

Rasuljon Tog'oykulov

*O'zbekiston davlat san'at va madaniyat instituti
Dramatik teatr rejissyorligi mutaxassisligi magistranti
E-mail: rasulbek0215@gmail.com*

TEATR SAN'ATIDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH: EVOLYUTSIYA, ESTETIKA VA PERSPEKTIVALAR

***Annotatsiya.** Maqolada zamonaviy teatr san'atida raqamli texnologiyalarning o'rni, evolyutsiyasi va kelajakdagi istiqbollari tadqiq etiladi. Muallif an'anaviy teatr makonining "gibrid makon"ga aylanish jarayonini, raqamli ssenografiya, video-mapping, VR (virtual borliq) va AR (to'ldirilgan borliq) texnologiyalarining sahnadagi estetik funksiyalarini tahlil qiladi. Shuningdek, sun'iy intellektning (AI) dramaturgiya va aktyorlik mahoratidagi hammualliflik roli hamda O'zbekiston milliy teatrlarida (O'zbek Milliy akademik drama teatri, "Ilhom" teatri va b.) raqamli innovatsiyalarning joriy etilish darajasi ko'rib chiqiladi. Maqola yakunida texnologik taraqqiyot sharoitida teatrning "jonli nafasini" saqlab qolishning etik va estetik muammolari bayon etilgan.*

***Kalit so'zlar:** raqamli teatr, video-mapping, gibrid makon, immersivlik, generativ ssenografiya, sun'iy intellekt, VR va AR, raqamli egizaklar, media-aktyorlik, O'zbekiston teatri.*

USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THEATRE ART: EVOLUTION, AESTHETICS, AND PERSPECTIVES

***Abstract.** The article explores the role, evolution, and future prospects of digital technologies in modern theater arts. The author analyzes the transformation of traditional theater space into a "hybrid space", examining the aesthetic functions of digital scenography, video mapping, VR (Virtual Reality), and AR (Augmented Reality) on stage. Furthermore, the co-authoring role of Artificial Intelligence (AI) in dramaturgy and acting, as well as the implementation of digital innovations in Uzbek national theaters (such as the Uzbek National*

Academic Drama Theater, "Ilkhom" Theater, etc.), are discussed. The article concludes by addressing the ethical and aesthetic challenges of preserving the "liveness" of theater in the age of rapid technological progress.

Keywords: *digital theater, video mapping, hybrid space, immersivity, generative scenography, artificial intelligence, VR and AR, digital twins, media acting, theater of Uzbekistan.*

Teatr san'ati o'z tabiatiga ko'ra sinkretik janr bo'lib, u doimo o'z davrining texnik yutuqlarini o'zlashtirib kelgan. Biroq, XXI asrning birinchi choragida yuz bergan raqamli transformatsiya teatrning nafaqat vizual ko'rinishini, balki uning ontologik asoslarini ham o'zgartirib yubordi.

Bugungi kunda "Raqamli teatr" (Digital Theatre) tushunchasi shunchaki sahnada proyektor ishlatishni emas, balki jonli ijro va kompyuter texnologiyalarining uzviy sintezini anglatadi. Maqolaning dolzarbligi shundaki, an'anaviy teatr makoni endilikda "gibrid makon"ga aylanmoqda, bu yerda jismoniy aktyor va virtual obraz bir xil huquqiy maqomda namoyon bo'ladi. Bu jarayon dramaturgiyadan tortib, rejissura va aktyorlik maktabigacha yangi talablarni qo'ymoqda.



Raqamli ssenografiya: vizual muhitning transformatsiyasi

An'anaviy teatrdagi dekoratsiya tushunchasi statik va moddiy xarakterga ega edi. Raqamli texnologiyalar esa "dinamik ssenografiya" tushunchasini olib kirdi. Dekoratsiyadan "Muhit"ga o'tish: An'anaviy ssenografiyada asosiy vazifa voqea sodir bo'layotgan joyni (lokatsiyani) moddiy ashyolar orqali ko'rsatish bo'lsa, raqamli ssenografiyada asosiy urg'u "atmosfera" va "dinamika"ga qaratiladi. Raqamli ssenografiya – bu shunchaki sahnadagi rasm emas, balki aktyor bilan birga nafas oluvchi, o'zgaruvchan tirik organizmdir. Masalan: Video- mapping.

Video-mapping: Makon arxitekturasini

3D Video-mapping texnologiyasi sahnadagi har qanday relyefli yuzani ekran sifatida ishlatish imkonini beradi. Bu usul yordamida klassik pyesalardagi mo'jizaviy o'zgarishlarni (masalan, "Shoh Edip"dagi saroyning ko'z o'ngida nurashi yoki "Gamlet"dagi arvonning paydo bo'lishi) moddiy dekoratsiyalarsiz amalga oshirish mumkin.

