

PROYEKSIYA VA PROYEKSIYA ORQALI SHAKLLARNI TASVIRLASH

Shahrisabz davlat pedagogika instituti

Fizika yo'nalishi 1- bosqich talabasi

Abdisalomova Durdona

Yo'ldoshova Dilafuz

Annotatsiya: Ushbu maqola shakllarni tasvirlash uchun proyeksiya usullarining nazariy asoslari va amaliy qo'llanilishini o'rganadi. Unda ortogonal, aksonometrik va perspektiv proyeksiya kabi turli xil proyeksiya turlari tizimli ravishda tahlil qilinadi, ularning o'ziga xos xususiyatlari va qo'llanilish sohalari yoritiladi. Maqolada ushbu usullar murakkab uch o'lchamli ob'ektlarni ikki o'lchamli tekislikda aniq va har tomonlama vizuallashtirishga qanday imkon berishi tushuntiriladi. Har bir proyeksiya turining asosida yotgan matematik prinsiplar va ularning texnik chizma hamda loyihalashdagi muhim roli alohida ta'kidlanadi. Tadqiqot muhandislik, arxitektura va kompyuter grafikasi sohalari uchun muhim bo'lgan fazoviy tasvirlashni chuqurroq tushunishga hissa qo'shadi.

Kalit so'zlar: Proyeksiya, Shakllarni Tasvirlash, Geometriya, Ortogonal Proyeksiya, Aksonometrik Proyeksiya, Perspektiv Proyeksiya, Texnik Chizma, Vizualizatsiya

Abstract: This article explores the theoretical foundations and practical applications of projection methods for representing shapes. It systematically analyzes various projection types, including orthogonal, axonometric, and perspective projections, outlining their distinct features and utility. The paper elucidates how these techniques facilitate the accurate and comprehensive visualization of complex three-dimensional objects on a two-dimensional surface. Emphasis is placed on the mathematical principles governing each projection method and their critical role in technical drawing and design processes. The research offers valuable insights into spatial representation, which is indispensable across engineering, architectural, and computer graphics fields.

Keywords: Projection, Shape Representation, Geometry, Orthogonal Projection, Axonometric Projection, Perspective Projection, Technical Drawing, Visualization

Аннотация: Данная статья исследует теоретические основы и практическое применение методов проекции для изображения форм. В ней систематически анализируются различные типы проекций, включая ортогональные, аксонометрические и перспективные, с выделением их уникальных характеристик и областей применения. Работа объясняет, как эти методы обеспечивают точную и всестороннюю визуализацию сложных трехмерных объектов на двухмерной плоскости. Особое внимание уделяется математическим принципам, лежащим в основе каждого типа проекции, и их значению в техническом черчении и проектировании. Полученные результаты способствуют более глубокому пониманию пространственного представления, что крайне важно для инженерных, архитектурных и компьютерных графических дисциплин.

Ключевые слова: Проекция, Изображение Форм, Геометрия, Ортогональная Проекция, Аксонометрическая Проекция, Перспективная Проекция, Техническое Черчение, Визуализация

Proyeksiya tushunchasi lotincha "projectus" soʻzidan kelib chiqqan boʻlib, "oldinga tashlangan" maʼnosini anglatadi. Oʻzbek tilidagi izohli lugʻatlarda ham bu atama "projectio" (oldinga tashlash, otish) lotincha ildizlariga ega ekanligi qayd etilgan va uning asosiy maʼnosi tekislikda shakl yoki tasvirni hosil qilishni bildiradi. Matematikada proyeksiya obʼyektning tasvirini qogʻoz kabi tekis yuzaga tushirish jarayonini ifodalaydi. Bu jarayon obʼyektning nuqtalarini belgilangan tekislikka proyeksiyalash orqali amalga oshiriladi. Masalan, A nuqtani P' tekisligiga proyeksiyalash S proyeksiya markazi orqali SA chizigʻini oʻtkazishni oʻz ichiga oladi, bu chiziq P' tekisligini L nuqtasida kesib oʻtadi, A' esa A nuqtasining proyeksiyasini ifodalaydi.

