



Date: 24 May 2026

## UCH O'LCHAMLI GRAFIKADA ODDIY ANIMATSIYALAR YARATISH

G'iyosova Buzaxroxon Fayzulloxon qizi

Andijin ilg'or kasbiy maxorat texnikumi Ishlab chiqarish ta'limi ustasi

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada uch o'lchamli grafika asosida oddiy animatsiyalar yaratish jarayoni, uning asosiy bosqichlari va texnologik jihatlari yoritilgan. 3D modellashtirish, transformatsiyalar, skelet tizimi, yoritish va render jarayonlari kabi muhim elementlar ketma-ketlikda tahlil qilingan. Shuningdek, animatsiya yaratishda qo'llaniladigan dasturiy vositalar va zamonaviy texnologik yondashuvlar haqida umumiy ma'lumot berilgan. Oddiy animatsiyalar orqali murakkab vizual jarayonlarning asosiy tamoyillarini tushunish imkoniyati ko'rsatib berilgan.

**Kalit so'zlar:** 3D grafika, animatsiya, modellashtirish, transformatsiya, keyframe, rigging, skelet, render, tekstura, kamera, yoritish, sahna, vektor.

Zamonaviy axborot texnologiyalarining jadal rivojlanishi natijasida kompyuter grafikasi inson faoliyatining deyarli barcha sohalarida keng qo'llanilmoqda. Ayniqsa, uch o'lchamli (3D) grafika texnologiyalari kino sanoati, animatsiya, arxitektura, muhandislik, reklama, ta'lim va kompyuter o'yinlarini yaratishda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Uch o'lchamli grafika yordamida real obyektlarning hajmli modellari yaratiladi va ularga harakat berish orqali turli animatsiyalar hosil qilinadi. Oddiy animatsiyalar yaratish jarayoni 3D grafikani o'rganishning dastlabki bosqichi hisoblanib, u foydalanuvchilarga obyektlarning fazodagi harakati, aylanishi, masshtablanishi va boshqa dinamik xususiyatlarini tushunishga yordam beradi. Shu sababli uch o'lchamli grafikada oddiy animatsiyalar yaratish texnologiyalarini o'rganish zamonaviy raqamli mahsulotlarni ishlab chiqishda muhim nazariy va amaliy ahamiyatga ega.

Uch o'lchamli grafika (3D grafika) — bu fazoda X, Y va Z o'qlari bo'yicha modellashtiriladigan vizual obyektlar tizimi bo'lib, u real dunyodagi jismlarning raqamli ko'rinishini yaratishga xizmat qiladi. Ushbu yo'nalishning asosiy maqsadi oddiy ikki o'lchamli tasvirdan farqli ravishda chuqurlik, hajm va perspektiva kabi xususiyatlarni aniq ifodalashdir. 3D grafika yordamida yaratilgan modellar nafaqat statik ko'rinishda, balki harakatlanadigan, o'zgaradigan va muhit bilan o'zaro ta'sir qiladigan dinamik obyekt sifatida ham qo'llaniladi. Bu jarayonda geometrik primitivlar, poligonlar, sirtlar va meshlar asosiy qurilish elementlari hisoblanadi. Har bir model alohida nuqtalar (vertex), qirralar (edge) va yuzalar (face) orqali shakllantiriladi, bu esa ularning aniq va murakkab tuzilmaga ega bo'lishini ta'minlaydi.

Oddiy animatsiya yaratishdan oldingi eng muhim bosqich bu 3D modellashtirish hisoblanadi. Modellashtirish jarayonida foydalanuvchi turli





dasturiy vositalar yordamida obyektning tashqi ko‘rinishini yaratadi va unga shakl beradi. Ushbu bosqichda kub, sfera, silindr kabi asosiy geometrik shakllardan boshlab murakkab organik yoki texnik modellar yaratiladi. Modellashtirish jarayonida aniqlik va detalizatsiya darajasi muhim rol o‘ynaydi, chunki keyingi animatsiya sifati bevosita modelning tuzilishiga bog‘liq bo‘ladi. Masalan, inson modeli yaratishda yuz mimikasi, tana harakati va bo‘g‘inlar tizimi to‘g‘ri tashkil etilmasa, animatsiya tabiiy ko‘rinmaydi. Shu sababli 3D modellashtirish nafaqat texnik jarayon, balki badiiy yondashuvni ham talab etadi.

Uch o‘lchamli grafika asosida yaratiladigan oddiy animatsiyalar odatda “keyframe” (asosiy kadrlar) tizimiga asoslanadi. Bu usulda obyektning boshlang‘ich va yakuniy holati belgilanadi, so‘ngra dasturiy ta‘minot ushbu holatlar orasidagi oraliq harakatlarni avtomatik hisoblaydi. Natijada silliq va uzluksiz harakat hosil bo‘ladi. Animatsiya jarayonida translatsiya (siljitish), rotatsiya (aylantirish) va shkalalash (o‘lchamni o‘zgartirish) kabi asosiy transformatsiyalar keng qo‘llaniladi. Bundan tashqari, harakatning tabiiy chiqishi uchun tezlanish va sekinlashish (easing) tamoyillari ham muhim hisoblanadi. Bu tamoyillar animatsiyani sun‘iy emas, balki real hayotga yaqin ko‘rinishda ifodalash imkonini beradi.