Texnik jihati: Bu jarayonda bir necha yuqori quvvatli proyektorlar (kamida 20,000 lumen) yagona serverga ulanadi va maxsus dasturlar (Masalan, MadMapper yoki Resolume) orqali sahnaning 3D modeli ustiga vizual qatlam tushiriladi.

Estetik jihati: Tomoshabin fazo va vaqt tushunchasini yo'qotadi, bu esa "immersivlik" (ichiga sho'ng'ish) effektini beradi. 3D mapping texnologiyasi ssenografiyada inqilob yasadi. Uning mohiyati shundaki, maxsus dasturlar (Revolume, Watchout) yordamida sahnadagi har bir fizik elementning (ustunlar, zina, mebel) raqamli egizaki yaratiladi.

Lazerli skanerlash: Murakkab dekoratsiyalar lazer yordamida skanerlanadi va proyeksiyaning har bir pikselyi dekoratsiyaning relyefi bilan 100% mos tushishi ta'minlanadi.

Optik illyuziya: Bu texnologiya orqali sahna devorlarini "tebratish", "eritish" yoki ularni cheksiz koinotga aylantirish mumkin. Bu rejissorga pyesadagi qahramonning ichki ruhiy holatini (masalan, aqldan ozish yoki tush ko'rish jarayonini) vizual tarzda ko'rsatish imkonini beradi.

Shaffof ekranlar va “Golografik” effektlar

Hozirgi kunda **Holographic Scrim** (shaffof to‘r ekranlar) ssenografiyaning ajralmas qismiga aylandi.

Qatlamli estetika: Sahnaning old qismiga deyarli ko‘rinmas to‘r tortiladi. Unga proyeksiya tushirilganda, tomoshabin aktyorni havoda muallaq turgan tasvirlar orasida ko‘radi. Bu “chuqurlik effekti”ni (depth effect) yaratadi.

Interfaol nur: Aktyor va vizual tasvir o‘rtasidagi chegara yo‘qoladi. Masalan, aktyor “havodagi” virtual eshikni ochishi yoki virtual yomg‘ir ostida qolishi mumkin.

Generativ ssenografiya: Sun‘iy intellekt aralashuvi

Zamonaviy raqamli ssenografiyaning eng yuqori nuqtasi – bu **Generativ san‘at** (Generative Art). Bunda vizual tasvirlar oldindan tayyorlab qo‘yilmaydi, balki spektakl davomida real vaqt rejimida yaratiladi:

Tovushga reaksiya: Maxsus algoritmlar aktyorning ovoz balandligi yoki musiqaning ritmiga qarab ekrandagi tasvirlarni o‘zgartiradi.

Harakatga bog‘liqlik: Sahnadagi infraqizil kameralar aktyorning koordinatalarini kuzatadi. Aktyor qayerga borsa, uning ortidan “soya” yoki “nur” ergashib yuradi. Bu ssenografiyani improvizatsiyaga moslashuvchan qiladi.

Raqamli ssenografiyaning iqtisodiy va ekologik jihati

Logistika: Og‘ir va ulkan yog‘och-temir dekoratsiyalarni tashish o‘rniga, birgina server va proyektorlar bilan butun bir dunyoni yaratish mumkin. Bu gastrol safarlarini osonlashtiradi.

Transformatsiya tezligi: An‘anaviy teatrdan parda ortida dekoratsiya almashishi uchun 5-10 daqiqa vaqt ketsa, raqamli sahnada bu soniyaning mingdan bir qismida amalga oshadi.

Raqamli ssenografiya – bu shunchaki texnik vosita emas, balki yangi vizual til. U tomoshabinning idrok etish chegaralarini kengaytirib, teatrnı kinoning vizual qudrati va video o‘yinlarning interaktivligi bilan boyitmoqda. Biroq, ssenografning

vazifasi texnik imkoniyatlar ichida aktyorni "yo'qotib" qo'ymaslik, balki uning mahoratini yoritib berishdan iborat bo'lib qolaveradi.

LED Konstruksiyalar va Yorug'lik Dramaturgiyasi

Zamonaviy sahnada yorug'lik endi shunchaki yoritish vositasi emas, balki mustaqil "personaj"dir. LED devorlar (Pixel pitch 2.5 mm va undan yuqori) quyosh nuri kabi yorqinlikni simulyatsiya qila oladi, bu esa teatrd kinestetikani yaratadi.