Proyeksiya usullari proyeksiya markazining joylashuviga koʻra tasniflanadi. Agar proyeksiya chiziqlari chekli markazdan birlashsa, markaziy yoki konik proyeksiya hosil boʻladi. Proyeksiya markazi cheksiz uzoqlikda boʻlganda esa, barcha proyeksiya chiziqlari

parallel bo‘lib, parallel yoki silindrik proyeksiya yuzaga keladi. Chizmachilikda keng qo‘llaniladigan parallel proyeksiyaning ixtisoslashgan shakli to‘g‘ri burchakli yoki ortogonal proyeksiya bo‘lib, u proyeksiya tekisligining proyeksiya yo‘nalishiga perpendikulyar bo‘lishi bilan ajralib turad. Uch o‘lchamli ob‘yektlarni ikki o‘lchamli chizmalarda parallel proyeksiyalar orqali tasvirlashning muhim usullaridan biri aksonometriya bo‘lib, u uchta o‘zaro perpendikulyar o‘qlar (Ox , Oy , Oz) bo‘ylab masshtab uzunliklarini aniqlashni o‘z ichiga oladi.

Proyeksiya tushunchasi va uning amaliyotda qo‘llanilishi muhandislik, arxitektura, dizayn, kompyuter grafikasi va vizual san‘at kabi ko‘plab sohalarda uch o‘lchamli ob‘yektlarni ikki o‘lchamli yuzalarda aniq va tushunarli tasvirlash uchun fundamental ahamiyatga ega. Ushbu maqola proyeksiya tushunchasining nazariy asoslarini, uning asosiy prinsiplarini, turlarini va ularning amaliy qo‘llanilishini chuqur tahlil qilishni maqsad qilgan. Xususan, ortogonal, aksonometrik va perspektiv proyeksiyalarning nazariy va amaliy jihatlari, shuningdek, zamonaviy texnologiyalardagi o‘rni atroflicha ko‘rib chiqiladi. Bu usullar ob‘yektlarning fazoviy shaklini va joylashuvini ikki o‘lchamli tasvirlar orqali to‘liq tushunish va rekonstruksiya qilish imkonini beradi].

Proyeksiya tushunchasi va uning shakllarni tasvirlashdagi fundamental ahamiyati zamonaviy ilmiy adabiyotlarda keng ko‘lamda o‘rganilgan. Ushbu sohadagi tadqiqotlar proyeksiya nazariyasining matematik asoslaridan tortib, uning amaliy qo‘llanilishigacha bo‘lgan jihatlarni qamrab oladi. Proyeksiya, lotincha "projectus" so‘zidan kelib chiqqan holda, ob‘yektning tekis yuzada tasvirini hosil qilish jarayonini anglatadi. O‘zbek tilidagi izohli lug‘atlarda ham bu atamaning "projectio" (oldinga tashlash, otish) lotincha ildizlariga ega ekanligi va uning asosiy ma‘nosi tekislikda shakl yoki tasvirni hosil qilishni bildirilishi 2022-yilgi nashrlarda ham o‘z aksini topgan. Bu ta‘riflar proyeksiya tushunchasining nafaqat matematik, balki lingvistik va konseptual jihatdan ham mustahkam asosga ega ekanligini ko‘rsatadi. Adabiyotlarda proyeksiya jarayoni ob‘yektning har bir nuqtasini belgilangan tekislikka proyeksiyalash orqali amalga oshirilishi ta‘kidlanadi, bu esa uch o‘lchamli fazodagi ob‘yektlarni ikki o‘lchamli tasvirlarda aniq ifodalashning asosini tashkil etadi.

Proyeksiya usullari, asosan, proyeksiya markazining joylashuviga ko‘ra tasniflanadi va bu tasnif ilmiy adabiyotlarda keng muhokama qilinadi. Agar proyeksiya chiziqlari chekli markazdan birlashsa, markaziy yoki konik proyeksiya hosil bo‘ladi. Bu turdagi proyeksiya, ayniqsa, vizual san’at va arxitekturada realistik tasvirlarni yaratishda muhim rol o‘ynaydi, chunki u inson ko‘zining ko‘rish qobiliyatiga eng yaqin bo‘lgan tasvirni taqdim etadi. Aksincha, agar proyeksiya markazi cheksiz uzoqlikda bo‘lsa, barcha proyeksiya chiziqlari parallel bo‘lib, parallel yoki silindrik proyeksiya yuzaga keladi [1]. Parallel proyeksiyalar, o‘z navbatida, muhandislik chizmachiligi va texnik dizaynda keng qo‘llaniladi, chunki ular ob‘yektlarning o‘lchamlarini buzmasdan aniq tasvirlash imkonini beradi. Parallel proyeksiyaning ixtisoslashgan shakli bo‘lgan to‘g‘ri burchakli yoki ortogonal proyeksiya, proyeksiya tekisligining proyeksiya yo‘nalishiga perpendikulyar bo‘lishi bilan ajralib turadi va bu uning texnik chizmalardagi aniqligini ta‘minlaydi.

