$$P(x,y)=\{(\xi,\eta):\ (\xi-x)^2+\eta^2=y^2,\ 0\le\eta\le y,\ x-y\le\xi\le x\}\cup$$
$$\cup\{(\xi,\eta):(\xi-x)^2+(\eta-y)^2=y^2,\ 0\le\eta\le y,\ x\le\xi\le x+y\}. \qquad (1)$$

1-Masala: Agar barcha $(x,y)\in R_+^2$ lar uchun $u(x,y)$ funksiyaning $P(x,y)$ egri chiziq bo'yicha integrallari ma'lum bo'lsa:

$$\int_{x-y}^{x} g(x-\xi)u\left(\xi,\sqrt{y^2-(\xi-x)^2}\right)d\xi+$$
$$+\int_{x}^{x+y} g(x-\xi)u\left(\xi,y-\sqrt{y^2-(\xi-x)^2}\right)d\xi=f(x,y)$$

ikki o'zgaruvchili $u(x,y)$ funksiyani toping. Bu yerda $g(x,\xi)=|x-\xi|$.

$u(x,y)$ funksiya U funksiyalar sinfidan olingan bo'lib, barcha ikkinchi tartibli xususiy hosilalari bilan birgalikdaga uzluksiz va R_+^2 da tashuvchisi bilan birgalikda finit funksiya:

$$\operatorname{supp}\ u\subset D=\{(x,y):-a<x<a,\ 0<a<\infty,\ 0<y<l,\ l<\infty\}.$$

Demak, integral olinayotgan egri chiziq chorak aylanalar ko'rinishiga ega.

Berilgan 1-masala yechimining yagonaligi isbotlangan, birinchi va ikkinchi o'zgaruvchilari bo'yicha Fur'e almashtirishlari yordamida izlanayotgan funksiyaning analitik ifodasi topilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. М.М. Лаврентьев, Л.Я.Савельев Линейные операторы и некорректные задачи. Москав: Наука, 1991. 331 с.
2. М.М. Лаврентьев, А.Л. Бухгейм Об одном классе задач интегральной геометрии // Докл. АН СССР. 1973. Т.311, N1.С.38-39.
3. М.М. Лаврентьев, А.Л. Бухгейм Об одном классе операторных уравнений первого рода// Функцион анализ и его прил. 1973. Т.7. Вып. 4.С. 44-53.
4. Акр.Х. Бегматов Два класса слабо некорректных задач интегральной геометрии на плоскости // Сиб. мат. журнал. 1995. Т. 36. N 2. С. 243-247.
5. Begmatov Akram H. On a class of weakly ill-posed Volterra-type of integral geometry in the three-dimensional space // J. Inverse and Ill-Posed Problems. 1995. Vol. 3 . N3. P. 231-235.
6. Акр.Х. Бегматов Вольтеровские задачи интегральной геометрии на плоскости для кривых с особенностями // Сиб. мат. журнал. 1997. Т. 38. N 4. С 723-737.
7. Акр.Х. Бегматов Задачи интегральной геометрии по специальным кривым и поверхностям с особенностями в вершинах // Доклады РАН. 1998. Т. 358. N 2. С. 151-153.
8. Акр. Х. Бегматов, З.Х. Очилов Задачи интегральной геометрии с разрывной весовой функцией. Доклады РАН, 2009. 429. N3. С. 295-297.

LOCAL UZLUKSIZLIK MODULI VA LOCAL YAQINLASHISH

Musayev Abdumannon Ochilovich
O'zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali
"Amaliy matematika" kafedrasi dotsenti
Allanazarov Eldorjon Mardonqul o'g'li
O'zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali
"Amaliy matematika" mutaxassisligi magistranti

Annotatsiya: *Ushbu maqolada trgonometrik funksiyalarning lokal uzluksizlik moduli va lokal eng yaxshi yaqinlashish orasidagi bog'lanishlarni aniqlash masalasi qo'yilgan.*
Kalit so'zlar: *o'zaro qo'shma funksiyalar, funksiya uzluksizlik moduli, nuqtaning η – atrofi, funksiyaning lokal uzluksizlik moduli, eng yaxshi yaqinlashish.*

Agar $E_n(f) = \inf\limits_{x\in[a,b]} |f(x) - P_n(x)|$, belgilash kiritsak, u holda Veyrshtrass teoremasini quyidagicha yozish mumkin.

Teorema. (Veyershtrass teoremasi) $[a, b]$ kesmada har qanday uzluksiz $f(x)$ funksiya uchun quyidagi tenglik o'rinli

$$\lim_{n\to\infty} E_n(f) = 0$$

Tabiiy savol tug'iladi: $f(x)$ funksiyaning qanday xossasi $\{E_n(f)\}$ ketma-ketlikning nolga tezroq intilishiga ta'sir qiladi. Bu xossa $f(x)$ funksiyaning silliqlik xossasi bo'lib, uning silliqlik darajasi qanchalik katta bo'lsa, $\{E_n(f)\}$ ketma-ketlikning nolga shuncha tezroq intiladi.

