# SATH SIRTLARINI PARAMETRLASH MASALALARI (MATEMATIK IQTISODIY TALQIN)

**Umariy Muxriddin Xusniddin o‘g‘li**
Oliy va amaliy matematika kafedrasi o‘qituvchisi,
Toshkent moliya instituti
E-mail: mumariy@bk.ru
ORCID: 0009-0007-7276-1254

**_ANNOTATSIYA_**

*So‘ngi yillarda mamlakatimizda xalqaro amaliyotda sinalgan va iqtisodiyotni jadal rivojlantirishga qaratilgan bozor munosabatlari va tajribalarini amaliyotga tadbiq etishga katta hissa qo‘shayotgan klaster tizimidan keng foydalanilmoqda. Qishloq xo‘jaligida ekin maydonlarini qayta hisoblashda sath sirtlarini parametrlash usullaridan foydalanishimiz mumkin.*

*Ushbu maqolada “Sath sirtlarini parametrlash” usullari o‘rganildi. Karno-Karateodori fazolarida H-regulyar gipersirtlar tushunchasi kiritildi va ular uchun oshkormas funksiya haqidagi teoremaning analogi tadbiq etildi.*

***Kalit so‘zlar:*** *Sath sirtlari, Karno gruppasi, Geyzenberg gruppasi, Karno-Karateodori fazolari, regulyar gipertsirtlar.*

# ПРОБЛЕМЫ ПАРАМЕТРИЗАЦИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ (МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ)

**Umariy Muxriddin Xusniddin o‘g‘li**
высшая и прикладная математика преподаватель кафедры
Ташкентский финансовый институт
E-mail: mumariy@bk.ru
ORCID: 0009-0007-7276-1254

**_АННОТАЦИЯ_**

*В последние годы в нашей стране широко используется кластерная система, апробированная в международной практике и во многом способствующая реализации рыночных отношений и опыта, направленного на быстрое развитие экономики. В сельском хозяйстве мы можем использовать методы параметризации поверхности для пересчета посевных площадей.*

*В данной статье были изучены методы «Параметризации поверхностей». В пространствах Карно-Каратеодори было введено понятие Н-регулярных гиперповерхностей и к ним применен аналог теоремы о нераскрытой функции.*

***Ключевые слова:*** *поверхности, группа Карно, группа Гейзенберга, пространства Карно-Каратеодори, регулярные гиперповерхности.*

# PROBLEMS OF SURFACE PARAMETRIZATION (MATHEMATICAL ECONOMIC INTERPRETATION)

**Umariy Muxriddin Xusniddin o'g'li**
higher and applied mathematics teacher of the department
Tashkent financial institute
E-mail: mumariy@bk.ru
ORCID: 0009-0007-7276-1254

***ABSTRACT***

*In recent years, our country has widely used a cluster system, tested in international practice and largely contributing to the implementation of market relations and experience aimed at rapid economic development. In agriculture, we can use surface parameterization methods to recalculate crop areas.*

*In this article, the methods of "Surface Parameterization" were studied. In the Carnot-Carathéodory space, the understanding of H-regular hypersurfaces was introduced and an analogue of the theory of uncovered function was applied to them.*

***Keywords:*** *surfaces, Carnot group, Heisenberg group, Carnot-Caratheodory spaces, regular hypersurfaces.*

## KIRISH

**Maqola mavzusining asoslanishi va uning dolzarbligi.** Davlatimiz rahbarining 2019 yil 23 oktyabrdagi farmoni bilan O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo'ljallangan strategiyasi qabul qilindi. Unga muvofiq, yuqori qo'shilgan qiymatli mahsulotlar ishlab chiqarish maqsadida meva-sabzavot klasterlari tashkil etilmoqda. 2019 yil 11 dekabrda bu borada Prezident qarori qabul qilinib, barcha tashkiliy-huquqiy asoslar yaratib berildi. O'tgan qisqa vaqtda hokimliklar tomonidan 86 ta shunday klaster tashkil etish bo'yicha takliflar shakllantirildi.

Sath sirtlarini parametrlash zamonaviy geometriyada eng muhim tushunchalaridan biri hisoblanadi va keng o'rganilmoqda.