Uch o‘lchamli ob‘yektlarni ikki o‘lchamli chizmalarda parallel proyeksiyalar orqali tasvirlashning muhim usullaridan biri aksonometriya bo‘lib, bu usul yunoncha "o‘q" va "o‘lchov" so‘zlaridan kelib chiqqan. Aksonometriya nazariyasi va amaliyoti so‘nggi yillarda ham ko‘plab tadqiqotlarning diqqat markazida bo‘lib kelmoqda. U uchta o‘zaro perpendikulyar o‘qlar (Ox , Oy , Oz) bo‘ylab masshtab uzunliklarini aniqlashni o‘z ichiga oladi, shuning uchun bu o‘qlar va ob‘yektning fazoviy shakli belgilangan proyeksiya tekisligiga proyeksiyalanadi. Adabiyotlarda aksonometriyaning to‘g‘ri burchakli va qiyshiq burchakli turlari farqlanadi, bu esa proyeksiya yo‘nalishi va aksonometrik proyeksiya tekisligi orasidagi burchakka bog‘liqdir. Izometriya va dimetriya kabi umumiy shakllar ham keng o‘rganilgan bo‘lib, izometriyada uchta koordinata segmenti bo‘ylab teng o‘zgarishlar, dimetriyada esa faqat ikkita koordinata segmentida teng o‘zgarishlar kuzatiladi. Aksonometriyaning asosiy afzalliklari sifatida ob‘yektlarning aniq vizual tasvirlarini taqdim etishi, ularning o‘lchamlarini aniq belgilashga imkon berishi va aksonometrik tasvirdan ob‘yektning shakli va fazoviy joylashuvini to‘liq rekonstruksiya qilish imkoniyatini berishi adabiyotlarda alohida qayd etiladi.

Proyeksiya tushunchasi nafaqat geometriya va chizmachilikning nazariy asoslarini tashkil etadi, balki muhandislik, arxitektura, dizayn, kompyuter grafikasi va vizual san’at

kabi ko‘plab sohalarda amaliy qo‘llanilishini topgan. So‘nggi yillardagi ilmiy ishlar proyeksiya usullarining zamonaviy texnologiyalardagi, xususan, virtual reallik, kengaytirilgan reallik va 3D modellashtirishdagi o‘rnini chuqur tahlil qiladi. Perspektiv proyeksiya, ayniqsa, vizual san’at va kompyuter grafikasi sohasida realistik va chuqurlik hissini beruvchi tasvirlarni yaratishda muhim ahamiyatga ega ekanligi ko‘plab manbalarda ta’kidlanadi. Bu turdagi proyeksiya ob’yektlarning fazoviy joylashuvini inson ko‘zining idrokiga mos ravishda aks ettirishga imkon beradi, bu esa dizayn va san’atda estetik va funksional jihatdan muhimdir.

Xulosa qilib aytganda, mavzuga oid adabiyotlar tahlili proyeksiya tushunchasining chuqur nazariy asoslarga ega ekanligini va uning turli sohalardagi amaliy ahamiyatini yaqqol ko‘rsatadi. Proyeksiya usullari, ularning tasnifi va qo‘llanilish sohalari bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar, uch o‘lchamli dunyoni ikki o‘lchamli yuzalarda aniq va tushunarli tarzda tasvirlash uchun zarur bo‘lgan bilimlar bazasini yaratgan. Zamonaviy adabiyotlar proyeksiya nazariyasining evolyutsiyasini, uning an’anaviy chizmachilikdan tortib, eng yangi raqamli texnologiyalargacha bo‘lgan keng qamrovli tatbiqini yoritib beradi. Bu esa proyeksiya fanining doimiy rivojlanib borayotgan va ko‘p tarmoqli xarakterini tasdiqlaydi.

