KILLING VEKTOR MAYDONLARINING ERISHUVCHANLIK TO'PLAMLARI

Yusufjonov Nuriddin Ergashali o'g'li
Namangan Muhandislik Qurilish Instituti

Annotatsiya: *Bu maqolada Killing vektor maydonlarini o'z ichiga olgan* D *oila uchun erishuvchanlik to'plami bilan Yevklid fazosida ikki nuqta orasidagi masofa taqqoslangan hamda* T *erishuvchanlikka ega bo'lgan nuqtalar to'plami bilan* D *oilaning orbitasi o'zaro tengligi ko'rsatilgan [2].*

Kalit so'zlar: *Ko'pxillik, vektor maydon, vektor maydon integral chizig'i, vektor maydon oqimi, vektor maydon orbitasi, vektor maydon erishuvchanlik to'plami, Killing vektor maydoni.*

Аннотация: *В статье сравнивается расстояние между двумя точками в евклидовом пространстве с множеством достижимости для семейства, содержащего векторные поля Киллинга, и показывается равенство орбиты семейства с множеством достижимости точек [2].*

Ключевые слова: *многообразия, векторное поле, интегральная линия векторного поля, поток векторного поля, орбита векторного поля, множество достижимости векторного поля, векторное поле Киллинга.*

Abstract: *This article compares the distance between two points in Euclidean space with the reachability set for the family containing Killing vector fields and shows the equality of the orbit of the family with the reachability set of points [2].*

Key words: *Multiplicity, vector field, vector field integral line, vector field flow, vector field orbit, vector field reachability set, Killing vector field.*

Bizga M ko'pxillik berilgan bo'lsin. M ko'pxillikning hamma x nuqtasidagi urinma vektorlar to'plami M ko'pxillikning urinma fazosi deb nomlanadi va $TM = \bigcup_{x\in M} T_X M$ deb belgilanadi. Urinma fazosi -2n o'lchamli silliq ko'pxillikdir.

Tarif 1. Berilgan M silliq ko'pxillikning G qism to'plamida X vektor maydon berilgan deyiladi, agar har bir $x\in G$ nuqtaga biror $X_x \in T_x M$ vektor mos qo'yilgan bo'lsa, ya'ni vektor maydonni

$$X : A \to TM$$

akslantirish sifatida qarash mumkin bo'lsa.

Ta'rif 2. Birorta $G\subset M$ sohada X vektor maydon berilgan bo'lib va shu sohada $\vec{\gamma} = \vec{\gamma}(t)$ tenglama bilan aniqlangan differensiallanuvchi γ chiziq ham berilgan bo'lsin. Agar har bir t uchun $\gamma'(t) = X(\gamma(t))$ bo'lsa, γ chiziq X vektor maydonning integral chizig'i deyiladi.

Ta'rif 3. Berilgan X vektor maydonning $t=0$ da $p=\left(x_1^{\,0},x_2^{\,0},...x_n^{\,0}\right)$ nuqtadan o'tuvchi chiziqni $\gamma(t,p)$ bilan belgilasak $p\to \mathrm{X}^t(p)$ akslantirish X vektor maydonning oqimi deyiladi.

Ta'rif 4. Agar har bir t nuqta uchun

$x\to\gamma(t,x)$

akslantirish izometrik akslantirish bo'lsa, X vektor maydon Killing vektor maydoni deb ataladi.

Endi bir nechta $X_1,X_2,...,X_k$ Killing vektor maydonlarni o'z ichiga olgan D vektor maydonlar orbitasiga ta'rif keltiramiz.

Ta'rif 5. D vektor maydonlar oilasining x nuqtadan o'tuvchi orbitasi $L(x)$, shunday $y\in M$ nuqtalar to'plamiki, u D oilaning $X_1,X_2,...,X_k$ vektor maydonlari va $t_1,t_2,...,t_k$ haqiqiy sonlar uchun

$$y=X_k^{t_k}\left(X_{k-1}^{t_{k-1}}\left(...\left(X_1^{t_1}(x)\right)...\right)\right) \qquad (1)$$

ko'rinishda aniqlanadi.

Ta'rif 6. Agar (1) tenglamadagi $y\in L(x)$ nuqta uchun $\sum_i t_i=T$ shart bajarilsa, $y\in L(x)$ nuqta $x\in M$ nuqtaning T erishuvchanligi deyiladi.

Endi $A_T(D)$ bilan quyidagi (2) shartni qanoatlantiruvchi nuqtalar to'plamini belgilaymiz. Bu yerda $L_p(D)$ - $p\in M$ nuqtaning orbitasi.

$$A_T(D)=\left\{q\in L_p(D);\ q=X_k^{t_k}\left(X_{k-1}^{t_{k-1}}\left(...\left(X_1^{t_1}(p)\right)...\right)\right)\right\} \qquad (2)$$

Teorema. Killing vektor maydonlarni o'z ichiga olgan D oila va (2) shartni qanoatlantiruvchi $A_T(D)$ to'plam uchun quyidagi tenglik o'rinli bo'ladi.

