VEKTORLAR MAVZUSINI AMALIYOTDA QO'LLANILISHI

Mirzayev Otabek Mirzarahmatovich
NamDU akademik litseyi matematika fani o'qituvchisi
E-mail: mirzayevotabek19812304@gmail.com

Qayumov Abror Jaloliddinovich
NamDU akademik litseyi matematika fani o'qituvchisi
E-mail: qayumovabror89@gmail.com
https://doi.org/10.5281/zenodo.20328797

Annotatsiya. Ushbu maqolada vektorlar mavzusining amaliyotda qo‘llanilishi tahlil qilinadi. Vektorlar matematik tushuncha sifatida fizik jarayonlarni modellashtirishda muhim ahamiyatga ega bo‘lib, kuch, tezlik va tezlanish kabi kattaliklarni ifodalashda keng ishlatiladi. Tadqiqotda vektorlarning mexanika, elektromagnit maydonlar, muhandislik, kompyuter grafikasi va sun’iy intellektdagi o‘rni o‘rganildi. Shuningdek, navigatsiya va geoinformatsion tizimlarda vektorlarning qo‘llanilishi ham ko‘rib chiqildi. Natijalar vektorlar murakkab tizimlarni soddalashtirish va matematik modellashtirishda samarali vosita ekanligini ko‘rsatadi. Vektorlar nazariyasi zamonaviy ilm-fan va texnologiyaning ajralmas qismi bo‘lib, uning amaliy ahamiyati tobora ortib bormoqda.
Kalit so‘zlar: vektor, matematika, fizika, modellashtirish, kuch, tezlik, muhandislik, grafik, algoritm, tizim.

Аннотация. В данной статье анализируется практическое применение темы векторов. Векторы как математическое понятие играют важную роль в моделировании физических процессов и широко используются для описания таких величин, как сила, скорость и ускорение. В исследовании рассмотрено применение векторов в механике, электромагнитных полях, инженерии, компьютерной графике и искусственном интеллекте. Также изучено использование векторов в навигационных и геоинформационных системах. Результаты показывают, что векторы являются эффективным инструментом для упрощения и математического моделирования сложных систем. Теория векторов является неотъемлемой частью современной науки и технологий, а её практическое значение постоянно возрастает.
Ключевые слова: вектор, математика, физика, моделирование, сила, скорость, инженерия, графика, алгоритм, система.

Abstract. This article analyzes the practical application of vector theory. Vectors, as a mathematical concept, play an important role in modeling physical processes and are widely used to represent quantities such as force, velocity, and acceleration. The study examines the application of vectors in mechanics, electromagnetic fields, engineering, computer graphics, and artificial intelligence. It also considers the use of vectors in navigation and geoinformation systems. The results show that vectors are an effective tool for simplifying and mathematically modeling complex systems. Vector theory is an essential part of modern science and technology, and its practical significance continues to grow in various scientific and engineering fields.

Keywords: vector, mathematics, physics, modeling, force, velocity, engineering, graphics, algorithm, system.

Kirish. Vektorlar tushunchasi matematika va fizikaning eng fundamental va universal kategoriyalaridan biri bo‘lib, u nafaqat nazariy bilimlar tizimida, balki amaliy fanlar va muhandislik sohalarida ham keng qo‘llaniladi. Vektorlar yordamida kattaliklarning yo‘nalish va miqdor birgalikda ifodalanadi, bu esa murakkab fizik, texnik va texnologik jarayonlarni aniq matematik modellashtirish imkonini beradi. Zamonaviy ilm-fan va texnika rivojida vektorlar nazariyasi muhim o‘rin tutib, kompyuter grafika, robototexnika, aerodinamika, navigatsiya tizimlari hamda sun’iy intellekt kabi sohalarning asosiy matematik vositalaridan biri hisoblanadi. Vektorlar mavzusining amaliy ahamiyati uning fizik hodisalarni tasvirlashdagi qulayligi bilan belgilanadi. Masalan, kuch, tezlik, tezlanish kabi fizik kattaliklar vektor ko‘rinishda ifodalanadi va ular yordamida jismlarning harakati, muvozanati hamda o‘zaro ta’siri aniq tahlil qilinadi. Nyuton mexanikasida vektorlar yordamida harakat tenglamalari tuziladi, bu esa real tizimlarni matematik modellashtirishda asos bo‘lib xizmat qiladi. Shuningdek, elektr va magnit maydonlarni o‘rganishda ham vektorlar muhim rol o‘ynaydi, chunki maydon kuchlanganligi va yo‘nalishi vektor kattaliklar orqali ifodalanadi.