Virtual (vr) va to'ldirilgan borliq (ar) teatri

VR va AR texnologiyalari teatrning "to'rtinchi devor" konsepsiyasini butunlay buzib tashladi.

VR-Spektakllar: Individual Tajriba

VR teatrida tomoshabin tomoshabinlar zalida emas, balki voqealar markazida bo'ladi. Masalan, Shveytsariyaning "VR_I" spektaklida tomoshabinlar ko'zoynak taqib, o'zlari ham virtual raqqosalarga aylanishadi. Bu yerda teatr va videoo'yin (gaming) o'rtasidagi chegara yo'qoladi.

To'ldirilgan borliq (AR) sahnada

AR texnologiyasi aktyorning harakatiga real vaqt rejimida effektlar qo'shish imkonini beradi.

Misol: Aktyor qo'lini ko'targanda, uning barmoqlaridan "olov" chiqishi yoki uning atrofida virtual matnlarning uchib yurishi. Bu effektlar maxsus kameralar (Kinect yoki OptiTrack) yordamida aktyorning koordinatalarini kuzatib borish orqali amalga oshiriladi.

Sun'iy intellekt va generativ san'at: teatrd yangi ijodiy paradigma

Sun'iy intellekt – hammuallif sifatida

An'anaviy teatrd ijodiy jarayon inson (rejissyor, dramaturg, rassom) tomonidan to'liq nazorat qilinadi. Sun'iy intellektning kirib kelishi bilan teatrd "Gibrid ijod" tushunchasi paydo bo'ldi. AI algoritmlari (masalan, neyrotarmoqlar) millionlab ma'lumotlarni tahlil qilib, inson xayoliga kelmagan vizual yoki matnli yechimlarni taklif qilmoqda.

Generativ ssenografiya va algoritmlar

Generativ san'at – bu algoritmlar yordamida real vaqt rejimida yaratiladigan vizual mazmundir.

Real-time Rendering: Spektakl davomida maxsus dasturlar (masalan, TouchDesigner yoki Unreal Engine) aktyorning ovozi, harakati yoki tomoshabinlarning reaksiyasiga qarab vizual fonni o'zgartiradi.

Betakrorlik: Har bir ijro noyob bo'ladi. AI har safar tasvirlarni yangitdan generatsiya qilgani sababli, birinchi kungi spektakl ikkinchi kungi spektakldan vizual jihatdan farq qilishi mumkin.



AI-Dramaturgiya: Neyrotarmoqlar yozgan pyesalar Hozirgi kunda Large Language Models (LLM) – katta til modellari (ChatGPT, Claude kabi) teatr ssenariylarini yozishda faol qo'llanilmoqda. Eksperimental pyesalar: Masalan, Londondagi "Young Vic" teatrida sun'iy intellekt tomonidan yozilgan ssenariy asosida spektakl qo'yildi. Bunda AI o'ziga berilgan personajlar xarakteri va syujet liniyasi asosida kutilmagan dialoglarni yaratib berdi. Algoritmik dramaturgiya: AI pyesadagi ziddiyatlarni (konfliktlarni) matematik aniqlikda hisoblab, tomoshabinning hissiyotlarini maksimal darajada ushlab turish uchun syujet burilishlarini taklif qila oladi. Aktyor va AI: Raqamli hamkorlik. Teatrda aktyorning sun'iy intellekt bilan "partner" sifatida ishlashi yangi aktyorlik maktabini talab

qiladi. Digital Twins (Raqamli egizaklar): Sahnada tirik aktyor o'zining AI tomonidan boshqariladigan raqamli nusxasi bilan muloqot qilishi mumkin. Bunda raqamli nusxa aktyorning harakatlarini takrorlamaydi, balki uning harakatlariga algoritmlar asosida mustaqil javob qaytaradi. Ovoz simulyatsiyasi: AI yordamida vafot etgan buyuk aktyorlarning ovozini tiklash va ularni yangi spektakllarda "ishtirok ettirish" tajribalari o'tkazilmoqda.

