зависящие от n и функции $\varphi(t)$).

Доказательство. Для каждого фиксированного $n \in N$ в случае $|t - t'| \geq \frac{1}{n}$ в силу неравенства (см. [7])

$$E_n(\varphi; T_m) \leq c_2 \omega\left(\varphi; \frac{1}{n}\right) \leq \frac{c_2}{n^\alpha} H(\varphi; \alpha), \text{ где}$$

$\omega(\varphi; \delta) = \sup \{|\varphi(t) - \varphi(t')| : |t - t'| \leq \delta\}$ ($\delta \geq 0$) имеем

$$\frac{|\varphi(t) - T_n^*(t) - \varphi(t') + T_n^*(t')|}{|t - t'|^\beta} \leq 2 \|\varphi - T_n^*\|_\infty \cdot n^\beta \leq \frac{2c_2}{n^{\alpha-\beta}} \cdot H(\varphi; \alpha).$$

А в случае $|t - t'| < \frac{1}{n}$ в силу [8] $\omega(T_n^*; \delta) \leq c_3 \omega(\varphi; \delta)$ следует

$$\frac{|\varphi(t) - T_n^*(t) - \varphi(t') + T_n^*(t')|}{|t - t'|^\beta} \leq \frac{|\varphi(t) - \varphi(t')|}{|t - t'|^\beta} + \frac{|T_n^*(t) - T_n^*(t')|}{|t - t'|^\beta} \leq \frac{1 + c_3}{n^{\alpha-\beta}} \cdot H(\varphi; \alpha),$$

тем самым неравенство (6) справедливо и в этом случае. Лемма доказана.

Теорема 1. Для любого $\varphi \in H_\alpha(T^m)$ ($0 < \alpha \leq 1$) последовательность функций $\{S_n \varphi(t)\}$ сходится к функции $(S\varphi)(t)$ в пространстве H_β ($0 < \beta < \alpha$), при этом справедлива оценка

$$\|S\varphi - S_n \varphi\|_\beta \leq \frac{c_4 + c_5 (\ln n)^m}{n^{\alpha-\beta}} \cdot H(\varphi; \alpha). \quad (7)$$

Доказательство. Так как для любого тригонометрического полинома $T_{n-1}(t)$ порядка не выше $n-1$ справедливо равенство (5), то

$$(S\varphi)(t) - (S_n \varphi)(t) = S(\varphi - T_{n-1}^*)(t) - S_n(\varphi - T_{n-1}^*)(t),$$

где $T_{n-1}^*(t)$ - тригонометрический полином наилучшего равномерного приближения функции $\varphi(t)$ порядка $n-1$.

Тогда из леммы 1 и их неравенство (1) следует, что

$$\begin{aligned} \|\tilde{S}\varphi - \tilde{S}_n \varphi\|_\beta &= \|\tilde{S}(\varphi - \tilde{T}_{n-1}^*) - \tilde{S}_n(\varphi - T_{n-1}^*)\|_\beta \leq \\ &\leq \left(\|\tilde{S}\|_{H_\beta \rightarrow H_\beta} + \|S_n\|_{H_\beta \rightarrow H_\beta} \right) \cdot \|\varphi - T_{n-1}^*\|_\beta \leq \frac{(c_4 + c_5 \ln n)^m}{n^{\alpha-\beta}} \cdot H(\varphi; \alpha). \end{aligned}$$

Теорема доказана.

2. Аппроксимация ПСИО с ядром Коши

Пусть

$$\tau_p^{(\xi)} = e^{p\theta i} \cdot \xi, \quad \Delta \tau_p^{(\xi)} = (\tau_{p+1}^{(\xi)} - \tau_p^{(\xi)}) \cdot \frac{\theta}{\sin \theta} = 2ie^{p\theta i} \cdot \xi \cdot \theta, \quad p = \overline{0, 2n}, \quad \theta = \frac{\pi}{n}, \quad \xi \in \Gamma.$$

Рассмотрим последовательность операторов

$$(\tilde{S}_n \varphi)(\xi) = \frac{1}{(\pi i)^m} \sum_{\substack{k=(k_1, \dots, k_m) \\ k_i \in Z_+, i=1, m \\ |k| \leq n-1}} \left(\prod_{i=1}^m \frac{\Delta \tau_{2k_i+1}^{(\xi_i)}}{\tau_{2k_i+1}^{(\xi_i)} - \xi_i} \right) \varphi(\tau_{2k+1}^{(\xi)}), \quad \xi = (\xi_1, \dots, \xi_m) \in \Gamma_m, \quad n = 1, 2, \dots,$$

где $\tau_{2k+1}^{(\xi)} = (\tau_{2k_1+1}^{(\xi_1)}, \dots, \tau_{2k_m+1}^{(\xi_m)})$.