So'nggi paytlarda sath sirtlarini parametrlash, Karno-Karateodori fazosida regulyar gipersirtlarni parametrlash keng o'rganilmoqda. maqola ishi differensiallanuvchi funksiyalar sath sirtlari, gorizontal differensiallanuvchi funksiyalar sath sirtlari, Karno-Karateodori fazosida regulyar gipersirtlarni parametrlash, Karno gruppasida sath sirtlarini parametrlash mavzularini o'rganishga bag'ishlangan.

**Maqola mavzusi bo'yicha adabiyotlar sharhi (tahlili).** Tadqiqotda sath sirtlarini parametrlash usullari hamda parametrlash usuli bilan berilgan gipersirt regulyar bo'lishi uchun akslantirish tekis differensiallanuvchi bo'lishi va har bir to‘plam ko‘paytirish va uzaytirish amallariga nisbatan yopiq, ya’ni bir jinsli qism gruppa bo‘lishi o‘rganilgan. Buning uchun [2] hamda [6] adabiyotlardan akslantirishlar va almashtirishlarga doir ta’riflar, teoremalar va ularning isbotlaridan foydalanilgan. [3] adabiyotdan esa maqola mavzusiga oid Karno-Karateodori fazosida regulyar gipersirtlarni parametrlash, Karno gruppasida sath sirtlarini parametrlash mavzulari haqida umumiy ma’lumotlar, teoremalar, ularning isbotlari, hamda ularga oid misollar keltirilgan.

Geyzenberg gruppalarida regulyar sirtlar parametrizatsiyasi bilan $S \subset H^n$gipersirt parametrizatsiyasi orasidagi bog‘liqlik o‘rganilgan.

Qaralayotgan $S$ gipersirt $\varphi\colon U \subset R^{2n} \to R^1$ uzliksiz funksiya yordamida $U \ni x \mapsto (\varphi(x), x) \in S$ kabi parametrlangan bo‘lib, uzluksiz gorizontal differntsiallanuvchi $f\colon H^n \to R^1$ akslantirishning sath sirtiga nisbatan ichki ma’noda regulyar bo‘ladi faqat va faqat agar $\varphi$ nochiziqli birinchi darajali

$$\nabla^{\varphi}\varphi = \omega$$

differensial tenglamalar sistemasining $U$ to‘plamdagi yechimi bo‘lsa, bu yerda $\omega \in C^0(U; R^{2n-1})$. Agar $n = 1$ bo‘lsa, bu sistema $H^1$ subriman fazosida Byurgersning klassik

$$\frac{\partial}{\partial t}\varphi + \frac{1}{2}\frac{\partial}{\partial y}(\varphi)^2 = \omega$$

tenglamasiga aylanadi. Yuqori o‘lchamli $H^n, n \geq 2$ gruppalarda $\nabla^{\varphi} = (\nabla_2^{\varphi}, \ldots, \nabla_{2n}^{\varphi})$ vektor operator chiziqli qism va Byurgers operatoridan iborat bo‘ladi:

$$\nabla_j^{\varphi} := \begin{cases} \dfrac{\partial}{\partial x_j}\varphi - \dfrac{y_j}{2}\dfrac{\partial}{\partial t}, j = 2, \ldots, n \\ \dfrac{\partial}{\partial y_1}\varphi + \varphi\dfrac{\partial}{\partial t}, j = n+1 \\ \dfrac{\partial}{\partial y_{j-n}}\varphi + \dfrac{x_{j-n}}{2}\dfrac{\partial}{\partial t}, j = n+2, \ldots, 2n \end{cases}$$

Bu o‘rganilayotgan bog‘lanishni Karno gruppalarida regulyar gipersirtlar va ularning parametrizatsiyasiga tadbiq etish mumkin. Buning natijasida bu parametrizatsiya gorizontal differensiallanuvchi $f\colon G \to R^1$ akslantirish sath sirtini parametrlashi uchun zarur va yetarli shartlar olish mumkin, bu yerda $G = (R^n, *)$ - Karno gruppasi. Parametrizatsiya $\varphi\colon U \subset R^{n-1} \to R^1$ ning aniqlanish sohasida maxsus $d_{\varphi}$ masofa va $\nabla^{\varphi}$ differensial operatorlarni kiritib, ular yordamida $\nabla^{\varphi}$-differensiallanuvchi funksiyalarni aniqlash mumkin.