Mezon	An'anaviy teatr	AI va Generativ teatr
Ssenariy	Dramaturg tomonidan oldindan yoziladi	Algoritm tomonidan generatsiya qilinadi yoki tahrirlanadi
Dekoratsiya	Statik yoki mexanik o'zgaruvchan	Real vaqtda o'zgaruvchi (Generativ vizual)
Ijro	Rejissyor chizig'idan chiqmaslik	Aktyor va tizim o'rtasidagi kutilmagan interaktivlik
Maqsad	Muallif g'oyasini yetkazish	Texnologiya va inson sintezini kashf etish

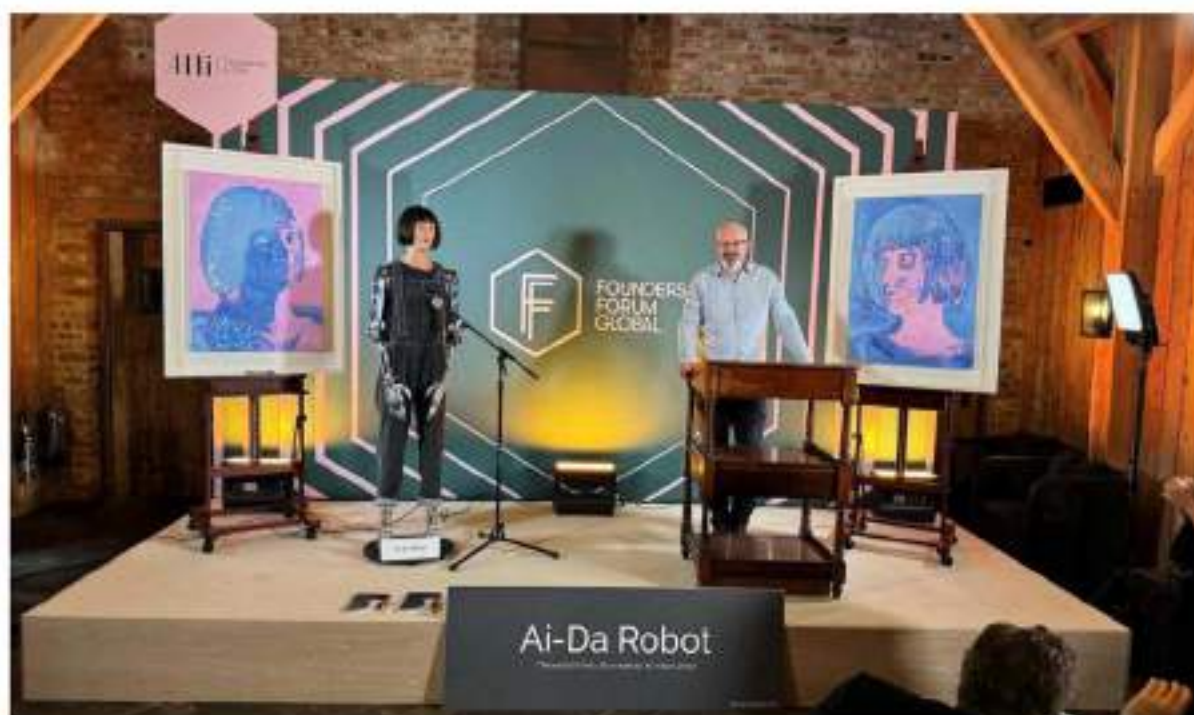
Etik va estetik muammolar

AI teatrga kirib kelishi bilan bir qator savollar tug'iladi:

1. Mualliflik huquqi: AI tomonidan yaratilgan ssenariy yoki dekoratsiyaning muallifi kim? Dasturchimi yoki algoritumni ishlatgan rejissyor?
2. Inson omili: Texnologiyaning haddan tashqari ko'pligi teatrning "jonli nafasini" so'ndirib qo'ymaydimi?
3. Sun'iy go'zallik: AI tomonidan yaratilgan mukammal tasvirlar inson yaratgan "kamchilikli, ammo samimiy" san'atdan ustun bo'la oladimi?

Maqolaning eng zamonaviy qismi – bu **Sun'iy Intellekt (AI)** ning teatrga kirib kelishidir. **AI Dramaturg:** Bugungi kunda ChatGPT kabi neyrotarmoqlar

yordamida yozilgan pyesalar sahnaga qo'yilmoqda (Masalan, Londondagi "Ai-Da" spektakli).



"Ai-Da" spektaklidan lavhalar

Generativ Dizayn: Neyrotarmoqlar spektakl uchun musiqa va dekoratsiya eskizlarini real vaqt rejimida yaratishi mumkin. Bu degani, spektaklning har bir ijrosi avvalgisidan farq qiladi, chunki AI har safar yangi vizual ketma-ketlikni generatsiya qiladi.



Aktyorlik mahorati va raqamli interfeys

Raqamli texnologiyalar davrida aktyorlik kasbi “Motion Capture” (harakatni ushlash) yo‘nalishi bilan boyimoqda.