Из равенство $|\tau_p^{(\xi)} - \xi| = |e^{p\theta i} - 1| \leq p \cdot |e^{\theta i} - 1| < p\theta = \frac{\pi p}{n}$, $\xi \in \Gamma$, $p = \overline{0, n}$ следует, что для любого $\varphi \in H_\alpha(\Gamma^m)$ ($0 < \alpha \leq 1$)

$$\|\tilde{S}_n \varphi\|_\alpha \leq \frac{\|\varphi\|_\alpha}{\pi^m} \sum_{\substack{k=(k_1, \dots, k_m) \\ k_i \in \mathbb{Z}_+, i=1, m}} \left(\prod_{i=1}^m \left| \frac{\Delta \tau_{2k_i+1}^{(\xi_i)}}{\Delta \tau_{2k_i+1}^{(\xi_i)} - 1} \right| \right) \leq \|\varphi\|_\alpha [2 \ln n + 2c_0]^m.$$

Это показывает, что операторы S_n , $n = 1, 2, \dots$ действуют из пространства $H_\alpha(\Gamma^m)$ в себя и выполняется неравенство

$$\|\tilde{S}_n\|_{H_\alpha \rightarrow H_\alpha} \leq [2 \ln n + 2c_0]^m. \quad (8)$$

Известно [7], что для любого алгебраического полинома

$$\tilde{P}_{n-1}(\xi) = \sum_{\substack{k=(k_1, \dots, k_m) \\ -n+1 \leq k_i \leq n-1, i=1, m}} \alpha_k \xi^k,$$

где $\xi = (\xi_1, \dots, \xi_m) \in \Gamma^m$, $\xi^k = \xi_1^{k_1} \dots \xi_m^{k_m}$ выполняется равенство

$$(\tilde{S}\tilde{P}_{n-1})(\xi) = \sum_{\substack{k=(k_1, \dots, k_m) \\ -n+1 \leq k_i \leq n-1, i=1, m}} h_0 \alpha_k \xi^k \quad (9)$$

где $h_0(k) = h_0(k_1) \dots h_0(k_m)$ и $h_0(p) = \begin{cases} 1, & \text{при } p \geq 0; \\ -1, & \text{при } p < 0 \end{cases}$.

Известно [4], что для любого $l \in \mathbb{Z}$ и $n \in \mathbb{N}$

$$\frac{1}{\pi i} \sum_{k=0}^{n-1} \frac{(\tau_{2p+1}^{(\xi)})^k}{\tau_{2p+1}^{(\xi)} - \xi} \cdot \Delta \tau_{2p+1}^{(\xi)} = \tilde{\lambda}_l^{(n)} \cdot \xi^l,$$

где

$$\tilde{\lambda}_l^{(n)} = \begin{cases} 1, & \text{при } l = \overline{2qn, 2qn + n - 1} \quad (q \in \mathbb{Z}); \\ -1, & \text{при } l = \overline{(2q+1)n, 2qn - 1} \quad (q \in \mathbb{Z}). \end{cases}$$

Отсюда следует равенство

$$\tilde{S}_n(\xi^k) = \tilde{\lambda}_{k_1}^{(n)} \dots \tilde{\lambda}_{k_m}^{(n)} \cdot \xi^k, \quad (10)$$

где $k = (k_1, \dots, k_m)$. Учитывая (10) для полинома $\tilde{P}_{n-1}^*(\xi)$ получим, что

$$(\tilde{S}_n \tilde{P}_{n-1}^*)(\xi) = \sum_{\substack{k=(k_1, \dots, k_m) \\ -n+1 \leq k_i \leq n-1, i=1, m}} h_0 \alpha_k \xi^k. \quad (11)$$

Из равенства (9) и (11) следует, что для любого полинома

$$\tilde{P}_{n-1}(\xi) = \sum_{\substack{k=(k_1, \dots, k_m) \\ -n+1 \leq k_i \leq n-1, i=1, m}} \alpha_k \xi^k$$

выполняется равенство

$$(\tilde{S}_n \tilde{P}_{n-1})(\xi) = \sum_{\substack{k=(k_1, \dots, k_m) \\ -n+1 \leq k_i \leq n-1, i=1, m}} h_0(k) \alpha_k \xi^k = (\tilde{S}\tilde{P}_{n-1})(\xi). \quad (12)$$

Пусть

$$E_n(\varphi; \Gamma^m) = \inf \|\varphi - \tilde{P}_n\|_\infty$$

наилучшее равномерное приближения функции $\varphi \in C(\Gamma^m)$ алгебраическими полиномами вида $\sum_{\substack{k=(k_1, \dots, k_m) \\ -n \leq k_i \leq n, i=1, m}} \alpha_k \xi^k$. Полином $\tilde{P}_n^*(\xi)$, для которого

$E_n(\varphi; \Gamma^m) = \|\varphi - \tilde{P}_n^*\|_\infty$ называется полиномом наилучшего равномерного приближения функции $\varphi(t)$.