Hozirgi kunda 3D grafika va animatsiya yaratish uchun bir qator professional dasturlar mavjud. Ular orasida Blender dasturi, shuningdek Maya va 3ds Max kabi yechimlari keng qo‘llaniladi. Blender bepul va ochiq kodli bo‘lib, u modellashtirish, rigging, animatsiya, rendering va post-produktsiya jarayonlarini bir platformada amalga oshirish imkonini beradi. Autodesk mahsulotlari esa professional studiyalar uchun mo‘ljallangan bo‘lib, yuqori sifatli animatsion filmlar va o‘yinlar yaratishda keng qo‘llaniladi. Ushbu dasturlar yordamida foydalanuvchi oddiy harakatlardan tortib murakkab sahna animatsiyalarigacha yaratishi mumkin.

Oddiy 3D animatsiya yaratish jarayoni bir necha ketma-ket bosqichlardan iborat. Avvalo, obyekt yoki sahna modellashtiriladi, so‘ngra unga material va teksturalar beriladi. Keyingi bosqichda esa rigging, ya‘ni modelga skelet tizimi qo‘shish amalga oshiriladi. Bu jarayon animatsiya vaqtida obyektning tabiiy harakatlanishini ta‘minlaydi. Shundan so‘ng keyframe animatsiya orqali harakat yo‘nalishi belgilanadi va sahna jonlantiriladi. Yakuniy bosqichda esa rendering amalga oshirilib, tayyor animatsion tasvir yoki video hosil qilinadi. Ushbu jarayonlar ketma-ketligi oddiy bo‘lsa-da, har bir bosqich yuqori aniqlik va e‘tibor talab etadi, chunki kichik xatolik ham yakuniy natijaga sezilarli ta‘sir ko‘rsatishi mumkin.

Uch o‘lchamli grafikada obyektning harakatini boshqarish transformatsiyalar orqali amalga oshiriladi, ammo bu jarayon faqat siljitish,



aylantirish va masshtabdan iborat emas. Amaliyotda har bir harakat matematik koordinatalar tizimi asosida hisoblanadi va vektorlar yordamida boshqariladi. Masalan, obyektning fazodagi yangi holati uning avvalgi koordinatalariga transformatsiya matritsalarini qo'llash orqali aniqlanadi. Bu yondashuv animatsiyaning aniq va nazorat qilinadigan bo'lishini ta'minlaydi. Shuningdek, 3D sahnada "pivot point" tushunchasi muhim o'rin tutadi. Bu nuqta obyektning aylanish markazini belgilaydi. Agar pivot noto'g'ri joylashtirilsa, harakat sun'iy yoki noaniq ko'rinadi. Shu sababli professional animatsiyada har bir obyektning geometrik markazi va harakat markazi alohida sozlanadi. Bu esa ayniqsa mexanik qurilmalar, transport vositalari yoki inson tana qismlarini animatsiya qilishda katta ahamiyatga ega.

Uch o'lchamli animatsiyada faqat obyekt harakati emas, balki sahnaning yoritilishi va kamera harakati ham muhim rol o'ynaydi. Yoritish tizimi obyektning hajmini, soyasini va umumiy atmosferasini belgilaydi. Oddiy animatsiyalarda ham to'g'ri yoritish qo'llanilmasa, hatto mukammal model ham tekis va jonsiz ko'rinishi mumkin. Yoritishning bir nechta turlari mavjud: nuqtaviy yorug'lik (point light), yo'nalgan yorug'lik (directional light) va soha yorug'ligi (area light). Har bir tur sahnada turlicha effekt yaratadi. Masalan, yo'nalgan yorug'lik quyosh nurlarini taqlid qilsa, nuqtaviy yorug'lik lampochka kabi manbani ifodalaydi. Shu orqali oddiy sahnalarga ham chuqurlik va realistik muhit berish mumkin. Kamera esa animatsiyaning tomoshabinga qanday ko'rinishini belgilaydi. Kamera harakati ham alohida animatsiya elementi sifatida ishlatiladi. Panoramali harakatlar, zoom va tracking usullari orqali sahna dinamikligi oshiriladi. Bu usullar oddiy animatsiyani ham professional ko'rinishga olib chiqadi.

3D grafikada obyektning tashqi ko'rinishini shakllantirishda materiallar va teksturalar muhim o'rin egallaydi. Material — bu obyektning yorug'lik bilan qanday munosabatda bo'lishini belgilovchi parametrlar to'plami bo'lsa, tekstura esa uning yuzasiga qo'yiladigan rasm yoki naqsh hisoblanadi. Masalan, metall, yog'och yoki shisha materiallari bir-biridan yorug'likni qaytarish va yutish xususiyatlari bilan farqlanadi. Oddiy animatsiyalarni yaratishda ham realistik ko'rinish uchun teksturalarning sifati katta ahamiyatga ega. Past sifatli tekstura sahnaning umumiy sifatini pasaytiradi, yuqori sifatli tekstura esa oddiy modelni ham jonli va tabiiy ko'rsatadi. Shu sababli ko'plab dizaynerlar UV mapping usulidan foydalanib, teksturalarni model yuzasiga aniq joylashtiradi.