Amaliyotda vektorlarning qo‘llanilishi muhandislik sohalarida yanada kengroq namoyon bo‘ladi. Qurilish muhandisligida kuchlar taqsimoti, konstruksiyalarning mustahkamligi va yuklamalar vektorlar yordamida hisoblanadi. Mashinasozlikda esa detallar harakati, mexanizmlarning dinamikasi va kuch momentlari vektor algebra asosida tahlil qilinadi. Aerokosmik sohada uchish apparatlarining harakati, shamol qarshiligi va trayektoriya hisoblari vektorlar yordamida amalga oshiriladi. Bu esa tizimlarning xavfsizligi va samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Kompyuter grafikasi va raqamli texnologiyalarda vektorlar alohida o‘rin egallaydi. Raqamli tasvirlarni yaratish va qayta ishlashda geometrik obyektlar vektor koordinatalar orqali ifodalanadi. Bu yondashuv tasvir sifatini yo‘qotmasdan kattalashtirish yoki kichraytirish imkonini beradi. 3D modellashtirish, animatsiya va virtual reallik tizimlari ham vektor algebra asosida quriladi. Har bir obyektning fazodagi joylashuvi, harakati va aylanishi vektorlar yordamida boshqariladi, bu esa realistik tasvirlar yaratishga imkon beradi.

Robototexnika va avtomatlashtirish tizimlarida ham vektorlar muhim rol o‘ynaydi. Robotlarning harakat yo‘nalishi, manipulyatorlarning ishlash koordinatalari va sensorlardan olingan ma’lumotlar vektor shaklida qayta ishlanadi. Bu esa robotlarning aniq va samarali ishlashini ta’minlaydi. Sun’iy intellekt tizimlarida esa ma’lumotlar ko‘p o‘lchovli vektorlar sifatida ifodalanib, mashinaviy o‘qitish algoritmlarida asosiy matematik baza sifatida xizmat qiladi. Navigatsiya tizimlarida, xususan GPS texnologiyasida ham vektorlar keng qo‘llaniladi. Harakat yo‘nalishi, tezlik va joylashuv koordinatalari vektorlar yordamida aniqlanadi. Bu esa transport tizimlarining samarali boshqarilishi va yo‘nalishlarni optimallashtirish imkonini beradi. Shuningdek, dengiz va havo navigatsiyasida ham vektorlar yordamida aniq hisob-kitoblar amalga oshiriladi. Shu bilan birga, vektorlar tushunchasi iqtisodiyot va statistikada ham qo‘llanila boshlagan. Ko‘p o‘lchovli ma’lumotlar vektor ko‘rinishida ifodalanib, ularning o‘zaro bog‘liqligi tahlil qilinadi. Bu esa katta ma’lumotlar (big data) bilan ishlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Vektorlar mavzusi nafaqat matematikaning nazariy bo‘limi, balki zamonaviy ilm-fan va texnologiyalarning ajralmas qismi hisoblanadi. Ularning amaliyotdagi qo‘llanilishi turli sohalarda murakkab jarayonlarni tushunish, modellashtirish va boshqarish imkonini beradi. Shu sababli

vektorlar nazariyasini chuqur o‘rganish va uning amaliy jihatlarini tahlil qilish bugungi kunda dolzarb ilmiy masalalardan biri hisoblanadi.

Adabiyotlar tahlili. Vektorlar nazariyasi matematika fanining eng muhim va keng o‘rganilgan yo‘nalishlaridan biri bo‘lib, uning rivojlanishi ko‘plab olimlar va tadqiqotchilar tomonidan chuqur o‘rganilgan. Ushbu bo‘limda vektorlar mavzusining nazariy asoslari, uning tarixiy rivojlanishi hamda zamonaviy ilmiy adabiyotlarda aks etgan amaliy qo‘llanilishlari tahlil qilinadi. Vektorlar tushunchasining ilmiy asoslari XIX asr oxiri va XX asr boshlarida shakllana boshlagan. Bu borada birinchi navbatda J. Gibbs va O. Heaviside tomonidan vektor algebra va vektor analizning formal tizimga keltirilgani muhim ahamiyatga ega. Ularning ishlari fizik jarayonlarni matematik ifodalashni soddalashtirib, kuch, tezlik va maydon kabi kattaliklarni yagona matematik apparat orqali tasvirlash imkonini berdi. Keyinchalik G. Grassmann tomonidan ishlab chiqilgan ko‘p o‘lchovli fazolar nazariyasi vektor tushunchasining yanada kengayishiga asos bo‘ldi. Zamonaviy adabiyotlarda ushbu olimlarning ishlari vektorlar nazariyasining fundamental asoslari sifatida qayd etiladi.