Ta'rif. Agar $f(x)$ funksiyaning $g(x)$ funksiyaga nisbatan yuqori tartibli hosilasi mavjud bo'lsa, u holda $f(x)$ funksiya $g(x)$ funksiyaga qaraganda silliqroq deyiladi.

Agar berilgan $f(x)$ va $g(x)$ funksiyalar bir xil tartibdagi hosilaga ega bo'lsa yoki hosilalari umuman mavjud bo'lmasa, unda ularning silliqlik darajalarini taqqoslash uchun maxsus xarakteristikalardan foydalaniladi. Funksiyaning maxsus xarakteristikalaridan biri "uzluksizlik moduli" deb ataladi.

Ikki funksiyaning qaysi birining uzluksizlik moduli tezroq nolga intilsa, ana shu funksiya ikkinchisiga qaraganda silliqroq deyiladi.

Veyershtrass teoremasi biror kesmadagi har qanday uzduksiz funksiyaga istalgancha yaxshi yaqinlashuvchi ko'phadning mavjudligini tasdiqlaydi. Ammo bu ko'phad funksiyaga qanchalik darajada aniqlik bilan yaqinlashishi va bu yaxshi yaqinlashish funksiyaning qanday xossalariga boliqligini aniqlamaydi.

Jackson D. ([1]) tomonidan funksiya silliqlik darajasi kattaroq bo'lganda funksiyaning ko'phaddan chetlanishi tezroq nolga intilishi ko'rsatilgan.

Berilgan funksiyalan ko'phaldning chetlanishini baholaydigan teoremalar yaqinlashish nazariyasining to'g'ri teoremalari deyiladi.

Ma'lumki (Bari N.K.[2]), agar $f(x)$ funksiya uzluksiz va

$$f(x) \sim \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx + b_n \sin nx$$

bo'lsa, u holda unga qo'shma bo'lgan

$$\bar{f}(x) \sim -\sum_{n=1}^{\infty} b_n \cos nx - ba_n \sin nx$$

funksiya uzulishga ega bo'lishi mumkin. Shuning uchun, agar $E_n(f)$ ifoda $f(x)$ funksiyaning tartibi n dan katta bo'lmagan thigonometrik ko'phadlar bilan tng yaxshi yaqinlashishi bo'lsa, u holda $E_n(f) \to 0$ dan $E_n(\bar{f}) \to 0$ kelib chiqmaydi.

Quyidagi belgilashni kiritamiz:

$$E_n(f) = \inf_{T_n} |f(x) - T_n(x)| \qquad (1)$$

Agar shunday $T_n(x)$ trigonometrik ko'phad mavjud bo'lib,

$$\lim_{n\to\infty} E_n(f) = 0$$

munosobat o'rinli bo'lsa, u holda $E_n(f)$ miqdorga $f(x)$ funksiyaga $T_n(x)$ trigonometrik ko'phad bo'yicha eng yaxshi yaqinlashish deyiladi.

Shuning uchun, agar $E_n(f)$ ifoda $f(x)$ funksiyaning tartibi n dan katta bo'lmagan thigonometrik ko'phadlar bilan tng yaxshi yaqinlashishi bo'lsa, u holda $E_n(f) \to 0$ dan $E_n(\bar{f}) \to 0$ kelib chiqmaydi.

$[-\pi, \pi]$ kesmada tayin x_0 nuqtaning $\eta(\eta > 0)$ atrofida berilgan $f(x)$ funksiyaning eng yaxshi yaqinlashish ham xuddi shunga o'xshash kiritiladi:

$$E_n^{x_0}(f) = \inf_{T_n} |f(x) - T_n(x)|, x \in [x_0 - \eta, x_0 + \eta], \delta < 2\eta \qquad (2)$$

Ma'lumki,

$$\omega_f(\delta) = \sup_{|x_1 - x_2| < \delta} |f(x_1) - f(x_2)|, x_1, x_2 \in [-\pi, \pi] \qquad (3)$$

funksiya f funksiyaning uzluksizlik moduli deyiladi.

$[-\pi, \pi]$ kesmada berilgan x_0 nuqtaning $\eta(\eta > 0)$ atrofida berilgan $f(x)$ funksiyaning uzluksizlik modulini quyidagicha aniqlaymiz:

$$\omega_f^{x_0}(\delta, \eta) = \sup_{|x_1 - x_2| < \delta} |f(x_1) - f(x_2)|, x_1, x_2 \in [x_0 - \eta, x_0 + \eta], \delta < 2\eta. \quad (4)$$

$\omega_f^{x_0}(\delta, \eta)$ funksiya lokal uzluksizlik modulini deyiladi.