Animatsiyada murakkab obyektlarni harakatlantirish uchun rigging jarayoni bilan birga skelet tizimi (armature) ham qo'llaniladi. Bu tizim model ichida joylashgan suyaklar tizimi bo'lib, har bir suyak ma'lum qism harakatini boshqaradi. Masalan, inson modelida qo'l, oyoq, barmoqlar va umurtqa alohida suyaklarga ega bo'ladi. Deformatsiya jarayonida model yuzasi skelet harakatiga



mos ravishda egiladi va o'zgaradi. Bu jarayon "skin weighting" orqali boshqariladi, ya'ni har bir vertex qaysi suyakdan qanchalik ta'sirlanishini aniqlaydi. Agar bu qiymatlar to'g'ri sozlanmasa, harakat paytida model cho'zilib ketishi yoki buzilishi mumkin.

Animatsiya jarayonining yakuniy bosqichi render hisoblanadi. Render — bu 3D sahnani ikki o'lchamli tasvir yoki video ko'rinishiga aylantirish jarayoni bo'lib, unda yorug'lik, soyalar, materiallar va kamera burchagi hisobga olinadi. Render sifati ishlatilgan algoritmlarga bog'liq bo'lib, ray tracing va rasterization usullari eng keng tarqalgan yondashuvlardir. Ray tracing usuli yorug'lik nurlarining sahnadagi harakatini realistik tarzda simulyatsiya qiladi, shu sababli natija juda sifatli bo'ladi, ammo ko'p resurs talab qiladi. Rasterization esa tez ishlaydi va real vaqt tizimlari, masalan, o'yinlar uchun ko'proq mos keladi. Oddiy animatsiyalarni yaratishda ko'pincha tezlik va sifat o'rtasida muvozanat tanlanadi.

Uch o'lchamli grafikada oddiy animatsiyalar yaratish jarayoni zamonaviy raqamli texnologiyalarning eng muhim va tez rivojlanayotgan yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Ushbu jarayon faqatgina obyektning harakatlantirish bilan cheklanmay, balki model yaratish, fazoviy tuzilmani shakllantirish, yoritish, material tanlash va yakuniy tasvirni hosil qilish kabi bir qator bosqichlarni o'z ichiga oladi. Har bir bosqich o'zaro bog'liq bo'lib, ulardan birortasidagi kamchilik ham umumiy natijaning sifatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Oddiy animatsiyalarni yaratish orqali 3D grafikaga kirish jarayoni yengillashtiriladi va foydalanuvchi murakkab tizimlarni bosqichma-bosqich o'zlashtirish imkoniga ega bo'ladi. Keyframe tizimi, transformatsiyalar va skelet animatsiyasi kabi asosiy tamoyillarni tushunish kelajakda yanada murakkab animatsion loyihalarni amalga oshirish uchun mustahkam poydevor yaratadi. Shu bilan birga, yoritish va kamera harakatining to'g'ri qo'llanilishi animatsiyaning realistik va estetik jihatdan sifatli bo'lishini ta'minlaydi.

Xulosa qilib aytganda, uch o'lchamli grafikada oddiy animatsiyalar yaratish nafaqat texnik ko'nikma, balki ijodiy yondashuvni ham talab etadigan murakkab jarayondir. Ushbu sohani o'rganish zamonaviy axborot texnologiyalari bilan ishlashda katta imkoniyatlar ochib beradi hamda turli sohalarda, xususan, ta'lim, dizayn, kino va o'yin sanoatida keng qo'llanilishiga xizmat qiladi.

#### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Jabborov A. Kompyuter grafikasi asoslari. Toshkent: "O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti", 2018, 256 b.
2. Karimov Sh. Axborot texnologiyalari va kompyuter grafikasi. Toshkent: "Fan va texnologiya", 2020, 312 b.
3. Mirzaev B. Multimedia texnologiyalari va 3D grafika asoslari. Toshkent: "O'qituvchi", 2019, 280 b.



Date: 24 May 2026

4. Ismatullayev A. Zamonaviy axborot texnologiyalari. Toshkent: “Sharq”, 2021, 340 b.
5. Yo‘ldoshev U. Kompyuter animatsiyasi va vizual effektlar. Toshkent: “Iqtisod-Moliya”, 2022, 220 b.
6. Tursunov N. Grafik dizayn va raqamli tasvirlar. Toshkent: “Innovatsiya nashriyoti”, 2020, 198 b.
7. Rahimov M. Kompyuter grafikasida 3D modellashtirish asoslari. Toshkent: “Bilim”, 2019, 260 b.
8. Abdulkarimov J. Raqamli media va animatsiya texnologiyalari. Toshkent: “Ziyo nashr”, 2023, 240 b.
9. Saidov F. Multimedia tizimlari va ularning qo‘llanilishi. Toshkent: “O‘qituvchi”, 2017, 300 b.