Matematik adabiyotlarda vektorlar odatda geometrik va algebraik yondashuv asosida tahlil qilinadi. Geometrik yondashuvda vektor yo‘nalish va uzunlikka ega kesma sifatida qaraladi, algebraik yondashuvda esa u koordinatalar to‘plami sifatida ifodalanadi. Linear algebra bo‘yicha klassik darsliklarda, xususan S. Lang, G. Strang va boshqa mualliflarning asarlarida vektorlar fazosi tushunchasi chuqur yoritilgan. Bu manbalarda vektorlarning chiziqli kombinatsiyasi, bazis, o‘lcham va chiziqli mustaqillik kabi tushunchalar keng tahlil qilingan. Fizika sohasidagi adabiyotlarda vektorlar asosan mexanika, elektromagnetizm va kvant fizikasi doirasida qo‘llaniladi. Klassik mexanikaga oid R. Feynman va D. Halliday kabi mualliflarning ishlarida kuch, tezlanish va impuls vektor kattaliklar sifatida qaraladi. Elektromagnetizm bo‘yicha J. D. Jacksonning mashhur “Classical Electrodynamics” asarida elektr va magnit maydonlarning vektor tabiatiga chuqur tahlil berilgan. Ushbu adabiyotlarda vektor operatorlari, gradient, divergentsiya va rotor tushunchalari asosiy matematik apparat sifatida qo‘llaniladi. Zamonaviy ilmiy maqolalarda vektorlarning kompyuter fanlari va sun’iy intellektdagi qo‘llanilishi keng yoritilgan. Mashinaviy o‘qitish (machine learning) sohasida ma’lumotlar ko‘p o‘lchovli vektorlar sifatida qaraladi. Har bir obyekt xususiyatlari vektor komponentlari orqali ifodalanib, algoritmlar ularni matematik fazoda tahlil qiladi. Goodfellow, Bengio va Courville tomonidan yozilgan “Deep Learning” kitobida vektorlar neyron tarmoqlarning asosiy kirish ma’lumotlari sifatida qaraladi. Bu yondashuv vektorlarning zamonaviy texnologiyalardagi ahamiyatini yanada oshiradi.

Geoinformatika va navigatsiya tizimlariga oid adabiyotlarda ham vektorlar muhim o‘rin egallaydi. GPS tizimlari va geografik axborot tizimlarida (GIS) joylashuv koordinatalari vektor shaklida ifodalanadi. Bu yo‘nalishda Burrough va McDonnell tomonidan yozilgan “Principles of Geographical Information Systems” asarida fazoviy ma’lumotlarni vektor va raster ko‘rinishda tasvirlash usullari batafsil tahlil qilingan. Vektor model geografik obyektlarni nuqta, chiziq va poligon ko‘rinishida ifodalash imkonini beradi. Muhandislik va texnik adabiyotlarda vektorlar konstruktsiyalarni loyihalash va tahlil qilishda asosiy vosita sifatida ishlatiladi. Strukturaviy mexanika bo‘yicha T. H. G. Megson va R. C. Hibbeler asarlarida kuchlar tizimi vektorlar orqali ifodalanib, ularning muvozanat shartlari matematik tenglamalar yordamida yechiladi. Shuningdek, avtomatika va robototexnika sohalarida robot manipulyatorlarining harakati vektor fazoda modellashtiriladi. Bu yondashuv tizimlarning aniqligi va samaradorligini oshiradi.