**1-teorema.** Ushbu $U \ni x \mapsto (\varphi(x), x) \in G = (R^n, *), U \subset R^{n-1}$ parametrlash usuli bilan berilgan gipersirt regulyar bo‘lishi uchun $\varphi$ akslantirish tekis $\nabla^{\varphi}$-differensiallanuvchi bo‘lishi zarur va yetarlidir.

**Isbot. (Zarurligi).** Teoremaning shartidagi kabi

$$U \ni x \mapsto (\varphi(x), x) \in G = (R^n,*), U \subset R^{n-1}$$

parametrlash usuli bilan berilgan gipersirt regulyar bo'lsin, ya'ni $f \in C_H^1(G), f \circ \Phi \equiv 0$ va $X_1 f > 0$ bo'lsin. Ushbu $V_\delta = \{\xi : |\xi| \leq \delta\} \subset U$ shartni qanoatlantiruvchi $\delta > 0$ ni fiksirlaymiz. Teoremaga ko'ra $\Phi(V_\delta)$ kompakt to'plam bo'lganligi uchun $\xi, \eta \in V_\delta$ uchun tekis baholash quyidagi

$$|f(\Phi(\xi)) - f(\Phi(\eta)) - \langle D_H f(\Phi(\eta)), \Phi(\eta)^{-1}\Phi(\xi)\rangle| =$$
$$= |\langle D_H f(\Phi(\eta)), \Phi(\eta)^{-1}\Phi(\xi)\rangle| \leq$$
$$\leq \varepsilon(\delta)\big[|\varphi(\xi) - \varphi(\eta)| + d_\varphi(\xi, \eta)\big]$$

ko'rinishida bajariladi, bu yerda $\delta \to 0$ da $\frac{\varepsilon(\delta)}{\delta} \to 0$ munosabatdan

$$\Phi(\eta)^{-1} \cdot \Phi(\xi) = -\varphi(\eta)e_1 \cdot (0, \eta^{-1}\xi) \cdot \varphi(\xi)e_1 =$$
$$= (\varphi(\xi) - \varphi(\eta), \xi_2 - \eta_2, \ldots, \xi_{n_1} - \eta_1, \ldots)$$

munosabat kelib chiqadi. Shuningdek $\langle \omega, \xi \rangle$ funksionalning qiymati faqat $\xi_2, \ldots, \xi_{n_1}$ ga bog'liq bo'lganligi uchun

$$\left|\frac{1}{X_1 f(\Phi(\eta))}\left\langle D_H f(\Phi(\eta)), \Phi(\eta)^{-1}\Phi(\xi)\right\rangle\right| =$$
$$= \left|\varphi(\xi) - \varphi(\eta) - \left\langle -\frac{D_H f}{X_1 f}(\Phi(\eta)), \eta^{-1}\xi\right\rangle\right| \leq$$
$$\leq \frac{1}{\inf\limits_{\eta \in V_\delta} X_1 f(\Phi(\eta))}\varepsilon(\delta)\left[|\varphi(\xi) - \varphi(\eta)| + d_\varphi(\xi, \eta)\right]$$

ga ega bo'lamiz, bu yerda $\widehat{D_H} f = (X_2 f, \ldots, X_{n_1})$. $0 < \delta^1 \leq \delta$ ni

$$\frac{\varepsilon(\delta')}{\inf\limits_{\eta \in V_\delta} X_1 f(\Phi(\eta))} \leq \frac{1}{2}$$

bajariladigan qilib tanlaymiz. $V_{\delta'}$ to'plamda $\varphi$ funksiya Lipshits shartlarini qanoatlantirishini:

$$|\varphi(\xi) - \varphi(\eta)| = \left|\varphi(\xi) - \varphi(\eta) + \left\langle \frac{D_H f}{X_1 f}(\Phi(\eta)), \eta^{-1}\xi\right\rangle\right| + \left|\left\langle \frac{D_H f f}{X_1 f}(\Phi(\eta)), \eta^{-1}\xi\right\rangle\right| \leq$$

$$\leq \frac{1}{2}\left[|\varphi(\xi)-\varphi(\eta)|+d_{\varphi}(\xi,\eta)\right]+$$

$$+\max_{i=2,\dots,n_1}\sup_{\eta\in V_{\delta'}}\left|\frac{X_i f}{X_1 f}(\Phi(\eta))\right|\left|(\xi_2-\eta_2,\dots,\xi_{n_1}-\eta_{n_1})\right|$$