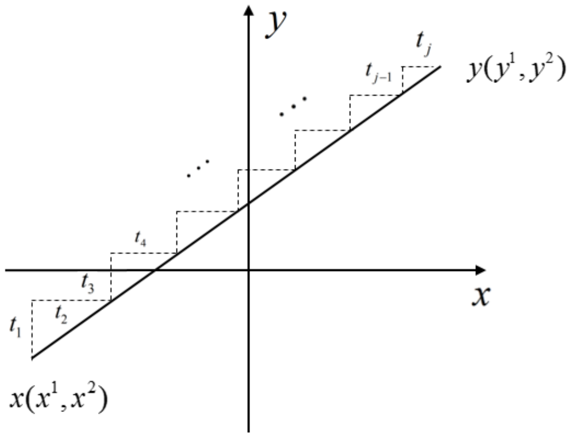
$$A_T(D)=L_p(D).$$

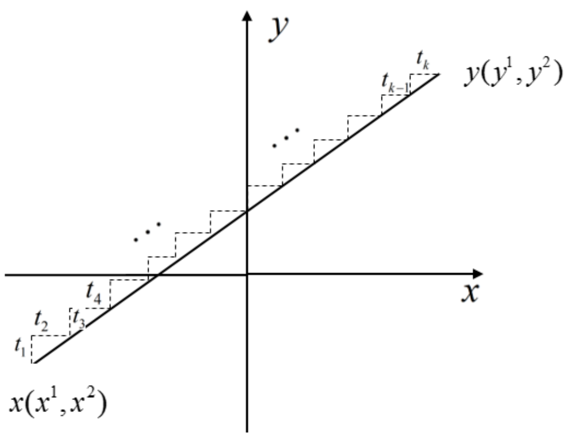
Teorema. Yevklid fazosida har bir x nuqtaning y nuqtaga erishuvchanlik to'plami uchun quyidagi tenglik o'rinli bo'ladi.

$$\lim_{t_i\to 0} T=d(x,y)$$

Isboti. R^2 fazoda $X_1=\{1,0\}$ va $X_2=\{0,1\}$ Killing vektor maydonlaridan iborat D oila uchun erishuvchanlik to'plamini ikki nuqta orasidagi masofa bilan taqqoslaymiz. R^2 fazoda $x(x^1,x^2)$ va $y(y^1,y^2)$ nuqtalar berilgan bo'lsin. $x(x^1,x^2)$ nuqtadan $y(y^1,y^2)$ nuqtaga $X_1=\{1,0\}$ va $X_2=\{0,1\}$ vektor maydonlarning integral chiziqlari orqali ketma-ket mos ravishda $t_1,t_2,t_3,$ ... t_{j-1},t_j vaqt harakatlanamiz. (1-rasm). Bundan quyidagi $\sum_1^j t_i=T$ yig'indini hisoblaymiz hamda yig'indini x va y nuqtalar orasidagi masofa $d(x,y)$ bilan taqqoslasak, quyidagi $T > d(x,y)$ tenglikka ega bo'lamiz.

Keyingi holatlarda (2-rasm) t_i larning modulini kichiraytirsak, $\sum_1^j t_i = T$ yig'indi $d(x,y)$ ga yaqinlashadi.





1-rasm 2-rasm

Bu jarayonni davom ettirsak, $t_i \to 0$ shart bajarilganda, ushbu $\sum_1^j t_i \to d(x,y)$ tenglik o'rinli bo'ladi. Bundan quyigagicha xulosa kelib chiqadi.

bu yerda $T = \sum_1^j t_i$ bo'lib, $d(x,y)$- $x(x^1,x^2)$ va $y(y^1,y^2)$ nuqtalar orasidagi masofa.

Xuddi shu kabi ixtiyoriy o'lchamli Yevklid fazosida bu teorema xuddi shu tartibda isbotlanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Кобаяси.Ш., Номидзу К. Основы дифференциалной геометрии.Т.1, 2.-М.: Наука,1981.

2. On the geometry of orbits of Killing vector fields AY Narmanov, SS Saitova - Differential Equations, 2014

3. Yusufjonov, N. E. O. G. L. (2021). KILLING VEKTOR MAYDONLARINING ERISHUVCHANLIK TO 'PLAMLARI. Scientific progress, 1(6), 901-903.

4. TUZILGAN, M. (2023). n R FAZODA SHUNDAY IKKITA X VA Y KILLING VEKTOR. O 'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI FIZIKA, MATEMATIKA VA MEXANIKANING DOLZARB MUAMMOLARI, 322.

5. Atamuratov, A. R. (2023). NYSTREM METHODS FOR APPROXIMATING SOLUTIONS OF AN INTEGRAL EQUATION ARISING FROM A MATHEMATICAL BIOLOGY PROBLEM. O 'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY

TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI FIZIKA, MATEMATIKA VA MEXANIKANING DOLZARB MUAMMOLARI, 41(7), 344.

6. Юлдашев Т. К., Апаков Ю. П. и Жураев А. К. (2021). Краевая задача для интегро-дифференциального уравнения в частных производных третьего порядка с вырожденным ядром. Математический журнал им. Лобачевского, 42, 1317-1327.