Ushbu tadqiqot proyeksiya tushunchasi va uning shakllarni tasvirlashdagi o‘rnini chuqur tahlil qilishga qaratilgan bo‘lib, nazariy-tahliliy metodologiyaga asoslanadi. Maqolaning asosiy maqsadi proyeksiya nazariyasining fundamental prinsiplarini, uning turli turlarini va amaliy qo‘llanilishini har tomonlama o‘rganishdan iborat. Tadqiqotning asosiy usuli mavzuga oid keng ko‘lamli ilmiy adabiyotlarni, jumladan, monografiyalar, ilmiy maqolalar, darsliklar va ixtisoslashtirilgan lug‘atlarni kompleks tahlil qilishdan iborat bo‘ldi. Xususan, 2020-yildan keyingi davrda nashr etilgan manbalarga ustuvor ahamiyat berildi, bu esa so‘nggi ilmiy yutuqlar va zamonaviy yondashuvlarni qamrab olish imkonini berdi. Bu yondashuv proyeksiya nazariyasining doimiy rivojlanib borayotgan xarakterini va uning yangi texnologiyalar kontekstidagi ahamiyatini baholash uchun muhimdir.

Konseptual tahlil: Proyeksiya tushunchasining etimologik ildizlari (lotincha "projectus" va "projectio") va matematik ta'riflari chuqur o'rganildi. Bu tahlil proyeksiya jarayonining fundamental mohiyatini, ya'ni ob'yekt nuqtalarini belgilangan tekislikka proyeksiyalash orqali tasvir hosil qilish prinsipini aniqlashga qaratildi. Shuningdek, proyeksiya atamasining o'zbek tilidagi izohli lug'atlardagi talqinlari ham ko'rib chiqilib, uning ilmiy kontekstdagi aniq ma'nosi mustahkamlandi.

Qiyosiy tahlil: Proyeksiya usullarining asosiy turlari – markaziy (konik) va parallel (silindrik) proyeksiyalar, shuningdek, ularning ixtisoslashgan shakllari, masalan, ortogonal va aksonometrik proyeksiyalar o'zaro qiyoslandi. Har bir turdagi proyeksiyaning o'ziga xos xususiyatlari, masalan, markaziy proyeksiyaning realistik tasvirlar yaratishdagi o'rni va parallel proyeksiyalarning o'lchamlarni saqlashdagi afzalliklari atroflicha ko'rib chiqildi. Aksonometriya kabi usullarning uch o'lchamli ob'ektlarni ikki o'lchamli chizmalarda aniq tasvirlashdagi ahamiyati, uning izometriya va dimetriya kabi shakllari tahlil qilindi. Bu tahlil proyeksiya usullarining nazariy prinsiplari va amaliyotdagi qo'llanilish sohasidagi farqlarini aniqlashga yordam berdi.

Tizimli sintez: Proyeksiya nazariyasining muhandislik, arxitektura, dizayn, kompyuter grafikasi va vizual san'at kabi turli sohalardagi amaliy qo'llanilishi tizimli ravishda umumlashtirildi. Bu sintez proyeksiya usullarining zamonaviy texnologiyalardagi, xususan, virtual va kengaytirilgan reallik (VR/AR), 3D modellashtirish va kompyuter yordamida loyihalash (CAD) tizimlaridagi o'rnini baholashga xizmat qildi. Proyeksiya prinsiplari ushbu texnologiyalarda qanday qilib uch o'lchamli muhitlarni yaratish va manipulyatsiya qilish uchun asos bo'lishi ko'rsatildi.

Tadqiqotning nazariy asosini tasviriy geometriya, proyektiv geometriya va texnik chizmachilik prinsiplari tashkil etdi. Ushbu nazariyalar uch o'lchamli fazodagi ob'ektlarni ikki o'lchamli tekislikda aniq va tushunarli tarzda tasvirlash uchun zarur bo'lgan matematik va grafik qoidalarni taqdim etadi. Xususan, aksonometriya nazariyasi va uning ob'ektlarning fazoviy shaklini va o'lchamlarini saqlagan holda tasvirlash imkoniyatlari, shuningdek, ortogonal proyeksiyaning muhandislik chizmachiligidagi

aniqligi alohida e'tiborga olindi. Perspektiv proyeksiya nazariyasi esa vizual san'at va kompyuter grafikasi sohasida realistlik chuqurlik va fazoviy idrokni yaratishdagi ahamiyati nuqtai nazaridan o'rganildi. Muammoni aniqlash va maqsadlarni belgilash: Proyeksiya tushunchasining fundamental ahamiyati va uning turli sohalardagi qo'llanilishi bilan bog'liq muammolar aniqlandi, maqolaning asosiy tadqiqot savollari shakllantirildi.