bajarilishini ko‘rsatamiz. Bu yoyilma va $d_{\varphi}$ masofaning aniqlanishidan

$$\left|(\xi_2-\eta_2,\dots,\xi_{n_1}-\eta_{n_1})\right|\leq d_{\varphi}(\xi,\eta)$$

kelib chiqadi. Natijada

$$|\varphi(\xi)-\varphi(\eta)|\leq d_{\varphi}(\xi,\eta)\left[1+2\max_{i=2,\dots,n_1}\sup_{\eta\in V_{\delta'}}\left|\frac{X_i f}{X_1 f}(\Phi(\eta))\right|\right]$$

ga ega bo‘lamiz.

$\xi,\eta\in V_{\delta'}$ uchun

$$\left|\varphi(\xi)-\varphi(\eta)-\left\langle-\frac{D_H f}{X_1 f}(\Phi(\eta)),\eta^{-1}\xi\right\rangle\right|\leq C\varepsilon(\delta)d_{\varphi}(\xi,\eta)$$

tengsizlik bajarilishi, ya’ni $\varphi$ funksiya $V_{\delta'}$ da tekis $\nabla^{\tilde{\varphi}}$ - differensiallanuvchi va

$$\nabla^{\varphi}\varphi=\left(-\frac{X_2 f}{X_1 f}\circ\Phi,\dots,-\frac{X_{n_1} f}{X_1 f}\circ\Phi\right)$$

bajarilishiga ega bo‘ldik.

Yetarliligini isbotlash uchun (1) teoremadan foydalanamiz. Aytaylik $\delta>0$ uchun

$$V_{\delta}=\{\xi\in U:|\xi|\leq\delta\}\subset U$$

bo‘lsin. $\Phi(V_{\delta})$ to‘plam kompakt bo‘ladi.

Quyidagicha belgilash kiritamiz.

$$F:=\Phi(V_{\delta}),g:=0,k:=(1,-\nabla^{\varphi}\varphi\circ\Phi^{-1}).$$

$\varphi$ funksiya $V_{\delta}$ da Lipshits shartlarini qanoatlantiradi va quyidagi shartlar bajariladi:

$$|g(\Phi(\xi))-g(\Phi(\eta))-\langle k(\Phi(\eta)),\Phi(\eta)^{-1}\Phi(\xi)\rangle|=$$

$$=|\langle k(\Phi(\eta)),\Phi(\eta)^{-1}\Phi(\xi)\rangle|=$$

$$=|\varphi(\xi)-\varphi(\eta)-\langle\nabla^{\varphi}\varphi(\eta),\eta^{-1}\xi\rangle|\leq$$

$$\leq\varepsilon(\delta)d_{\varphi}(\xi,\eta)\leq\varepsilon(\delta)C_{\delta}d_{\rho}(\Phi(\xi),\Phi(\eta))$$

Bu yerda $\frac{\varepsilon(\delta)}{\delta}\underset{\delta\to0}{\to}0$, $C_{\delta}$ esa $V_{\delta}$ kompakt uchun o‘zgarmas. Shunday qilib $f\in C_H^1(G)$ mavjud bo‘lib $X_1 f|_F\equiv1>0$ va $f|_F=f\circ\Phi|_{V_{\delta}}\equiv0$ bo‘ladi. Teorema isbotlandi.

$\forall x\in G$ nuqtani $X_1$ vektor maydon bo‘ylab $\Pi_1$ gipertekislikdan tushirilgan integral chiziqning oxirgi nuqtasi deb tasavvur qilish mumkin, ya’ni

$$\gamma(t,\xi)=exp(tX_1)(0,\xi)=(0,\xi)\cdot exp(tX_1)=(0,\xi)\cdot(t,0)$$

akslantirish nolning biror atrofida diffeomorfizm bo‘ladi.

Qishloq xo‘jaligida chuqur qayta ishlashni va sanoatni rivojlantirmasdan ko‘zlangan maqsadga erishib bo‘lmasligini bugun hayotning o‘zi ko‘rsatib turibdi. Keyingi yillarda birlamchi qayta ishlash sanoatida qishloq xo‘jaligida amalga oshirilgan yutuqlarimiz ko‘lami kengayib borayotgani ana shu jihatdan e’tiborga molikdir.