7. Апаков, Ю. П., & Жураев, А. Х. (2011). О решении краевой задачи для уравнения третьего порядка с помощью функции Грина. Узбекский математический журнал, 3.

8. Мусаевна, К. С., и Хатамович, Дж. А. (2021). ТРЕТЬЯ КРАЕВАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ПЯТОГО ПОРЯДКА С НЕСКОЛЬКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ В КОНЕЧНОЙ ОБЛАСТИ. Американский журнал экономики и управления бизнесом, 4(3), 30-39.

9. Апаков, Ю. П., & Жураев, А. Х. (2012). Вторая краевая задача для уравнения пятого порядка с кратными характеристиками. Доклады Адыгской (Черкесской) Международной академии наук, 14(1), 22-27.

10. Апаков, Ю. П., & Жураев, А. Х. ТРЕТЬЯ КРАЕВАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА С КРАТНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ.

11. Yu. P. Apakov, T. K. Yuldashev, A. Kh. Zhuraev On the solvability of a boundary-value problem for a third-order differential equation with multiple characteristics Seriya "Sovremennaya Matematika i ee Prilozheniya. Tematicheskie Obzory", 2022, 210, 24–34

12. Жураев, А. Х. (2012). КРАЕВАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ НЕОДНОРОДНОГО УРАВНЕНИЯ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА С КРАТНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ. МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УЗБЕКИСТАНА ИМЕНИ МИРЗО УЛУГБЕКА, 27.

13. Апаков, Ю. П., & Жураев, А. Х. (2013). Об одной задаче для параболо-гиперболического уравнения с разрывными условиями склеивания в R3. In Нелокальные краевые задачи и родственные проблемы математической биологии, информатики и физики (pp. 40-43).

14. Апаков, Ю. П., Юлдашев, Т. К., & Жураев, А. Х. (2022). О разрешимости одной краевой задачи для дифференциального уравнения третьего порядка с кратными характеристиками. Итоги науки и техники. Серия «Современная математика и ее приложения. Тематические обзоры», 210(0), 24-34.

15. Ю.Апаков, & А.Жураев. (2023). К РЕШЕНИЮ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ УРАВНЕНИЯ ПЯТОГО ПОРЯДКА С МНОЖЕСТВЕННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ В КОНЕЧНОЙ ОБЛАСТИ. Научный журнал Ферганского государственного университета, (5), 1. https://doi.org/10.56292/SJFSU/vol_iss5/a1

16. Мансуров, М. Т. (2023). АВТОМАТИЗАЦИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ С ПОМОЩЬЮ ARDUINO. Научный Фокус, 1(1), 1992-1997.

17. Nozimjon, Q., & Rasuljon, Y. (2021). The issue of automation, analysis and anxiety of online testing. Asian Journal Of Multidimensional Research, 10(7), 94-98.

18. Нишонов, Ф. А., Хожиев, Б. Р., & Қидиров, А. Р. (2018). Дон махсулотларини сақлаш ва қайта ишлаш технологияси. Научное знание современности, (5), 67-70.

19. Хожиев, Б. Р., Нишонов, Ф. А., & Қидиров, А. Р. (2018). Углеродли легирланган пўлатлар қуйиш технологияси. Научное знание современности, (4), 101-102.

20. Мелибаев, М., Нишонов, Ф., & Кидиров, А. (2017). Требования к эксплуатационным качествам шин. SCIENCE TIME. Общество Науки и творчества. Международный научный журнал. Казань Выпуск, 1, 287-291.

21. Мелибаев, М., Нишонов, Ф., & Кидиров, А. (2017). Тягово-сцепные показатели машинно-тракторного агрегата. SCIENCE TIME. Общество Науки и творчества.//Международный научный журнал.–Казань. Выпуск, 1, 292-296.

22. Мелибаев, М., Нишонов, Ф., & Норбоева, Д. (2017). Плавность хода трактора. Наманган муҳандислик технология институти. НМТИ. Наманган.

23. Мелибаев, М., & Нишонов, Ф. А. (2017). Определение площади контакта шины с почвой в зависимости от сцепной нагрузки и размера шин и внутреннего давления. Научное знание современности, (3), 227-234.

24. Нишонов, Ф. А., Мелибоев, М. Х., & Кидиров, А. Р. (2017). Требования к эксплуатационным качествам шин. Science Time, (1 (37)), 287-291.

25. Мелибаев, М., Нишонов, Ф. А., & Кидиров, А. Р. (2017). Грузоподъёмность пневматических шин. Научное знание современности, (4), 219-223.

26. Нишонов, Ф. А., Мелибоев, М. Х., & Кидиров, А. Р. (2017). Тягово-сцепные показатели машинно-тракторных агрегатов. Science Time, (1 (37)), 292-296.

27. Тохиржонович, И. Р. М. М. Хожиев Бахромхон Рахматуллаевич, Нишонов Фарходхон Ахматханович, & Кидиров Адхам Рустамович (2022). МАШИНА ДЛЯ УБОРКИ АРАХИСА. Вестник Науки и Творчества,(3 (75)), 11-14.