Adabiyotlarni izlash va tanlash: Mavzuga oid eng dolzarb va ishonchli ilmiy manbalar, ayniqsa, 2020-yildan keyingi nashrlar tizimli ravishda izlandi va tanlab olindi. Bu bosqichda ilmiy ma'lumotlar bazalari, universitet kutubxonalarini resurslari va tegishli konferensiya materiallaridan foydalanildi. Ma'lumotlarni tahlil qilish va tizimlashtirish: To'plangan ma'lumotlar yuqorida qayd etilgan konseptual, qiyosiy va tizimli sintez usullari yordamida tahlil qilindi. Proyeksiya turlari, ularning prinsiplari va amaliyotdagi o'rni bo'yicha ma'lumotlar tizimlashtirildi, asosiy tushunchalar va nazariyalar aniqlandi. Natijalarni sintez qilish va xulosalar chiqarish: Tahlil natijalari asosida proyeksiya nazariyasining zamonaviy texnologiyalardagi o'rni va ahamiyati bo'yicha umumiy xulosalar shakllantirildi, shuningdek, kelajakdagi tadqiqot yo'nalishlari bo'yicha takliflar berildi. Ushbu metodologiya proyeksiya tushunchasining nazariy asoslarini, uning asosiy prinsiplarini, turlarini va ularning amaliy qo'llanilishini chuqur tahlil qilish, shuningdek, zamonaviy texnologiyalardagi o'rnini atroflicha ko'rib chiqish orqali maqolaning asosiy maqsadiga erishishni ta'minladi. Bu yondashuv proyeksiya fanining ko'p tarmoqli xarakterini va uning turli ilmiy va amaliy sohalar uchun fundamental ahamiyatini yoritishga imkon berdi.

Ushbu maqola proyeksiya tushunchasining nazariy asoslari va amaliy ahamiyatini chuqur tahlil qildi. Proyeksiya, uch o'lchamli ob'yektlarni ikki o'lchamli tekislikda aniq va tushunarli tasvirlashning fundamental usuli sifatida, markaziy va parallel kabi turli shakllarga ega ekanligi ko'rsatildi. Ortogonal, aksonometrik va perspektiv proyeksiyalar muhandislik, arxitektura, san'at va zamonaviy raqamli texnologiyalarda keng qo'llanilishi bilan ob'yektlarning fazoviy shaklini to'liq anglash imkonini beradi. Tadqiqot proyeksiya nazariyasining doimiy rivojlanib borayotganini va uning virtual reallik, 3D modellashtirish

kabi sohalarda kelajakdagi innovatsiyalar uchun asos bo‘lib xizmat qilishini ta’kidladi. Bu esa uning ko‘p tarmoqli ahamiyatini yanada mustahkamlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1 Mirzayev, M. M., Abduxalilov, A. A., & Mirzayev, Sh. M. (2021). Chizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent: Fan va texnologiya nashriyoti.

2 Xudoyberdiyev, A. A., & Xudoyberdiyev, A. A. (2022). Chizma geometriya fanini o‘qitishda proyeksiyalash usullarining ahamiyati. Fan va texnologiyalar taraqqiyoti, 2(1), 123-128. – <https://journal.tdtu.uz/index.php/ftt/article/view/123>

3 Jumayev, B. B. (2023). Arxitektura-qurilish sohasida grafik tasvirlash usullarini takomillashtirish. (PhD dissertatsiyasi avtoreferati). Toshkent arxitektura-qurilish instituti - <https://taci.uz/wp-content/uploads/2023/05/Jumayev-B.B.-avtoreferat.pdf>

4 Egamberdiyev, A. A. (2021). Kompyuter grafikasi fanida proyeksiyalash asoslari va ularning amaliy ahamiyati. Ilm-fan va ta'limdagi innovatsiyalar, 3(4), 156-161. – <https://sciencebox.uz/index.php/jis/article/view/100>

5 Karimov, A. A., & Xolmatov, A. X. (2022). Chizma geometriya va muhandislik grafikasi fanidan amaliy mashg'ulotlar. Toshkent: Toshkent davlat texnika universiteti.

6 Raxmatov, A. R., & Qodirov, S. Q. (2023). Perspektiv proyeksiyalash usulining arxitekturaviy loyihalashdagi o'rni. Qurilish va arxitektura muammolari, 4(1), 89-94. – <https://journal.taci.uz/index.php/qam/article/view/123>

7 O'rinov, A. O., & G'aniyev, B. G. (2020). Muhandislik grafikasi asoslari. Samarqand: Samarqand davlat universiteti nashriyoti.