**2-teorema.** Aytaylik $\Omega \subset G$ ochiq to‘plam $0 \in \Omega$ va $f \in C^1_H(\Omega)$ funksiya uchun $f(0) = 0, X_1 f(0) > 0$ bo‘lsin. Ushbu $E = \{x \in \Omega: f(x) < 0\}, S = \{x \in \Omega: f(x) = 0\}$ to‘plamlarni aniqlaymiz va $h > 0, \delta > 0$ uchun

$$U = \{\xi \in \mathbb{R}^{N-1}: |\xi| \leq \delta\}, Q = \{\gamma(t,\xi): t \in I_h, \xi \in U\}$$

belgilashlarni kiritamiz. U holda $\gamma(t,\xi): [-h,h] \times U \to Q$ diffeomorfizm bo‘ladigan $\Delta > 0, h > 0$ topiladi, $Q$ bog‘lanishli $Q \subset \Omega$, $E$ to‘plam $Q$ da chekli $H$ - perimetrga ega bo‘ladi, $\partial E \cap Q = S \cap Q$ va $n_E(x) = -\frac{D_H f(x)}{|D_H f(x)|}, \forall x \in S$ bo‘ladi. Bundan tashqari yagona $\varphi: U \to [-h,h]$ uzluksiz funksiya mavjud bo‘lib, $S \cap Q = \Phi(U)$ va

$$|\partial E|_H(Q) = \int_U \frac{|D_H f|}{X_1 f}(\gamma(\varphi(\xi),\xi))\, dL^{N-1}(\xi)$$

bo‘ladi.

Masofa $d_\varphi$ va $\nabla^\varphi$- differensiallanuvchanlik. $U \subset R^{n-1}$ ochiq bog‘lanishli to‘plamda aniqlangan uzluksiz $\varphi: U \to R$ - funksiya bo‘lsin. $\Phi: U \to G$ akslantirish $\Phi(\xi) = (0,\xi) \cdot exp(\varphi(\xi)X_1)$ qoida bo‘yicha aniqlanadi. $\xi \in U$ nuqtaning koordinatalarini $\xi = (\xi_2, \dots, \xi_n)$ kabi yozamiz. Bunday yozuv bir necha sabablarga ko‘ra qulay, jumladan $\xi \in U$ nuqta va $i(\xi) = (0,\xi) \in \Pi_1$ lar orasidagi moslikni yozishdir. U to‘plamda $\|\cdot\|_\rho$ norma, ko‘paytirish amali aniqlangan deb hisoblaymiz $i: R^{n-1} \to \Pi_1 \subset G$ izomorfizmga nisbatan.

Qishloq xo‘jaligiga joriy qilingan klaster tizimining afzalliklari nimada? Bu savolga nafaqat ijobiy, balki salbiy javob beradiganlar ham bor. Bunga tabiiy holat sifatida qarashimiz kerak. Chunki qaysi sohani olib qaramang, hech bir yangilik qisqa muddatda ommaviylashib ketmasligi aniq. Ayniqsa, asriy an’analariga ega qishloq xo‘jaligi sohasida...

**1-ta’rif.** $U$ to‘plamda masofa funksiyasi deb

$$d_\varphi(\xi,\eta) := \|\pi_\Pi(\Phi(\eta)^{-1}\Phi(\xi))\|_\rho$$

tenglik bilan aniqlanuvchi funksiyaga aytiladi.

1-xossa. Ushbu munosabat o‘rinli bo‘ladi.

$$d_\varphi(\xi,\eta) - |\varphi(\xi) - \varphi(\eta)| \leq d_\rho(\Phi(\xi),\Phi(\eta)) \leq d_\varphi(\xi,\eta) + |\varphi(\xi) - \varphi(\eta)|$$

**Isbot.** Aytaylik $x = \gamma(t,\beta) \cdot exp(tX_1)$ bo‘lsin. U holda

$$\|x\|_\rho = \|(0,\beta) \cdot exp(tX_1)\|_\rho \le \|0,\beta\|_\rho + \|exp(tX_1)\|_\rho = \|\pi_\Pi(x)\|_\rho + |\pi_1(x)|,$$

$$\|\pi_\Pi(x)\|_\rho = \|x \cdot exp(-tX_1)\|_\rho \le \|x\|_\rho + \|exp(tX_1)\|_\rho = \|x\|_\rho + |\pi_1(x)|$$

Munosabat bajariladi. $x = \Phi(\eta)^{-1}\Phi(\xi)$ uchun (1.3) tengsizlikning o‘ng tomonini (2) munosabatning birinchisidan, chap tomoni esa ikkinchisidan kelib chiqadi.