Osonlik bilan ko'rish mumkinki $\omega_f^{x_0}(\delta, \eta) \le \omega_f(\delta)$.

Bu maqolada quyidagi masala qo'yiladi: $\varphi(\delta, \eta)$ funksiyaga qanday shartlar qo'yilganda quyidagi munosobatlar o'rinli bo'ladi

$$\omega_f^{x_0}(\delta, \eta) = O(\varphi(\delta, \eta)) \Rightarrow \omega_{\bar{f}}^{x_0}(\delta, \eta) = O(\varphi(\delta, \eta)), \quad (5)$$

$$E_n^{x_0}(f) = O\left(\varphi\left(\frac{1}{n}, \eta\right)\right) \Rightarrow E_n^{x_0}(\bar{f}) = O\left(\varphi\left(\frac{1}{n}, \eta\right)\right). \quad (6)$$

Bu xildagi masalalar [3] da qaralgan.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Vallee Poussin Ch., de la. Lecons sur l'approximation des functions d'une variable reelie. Paris, 1919.
2. Бари Н.К., О наилучшем приближении тригонометрическими полиномами двух сопряженных функции, Изв. АН СССР, сер. Математическая, 19(1955), 285-302 стр;
3. Мусаев А.О., Ўзаро қўшма функцияларнинг локал модул узлуксизлиги ва кўпҳадлар билан яқинлашиш орасидаги муносабатлар. Халқ хўжалиги тармоқлари ва жамиятни ислоҳат даврида ривожлантириш муоммалари Тошкент,1998 ,№3,64-65 б.

BOZOR IQTISODIYOTIDA FUNKSIYA YORDAMIDA ISTE'MOLCHI UCHUN TANLOV MASALASINING YECHIMI VA XOSSALARI

Tagayev Odil Nurmuminovich

O'zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali

"Amaliy matematika" kafedrasi assistenti

Annotatsiya: *Iste'mol tanlovi masalasi yoki Iste'molchining bozordagi ratsional xatti-harakati masalasi iste'molchining foydalilik funksiyasiga berilgan byudjet cheklovida maksimal qiymat beruvchi* $(x_1^0,\ x_2^0)$ *iste'mol to'plamini tanlashdan iborat. Har bir tovarga sarf-harajat iste'molchi umumiy daromadining yarmini tashkil etadi va har bir tovarning zaruriy miqdorini topish uchun shu tovarga sarflanadigan mablag'ni uning narxiga bo'lish lozimligini o'rganish to'g'risida yuritilgan.*

Kalit so'zlar: *Iste'molchi tanlovi, budjet cheklovi, talab funksiyasi, iste'molchi, Lagranj funksiyasi.*

Iste'mol tanlovi masalasi yoki Iste'molchining bozordagi ratsional xatti-harakati masalasi iste'molchining foydalilik funksiyasiga berilgan byudjet cheklovida maksimal qiymat beruvchi $(x_1^0,\ x_2^0)$ iste'mol to'plamini tanlashdan iborat.

Byudjet cheklovi mahsulotlarga pul xarajatlari pul daromadidan oshmasligini, ya'ni $p_1x_1 + p_2x_2 \le I$ ekanligini anglatadi, bu yerda p_1 va p_2 lar mos ravishda birinchi va ikkinchi mahsulotlar bir birligining bozor narxlari, I esa iste'molchining birinchi va ikkinchi mahsulotlarni sotib olish uchun sarflashga tayyor bo'lgan daromadi. p_1, p_2 va I kattaliklar berilgan bo'ladi.

Formal ravishda iste'mol tanlovi masalasi quyidagi ko'rinishga ega:

$$p_1x_1 + p_2x_2 \le I,$$
$$x_1 \ge 0,\ x_2 \ge 0$$

shartlarda

$$u(x_1,\ x_2)\ \text{(max)}.$$

Iste'mol tanlovi masalasining yechimi bo'luvchi $(x_1^0,\ x_2^0)$ to'plamni iste'molchi uchun *optimal yechim* yoki iste'molchining *lokal bozor muvozanati* deb atash qabul qilingan.

Ushbu qo'yilishda iste'mol tanlovi masalasi chiziqli bo'lmagan programmalash masalasi bo'ladi. Biroq, agar biror-bir $(x_1,\ x_2)$ iste'mol to'plamida $p_1x_1 + p_2x_2 \le I$ byudjet cheklovi qat'iy tengsizlik ko'rinishda bajarilsa, u holda biz mahsulotlardan birining iste'molini va shu tariqa foydalilik funksiyasini ko'paytirishimiz mumkin. Demak, foydalilik funksiyasiga