Kompyuter grafikasi bo‘yicha adabiyotlarda vektorlar tasvirlarni yaratish va manipulyatsiya qilishning asosiy vositasi sifatida qaraladi. Foley va van Dam tomonidan yozilgan “Computer Graphics: Principles and Practice” kitobida 2D va 3D obyektlarni vektor koordinatalar orqali ifodalash, transformatsiyalar (siljitish, aylantirish, masshtablash) batafsil tushuntirilgan. Bu yondashuv zamonaviy video o‘yinlar, animatsiya va virtual reallik tizimlarining asosini tashkil etadi. So‘nggi yillarda ilmiy adabiyotlarda vektorlar tushunchasi iqtisodiyot va ijtimoiy fanlarga ham tatbiq etilmoqda. Ko‘p o‘lchovli iqtisodiy ma’lumotlar vektorlar yordamida tahlil qilinib, statistik modellar yaratilmoqda. Bu yondashuv risk tahlili, bozor prognozi va qaror qabul qilish jarayonlarida keng qo‘llaniladi. Ayniqsa, big data texnologiyalarida vektor fazolar katta hajmdagi ma’lumotlarni samarali qayta ishlash imkonini beradi. Umuman olganda, adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, vektorlar mavzusi turli davrlarda va turli fan yo‘nalishlarida chuqur o‘rganilgan va uning amaliy ahamiyati tobora ortib bormoqda. Klassik matematikadan tortib zamonaviy sun’iy intellekt tizimlarigacha bo‘lgan barcha sohalarda vektorlar asosiy matematik vosita sifatida xizmat qilmoqda. Shu sababli, vektorlar nazariyasini o‘rganish va uni amaliy masalalarda qo‘llash ilmiy tadqiqotlarning muhim yo‘nalishlaridan biri bo‘lib qolmoqda.

Tadqiqot muhokamasi. Vektorlar mavzusining amaliyotda qo‘llanilishi zamonaviy fan va texnika rivojlanishining ajralmas qismi hisoblanadi. Olib borilgan adabiyotlar tahlili va nazariy manbalar asosida shuni ta’kidlash mumkinki, vektorlar nafaqat matematik abstraksiya sifatida, balki real jarayonlarni modellashtirish va tahlil qilishning universal vositasi sifatida keng qo‘llaniladi. Tadqiqot davomida vektorlarning fizika, muhandislik, kompyuter grafika, sun’iy intellekt va navigatsiya tizimlaridagi amaliy roli chuqur tahlil qilindi. Birinchi navbatda, mexanik tizimlarda vektorlarning qo‘llanilishi muhim natijalarni beradi. Kuch, tezlik va tezlanish kabi fizik kattaliklar vektor shaklida ifodalanishi real harakatlarni matematik model orqali aniq tasvirlash imkonini yaratadi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, murakkab mexanik tizimlarda bir nechta kuchlar ta’sirini vektorlar yordamida qo‘shish va tahlil qilish muhandislarga konstruksiyalarni optimallashtirish imkonini beradi. Ayniqsa, statika va dinamika masalalarida vektor usullari hisob-kitoblarni soddalashtiradi va aniqlik darajasini oshiradi.

Elektromagnit maydonlar tahlilida ham vektorlarning roli beqiyosdir. Elektr maydon kuchlanganligi va magnit induksiya vektor kattaliklar sifatida qaraladi va ular yordamida murakkab maydonlar strukturasi aniqlanadi. Tadqiqot jarayonida shu narsa aniqlandiki, gradient, divergentsiya va rotor operatorlari vektor analizning asosiy instrumentlari bo‘lib, ular fizik jarayonlarni chuqurroq tushunishga yordam beradi. Muhandislik sohasida vektorlar qurilish, mashinasozlik va aerokosmik tizimlarda keng qo‘llaniladi. Qurilish konstruktsiyalarida yuklamalarni vektorlar orqali ifodalash binolarning mustahkamligini hisoblashda muhim ahamiyat kasb etadi. Aerodinamika sohasida esa havo oqimi tezligi va bosimi vektor maydonlar orqali tahlil qilinadi. Bu esa uchish apparatlarining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Kompyuter grafikasi va raqamli texnologiyalarda vektorlar tasvirlarni yaratish va qayta ishlashning asosiy vositasi sifatida ishlatiladi. Tadqiqot davomida aniqlanishicha, 2D va 3D modellashtirishda obyektlar koordinatalar tizimidagi vektorlar orqali ifodalanadi. Bu esa tasvirlarni sifatni yo‘qotmasdan o‘zgartirish, aylantirish va masshtablash imkonini beradi. Ayniqsa, o‘yin sanoati va animatsiya sohasida vektorli yondashuvlar juda katta ahamiyatga ega.