Лемма 2. Пусть $\varphi \in H_\alpha(\Gamma^m)$ и $\tilde{P}_n^*(\xi)$ - полином наилучшего равномерного приближения функции $\varphi(\xi)$ порядка $n \in N$. Тогда при $0 < \beta \leq \alpha < 1$ справедливо неравенство

$$\|\varphi - \tilde{P}_n^*\|_\beta \leq \frac{c_6}{n^{\alpha-\beta}} \cdot H(\varphi; \alpha). \quad (13)$$

Доказательство проводится аналогично доказательству леммы 1.

Теорема 2. Для любого $\varphi \in H_\alpha(\Gamma^m)$ ($0 < \alpha \leq 1$) последовательность функций $\{S_n \varphi(\xi)\}$ сходится к функцию $(\tilde{S}\varphi)(\xi)$ в пространстве H_β ($0 < \beta < \alpha$), при этом справедлива оценка

$$\|\tilde{S}\varphi - \tilde{S}_n \varphi\|_\beta \leq \frac{(c_7 + c_8 \ln n)^m}{n^{\alpha-\beta}} \cdot H(\varphi; \alpha). \quad (14)$$

Доказательство. Так как для любого алгебраического полинома $\tilde{P}_{n-1}(t)$ порядка не выше $n-1$ справедливо равенство (12), то

$$(\tilde{S}\varphi)(\xi) - (\tilde{S}_n \varphi)(\xi) = S(\varphi - \tilde{P}_{n-1}^*)(\xi) - \tilde{S}_n(\varphi - \tilde{P}_{n-1}^*)(\xi),$$

где $\tilde{P}_n^*(\xi)$ - алгебраический полином наилучшего равномерного приближения функции $\varphi(\xi)$ порядка $n-1$. Тогда из леммы 2 и из неравенство (8) следует, что

$$\begin{aligned} \|\tilde{S}\varphi - \tilde{S}_n \varphi\|_\beta &= \|S(\varphi - \tilde{P}_{n-1}^*) - \tilde{S}_n(\varphi - \tilde{P}_{n-1}^*)\|_\beta \leq \\ &\leq \left(\|\tilde{S}\|_{H_\beta \rightarrow H_\beta} + \|S_n\|_{H_\beta \rightarrow H_\beta} \right) \cdot \|\varphi - \tilde{P}_{n-1}^*\|_\beta \leq \frac{(c_7 + c_8 \ln n)^m}{n^{\alpha-\beta}} \cdot H(\varphi; \alpha). \end{aligned}$$

Теорема доказана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Габдулхаев Б.Г. Кубатурные формулы для многомерных сингулярных интегралов. I // Тр.Матем. ин-та АН Болгарии.1970, т.11, с.181-196.
2. Габдулхаев Б.Г. Кубатурные формулы для многомерных сингулярных интегралов. II // Изв. вузов. Математика.1975, № 4, с. 3-13.
3. Амрахова А.Ф. Об аппроксимациях полисингулярных интегральных операторов с ядром Коши и Гильберта // Proceeding of NAS of Azerbaijan.
- 4.Алиев Р.А. Новый конструктивный метод решения сингулярных интегральных уравнений// Матем. заметки. 2006, т.79, в.6, с. 803-824.
5. Алиев Р.А., Амрахова А.Ф. Об аппроксимации сингулярного интеграла с ядром Гильберта// Вестник Бак. Ун-та, серия физ.-мат. наук, 2012, № 1, с.78-85.
6. Гахов Ф.Д. Краевые задачи. М.: Наука, 1977, 640 с.
7. Зигмунд А. Тригонометрические ряды. М.: Мир, т. I, 1965, 630 с., т. II, 1965, 540 с.
8. Стечкин С.Б. О порядке наилучших приближений непрерывных функций // Изв. АН СССР, сер. матем. 1951. т. 15, вып. 3, с. 219-243.

HÖLDER FƏZASINDA POLİSİNGULYAR İNTEQRAL OPERATORLARIN APPROKSİMASİYALARI HAQQINDA

A.F.ƏMRAHOVA

XÜLASƏ

İşdə Koşi və Hilbert nüvəli polisinqulyar inteqral operatorlar, Hölder fəzalarında bu operatorların əsas xassələrinə analoji xassələri saxlayan operatorlar ardıcılığı ilə approksimasiya olunur ki, bu da bizə yığılma sürəti nöqtəyi-nəzərinə daha dəqiq qiymətləndirmələr almağa imkan verir.

Açar sözlər: polisinqulyar inteqral, Hilbert nüvəsi, Koşi nüvəsi, approksimasiya operatorları, yığılma sürəti.

ON APPROXIMATIONS OF THE POLYSINGULAR INTEGRAL OPERATORS IN HOLDER SPACES

A.F.AMRAHOVA

SUMMARY

In this paper polysingular integral operators with Cauchy and Hilbert kernel are approximated by the sequence of operators, which satisfy the analogy properties of the main properties of these operators in Holder space, which allows us to get more precise estimations within the point of view of convergence speed.

Key words: polysingular integral, Hilbert kernel, Cauchy kernel, approximating operators, speed of convergence.

Поступила в редакцию: 11.06.2014 г.

Подписано к печати: 04.07.2014 г.