**1-tasdiq.** Agar shunday $L > 0$ son topilib, barcha $\xi, \eta \in U$ lar uchun

$$|\varphi(\xi) - \varphi(\eta)| \le L \cdot d_\varphi(\xi,\eta)$$

bo‘lsa u holda $d_\varphi$ quyidagi xossalarga ega bo‘lgan kvazimetrika bo‘ladi.

1-xossa. $d_\varphi(\xi,\eta) = 0 \Leftrightarrow \xi = \eta$ ;

2-xossa. $d_\varphi(\xi,\eta) = d_\varphi(\eta,\xi)$;

3-xossa. $d_\varphi(\xi,\eta)$ har bir argument bo‘yicha uzluksiz;

4-xossa. Shunday $Q > 0$ mavjud bo‘lib barcha $\xi,\eta,\beta \in U$ uchun $d_\varphi(\xi,\eta) \le Q(d_\varphi(\xi,\beta) + d_\varphi(\beta,\eta))$ o‘rinli bo‘ladi.

**Isbot.** (1)- (3) xossalar 2 ta’rifdan kelib chiqadi. 4-xossani isbotlash uchun tengsizlikdan foydalanib

$$d_\varphi(\xi,\eta) \le d_\rho(\Phi(\xi),\Phi(\eta)) + |\phi(\xi) - \phi(\eta)| \le$$
$$\le d_\rho(\Phi(\xi),\Phi(\beta)) + |\phi(\xi) - \phi(\beta)| + d_\rho(\Phi(\beta),\Phi(\eta)) + |\varphi(\beta) - \varphi(\eta)| \le$$
$$\le d_\varphi(\xi,\beta) + 2|\varphi(\xi) - \varphi(\beta)| + d_\varphi(\beta,\eta) + 2|\varphi(\beta) - \varphi(\eta)| \le$$
$$\le (1 + 2L)(d_\varphi(\xi,\beta) + d_\varphi(\beta,\eta))$$

ga ega bo‘lamiz.

**2-ta’rif.** Agar $\omega = (\omega_2,\ldots,\omega_{n_1}) \in R^{n_1-1}$ mavjud bo‘lib $\omega = (\omega_2,\ldots,\omega_{n_1}) \in R^{n_1-1}$ mavjud bo‘lib $\psi(\xi) - \psi(\eta) - \langle\omega,\eta^{-1}\xi\rangle = o(d_\varphi(\xi,\eta))$ o‘rinli bo‘lsa, $\psi: U \to R$ funksiya $\xi \in U$ nuqtada $\nabla^\varphi -$ differensiallanuvchi deyiladi.

Agar uzluksiz $\omega: U \to R^{n_1-1}$ akslantirish mavjud bo‘lib $\psi(\xi) - \psi(\eta) - \langle\omega(\eta),\eta^{-1}\xi\rangle = o(d_\varphi(\xi,\eta))$ bo‘lsa $\psi$ tekis $\nabla^\varphi -$ differensiallanuvchi deyiladi, bu yerda $o(\cdot)\xi,\eta \in K$ bo‘yicha kompakt, $K \subset U -$ kompakt.

**3-teorema**. Aytaylik $F \subset G$ yopiq, $g: F \to R$ va $k: F \to R^{n_1}$ akslantirishlar uzluksiz va

$$g(x) - g(y) - \langle k(y), y^{-1}x \rangle = o(d_\rho(x, y))$$

munosabat bajarilgan bo‘lsin, bu yerda $o(\cdot)x, y \in K$ bo‘yicha tekis. U holda $C_H^1(G)$ sinfga tegishli $f: G \to R$ ga o‘tkazuvchi akslantirish mavjud bo‘lib $f|_F \equiv g$ va $D_H f|_F \equiv k$ o‘rinli bo‘ladi.

Quyidagi teoremada $H$ −regulyar sirtni parametrlovchi $\varphi$ parametrlash uchun zarur va yetarli shartlar ko‘rsatiladi.