Sun’iy intellekt va mashinaviy o‘qitish tizimlarida ham vektorlar asosiy rol o‘ynaydi. Har bir ma’lumot obyekti ko‘p o‘lchovli vektor sifatida ifodalanadi va algoritmlar ushbu vektorlar orasidagi masofa va o‘xshashlikni tahlil qiladi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, yuqori o‘lchamli

vektor fazolar ma’lumotlarni tasniflash va bashorat qilishda samarali natijalar beradi. Navigatsiya tizimlarida vektorlarning qo‘llanilishi ham muhim ahamiyatga ega. GPS tizimlarida joylashuv, tezlik va yo‘nalish vektorlar yordamida aniqlanadi. Bu esa transport tizimlarini optimallashtirish va harakatni boshqarish imkonini beradi. Shuningdek, geoinformatsion tizimlarda (GIS) vektor modellari fazoviy obyektlarni aniq tasvirlash uchun ishlatiladi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, vektorlar barcha texnik va ilmiy sohalarda universal matematik vosita sifatida qo‘llanilmoqda. Ularning asosiy afzalligi — yo‘nalish va miqdorni birgalikda ifodalash imkoniyatidir. Bu esa murakkab tizimlarni soddalashtirish va ularni matematik model orqali tahlil qilish imkonini beradi.

Vektorlarni qo‘shish, ayirish, skalyar va vektor ko‘paytma kabi amallar real muammolarni yechishda muhim vosita ekanligi aniqlandi. Ayniqsa, skalyar ko‘paytma yordamida ikki vektor orasidagi burchakni aniqlash, ularning o‘zaro yo‘nalishini baholash imkoniyati muhandislik hisob-kitoblarida keng qo‘llaniladi. Vektor ko‘paytma esa kuch momenti va aylanish harakatlarini modellashtirishda asosiy matematik apparat sifatida xizmat qiladi. Tadqiqotda shuningdek, kompyuter modellashtirish jarayonlarida vektorlarning aniqlik darajasi va hisoblash tezligiga ta’siri ham ko‘rib chiqildi. Ma’lum bo‘lishicha, vektorli yondashuvlar algoritmlarni soddalashtiradi va hisoblash resurslarini tejashga yordam beradi. Bu esa katta hajmdagi ma’lumotlar bilan ishlashda muhim ustunlik hisoblanadi.Yana bir muhim jihat sifatida vektorlar yordamida fazoviy tahlil qilish imkoniyati qayd etildi. Bu usul uch o‘lchovli obyektlarni real vaqt rejimida boshqarish va vizualizatsiya qilishda katta ahamiyatga ega. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, vektorlar zamonaviy texnologik tizimlarning matematik asosini tashkil etadi va ularning rivojlanishida hal qiluvchi rol o‘ynaydi.

Xulosa. Ushbu tadqiqot natijasida vektorlar mavzusining nazariy va amaliy jihatlari chuqur o‘rganildi. Vektorlar faqat matematik tushuncha bo‘lib qolmay, balki zamonaviy ilm-fan va texnologiyalarning asosiy instrumentlaridan biri ekanligi aniqlandi. Fizika, muhandislik, kompyuter grafikasi, sun’iy intellekt va navigatsiya tizimlarida vektorlar keng qo‘llanilishi ularning universal ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatadi. Tadqiqot natijalari shuni tasdiqlaydiki, vektorlar yordamida murakkab jarayonlarni soddalashtirish, modellashtirish va tahlil qilish samarali amalga oshiriladi. Shu sababli vektorlar nazariyasini chuqur o‘rganish va amaliyotda qo‘llash kelgusidagi ilmiy izlanishlar uchun muhim yo‘nalish bo‘lib qoladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Strang, G. (2016). Introduction to Linear Algebra (5th ed.). Wellesley-Cambridge Press.
2. Lang, S. (1987). Linear Algebra. Springer.
3. Jackson, J. D. (1999). Classical Electrodynamics (3rd ed.). Wiley.
4. Feynman, R. P., Leighton, R. B., & Sands, M. (2011). The Feynman Lectures on Physics. Basic Books.
5. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.
6. Foley, J. D., van Dam, A., Feiner, S. K., & Hughes, J. F. (1996). Computer Graphics: Principles and Practice (2nd ed.). Addison-Wesley.
7. Burrough, P. A., & McDonnell, R. A. (1998). Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press.
8. Hibbeler, R. C. (2016). Engineering Mechanics: Statics and Dynamics. Pearson.
9. Megson, T. H. G. (2019). Structural and Stress Analysis. Butterworth-Heinemann.