является чебышевской системой на $[0,1]$ и может быть отличной от системы $\{u_i\}$. Пусть $M_{p+1,k}(\sigma) := \{c = (c_0, \dots, c_p) \in R^{p+1} : (If_i)^T\mu = c_i, i = 0, \dots, p, \ \forall\ \mu \in V^*_{0,k}(\sigma)\}$. Введем $c^0 = (c^0_0, c^0_1, \dots, c^0_p) \in M_{p+1,k}(\sigma)$, мы определяем $K_{0,k}(c^0) = \{\mu \in V^*_{0,k}(\sigma) : (If_i)^T\mu = c^0_i, \ i = 0, 1, \dots, p\}$. Обозначим $P_+ = \{g \in \{f_0, \dots, f_p\} : \ I(g - f) \in V_{0,k}(\sigma)\}$, $P_- = \{g \in \in \{f_0, \dots, f_p\} : \ I(f - g) \in V_{0,k}(\sigma)\}$

Теорема 1. *Пусть c^0 является внутренней точкой $M_{p+1,k}(\sigma)$ и пусть $f \in C[0,1]$ будет такой, что P_+ и P_- непустые множества, тогда*

$$\sup_{\mu\in K_{0,k}(c^0)} (If)^T\mu = \inf_{g\in P_-} g(c^0),$$

$$\inf_{\mu\in K_{0,k}(c^0)} (If)^T\mu = \sup_{g\in P_+} g(c^0).$$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Shapiro A.* On duality theory of conic linear problems // Semi-infinite programming: recent advances (M. A. Goberna and M. A. Lopez, eds.). Kluwer Academic Publishers, 2001. P. 135-–165.

2. *Карлин С. Стадден В.* Чебышевские системы и их применение в анализе и статистике. М.: Наука, 1976.

Н. И. Карпович (Минск)

karpovichnatalya@bsu.by

АСИМПТОТИКА КОНСТАНТ ЛЕБЕГА p-АДИЧЕСКОГО СОЛЕНОИДА

Пусть p — фиксированное простое число, $\mathbb{Q}_p$ — поле p-адических чисел, $\mathbb{Z}_p$ — кольцо целых p-адических чисел, $B = \{(n, n) : n \in \mathbb{Z}\}$ — подгруппа локально компактной абелевой группы $\mathbb{R} \times \mathbb{Z}_p$. Факторгруппу $\Sigma_p = (\mathbb{R} \times \mathbb{Z}_p)/B$ называют p-адическим соленоидом (детали и основные свойства см. в [1]).

Рассмотрим гомоморфизм

$$\varphi : (x, u) \mapsto (\{x\}, u - [x])$$

из $\mathbb{R} \times \mathbb{Z}_p$ в $[0, 1) \times \mathbb{Z}_p$ (здесь $\{x\}$ — дробная часть, $[x]$ — целая часть $x \in \mathbb{R}$). Тогда $\ker\varphi = B$ и по теореме о гомоморфизмах

$$[0, 1) \times \mathbb{Z}_p = \operatorname{Im}\varphi \cong (\mathbb{R} \times \mathbb{Z}_p)/\ker\varphi = \Sigma_p.$$

Обозначим через $\{\cdot\}_p$ дробную часть p-адического числа. Тогда характеры группы $(\mathbb{R} \times \mathbb{Z}_p)/B$ определяются равенствами

$$\chi_\xi(x, u) = \chi_\infty(\xi x)\chi_p(-\xi u), \quad \xi \in \mathbb{Q}_p/\mathbb{Z}_p.$$

где $\chi_\infty(x) = \exp(2\pi i x)$, $\chi_p(u) = \exp(2\pi i\{u\}_p)$ — главные характеры групп $\mathbb{R}$ и $\mathbb{Z}_p$ соответственно. Характеры χ_ξ порождают ядра Дирихле

$$D_n(x,u) = \sum_{\{\xi:|\xi|_p\le p^n\}\cap(\mathbb{Q}_p/\mathbb{Z}_p)} \chi_\xi(x,u) = \sum_{l=0}^{p^n-1} \exp\left(2\pi i l\left(\frac{x}{p^n} - \left\{\frac{u}{p^n}\right\}_p\right)\right).$$

Наш основной результат дает асимптотику соответствующих констант Лебега

$$\|D_n\|_{L^1([0,1)\times\mathbb{Z}_p)} \sim \frac{2}{\pi^2}\ln p^n, \quad n\to\infty.$$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Хьютт Э., Росс К.* Абстрактный гармонический анализ. Т.2. Мир. 1975.

И. Н. Катковская (Минск)
krotov@bsu.by

φ-ПРИБЛИЖЕНИЯ ФУНКЦИЙ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ СТУПЕНЧАТЫМИ

Пусть Φ — класс возрастающих функций $\varphi : \mathbb{R}_+ \to \mathbb{R}_+$, $\varphi(0) = \varphi(+0) = 0$, $\varphi(t) > 0$ при $t > 0$. Пусть далее $I = \prod_{i=1}^n [a_i, b_i] \subset \mathbb{R}^n$ — n-мерный сегмент и $\varphi(L)(I)$ — множество измеримых функций на I, для которых $\varphi\circ f$ суммируема на I,

$$d_\varphi(f,g) = \int_I \varphi(|f(x)-g(x)|)\,dx,$$

Для $0 < \delta_i \le b_i - a_i$ $(i = 1,\dots,n)$ определим анизотропный модуль непрерывности функции $f\in\varphi(L)(I)$

$$\omega(\delta_1,\dots,\delta_n; f)_\varphi = \sup_{0<h_i<\delta_i} \int_a^{b-h} \varphi(|f(x+h)-f(x)|)\,dx.$$

Для $l\in\mathbb{N}^n$ обозначим через $\mathcal{H}_l(I)$ класс функций χ на I, постоянных на каждом из n-мерных интервалов

$$\prod_{i=1}^n \left(a_i + (b_i-a_i)\frac{k_i-1}{l_i}, a_i + (b_i-a_i)\frac{k_i}{l_i}\right), \quad k_i\in\{1,\dots,l_i\}^n.$$

Теорема. *Для любых $\varphi\in\Phi$, $f\in\varphi(L)(I)$ и $l\in\mathbb{N}^n$ найдется такая функция $\chi\in\mathcal{H}_l(I)$, для которой*

$$d_\varphi(f,\chi) \le 2^n\omega\left(\frac{b_1-a_1}{l_1},\dots,\frac{b_n-a_n}{l_n}; f\right)_\varphi.$$