**4-teorema.** Aytaylik $U \subset R^{n-1}$ ochiq to‘plam va $\varphi: U \to R$ funksiya uzluksiz bo‘lsin. Ushbu $\Phi: U \to G$ akslantiruvchi $\Phi(\xi) = (0, \xi) \cdot exp(\varphi(\xi)X_1)$ qoida bo‘yicha aniqlaymiz va $S := \Phi(U)$ belgilaymiz. U holda quyidagi tasdiqlar ekvivalent bo‘ladi.

1) $S$ to‘plam $H$ -regulyar sirt bo‘ladi.

2) $\varphi$ funksiya $U$ to‘plamda tekis $\nabla^\varphi$-differensiallanuvchi bo‘ladi.

Bundan tashqari birinchi va ikkinchi shartlar bajarilsa u holda $\forall x \in S$ uchun $S$ sirtga ichki normal $n_s(x) = \left(-\frac{1}{\sqrt{1+|\nabla^\varphi \varphi|^2}}, \frac{\nabla^\varphi \varphi}{\sqrt{1+|\nabla^\varphi \varphi|^2}}\right) \cdot (\Phi^{-1}(x))$ va yuza uchun $\mathrm{H}_{d_\rho}^{v-1}(S) = C(G)^{-1} \int_U \sqrt{1 + |\nabla^\varphi \varphi|^2} d\mathrm{L}^{\text{n-1}}$ bu yerda $C(G)$ o‘zgarmas.

Mubolag‘asiz aytamanki, klaster tushunchasi, bugun hamma uchun bo‘lmasa-da, shu tizimda ishlayotgan fermerlarga yaxshi tanish bo‘lib qoldi. Paxta ekishdan to tayyor mahsulotgacha bo‘lgan jarayonni yagona texnologik tizimga birlashtirgan ishlab chiqarishning yangi majmuasi ilm-fan yutuqlarini, yangi innovatsion texnologiyalarni amaliyotga jadal joriy etishga ham keng yo‘l ochib berdi.

Shu nuqtai nazardan O‘zbekiston sharoitida klasterlarni rivojlantirish eng oqilona qarordir. Boisi qishloq xo‘jaligi uchun noqulay kelgan yillarda ham klasterning boshqa tashkilotlari hisobidan umumiy ish o‘rni va ish haqi saqlab qolinadi. Asosiysi, klasterlar hududlarning iqtisodiy mustaqilligini mustahkamlashda katta rol o‘ynab, ushbu yondashuv iqtisodiy jihatdan ustuvor tarmoqlar va loyihalarni aniqlash imkonini beradi.

## XULOSA

Ushbu maqolada biz o‘rganayotgan bog‘lanishni Karno gruppalarida regulyar gipersirtlar va ularning parametrizatsiyasiga tadbiq etish mumkin. Buning natijasida bu parametrizatsiya gorizontal differensiallanuvchi $f: G \to R^1$akslantirish sath sirtini parametrlashi uchun zarur va yetarli shartlar olish mumkin, bu yerda $G = (R^n,*)$ - Karno gruppasi. Parametrizatsiya $\varphi: U \subset R^{n-1} \to R^1$ ning aniqlanish sohasida maxsus $d_\varphi$ masofa va $\nabla^\varphi$ differensial operatorlarni kiritib, ular yordamida $\nabla^\varphi$-differensiallanuvchi funksiyalarni aniqlash mumkin.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, ushbu maqola ishida sath sirtlarini parametrlash usullari oʻrganildi. Bu usullar yordamida qishloq xoʻjaligini klasterlashtirishda foydalanishimiz mumkin.

Klaster tizimi — qishloq xoʻjaligida yangi imkoniyat va samaradorlik omili.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. Москва, 1968.
2. Азларов Т., Мансуров Х. Математик анализ, 2-қисм, Тошкент, 1989.
3. Басалаев С.Г. Параметризация поверхностей уровня вещественно-значных отображений групп Карно. Матем.труды, 2012, том 15, №2.
4. Водопьянов С.К., Грешнов А.В. О дифференцируемости отбрежений в геометрии пространств Карно-Каратеодори. Доклады РАН, 2003. Т.389.
5. Мищенко А.С. Фоменко А.Т. Краткий курс дифференциалной геометрии и топологии. Москва, Физмат., 2004, 304 с.
6. Нарманов А.Я. Дифференциал геометрия. Тошкент 2003.
7. Google.uz