Raqamli Avatar: Aktyor sahnada maxsus datchiklar bilan harakatlanadi, uning harakati esa ekrandagi raqamli maxluq yoki personajga o‘tadi.

Psixologik qiyinchilik: Aktyor endi faqat sherigiga emas, balki mavjud bo‘lmagan raqamli obyektga qarab ham his-tuyg‘ularini ifodalashi lozim. Bu aktyorlik maktabida yangi – “Media-aktyorlik” metodikasini ishlab chiqishni taqozo etadi.

O‘zbekiston teatrida raqamli innovatsiyalar

Milliy ssenografiyada multimedia texnologiyalari

O'zbekiston teatrlari oxirgi o'n yillikda an'anaviy "matoli" dekoratsiyalardan voz kechib, multimedia ekranlari va proyeksion texnologiyalarga o'tmoqda.

O'zbek Milliy akademik drama teatri: Ushbu teatrdagi tarixiy pyesalarni sahnalashtirishda (masalan, "Jaloliddin Manguberdi" yoki "Mirzo Ulug'bek") keng ko'lamli LED ekranlar va dinamik proyeksiyalardan foydalanilmoqda. Bu orqali sahna makoni bir necha soniya ichida jang maydonidan rasadxonaga aylanishi mumkin. **Alisher Navoiy nomidagi Badiiy akademik katta teatri:** Opera va balet janrida raqamli ssenografiya ayniqsa samarali bo'lmoqda. Masalan, "Lazgi" baletida raqamli vizualizatsiya va yorug'lik effektlari raqqoslarning harakati bilan simmetrik ravishda ishlaydi, bu esa tomoshabinda "3D chuqurlik" hissini uyg'otadi.

"Ilhom" teatri: Eksperimental raqamli muhit. Mustaqil teatr sifatida **"Ilhom" teatri** O'zbekistonda birinchilardan bo'lib media-san'atni spektakllarga olib kirdi. Ular nafaqat videodan fonga foydalanishadi, balki **Live-video:** aktyorning yuz ifodasi kamera orqali katta ekranga uzatiladi, bu esa tomoshabinga qahramonning eng kichik ruhiy o'zgarishlarini ham ko'rish imkonini beradi. **Interaktiv ovoz:** aktyorlarning jonli nutqi real vaqt rejimida kompyuter filtrlaridan o'tkazilib, kosmik yoki metafizik tovushlar yaratiladi.

Raqamli arxivlashtirish va Virtual teatr (VR). O'zbekistonda teatr san'atini raqamlashtirishning muhim yo'nalishi – bu spektakllarni 360 gradusli formatda yozib olish va onlayn platformalarga joylashtirishdir. Pandemiya davrida **"Online-teatr"** loyihasi doirasida ko'plab spektakllar YouTube va maxsus platformalar orqali translyatsiya qilindi. Hozirda milliy teatrlarning "Oltin fondi"ni raqamli formatga o'tkazish jarayoni ketmoqda, bu esa kelajakda VR-ko'zoynaklar orqali arxiv spektakllarini "ichidan" tomosha qilish imkonini beradi.

Muammolar va istiqbollar. Innovatsiyalarning O'zbekiston teatrlarida to'liq joriy etilishiga to'sqinlik qilayotgan ayrim omillar mavjud:

1. **Mutaxassis yetishmovchiligi:** Teatrlarda raqamli texnologiyalar bilan ishlovchi “media-rassom” va “video-muhandis” mutaxassislariga ehtiyoj yuqori.

2. **Texnik baza:** Ko'pgina viloyat teatrlarida yuqori sifatli proyeksion tizimlar va serverlarning yetishmasligi.

3. **Dramaturgiya:** Hali ham pyesalar an'anaviy uslubda yozilmoqda. Raqamli imkoniyatlarni hisobga oluvchi “multimedia dramaturgiyasi”ga o'tish zarur.

O'zbekiston teatri raqamli innovatsiyalar pallasida turibdi. Milliy ruhni saqlab qolgan holda jahon texnologik yutuqlarini o'zlashtirish – milliy san'atimizning raqobatbardoshligini oshiradi. Kelajakda yurtimizda ham golografik aktyorlar va to'liq immersiv spektakllar yaratilishi uchun ilmiy-amaliy poydevor hozirdan qo'yilmoqda. Raqamli texnologiyalar teatrga ulkan imkoniyatlar bersa-da, ayrim xavflarni ham tug'diradi. Eng asosiy muammo – teatrning “jonliligi”ni (liveness) saqlab qolishdir. Maqola yakunida shuni ta'kidlash kerakki, texnologiya – bu shunchaki qalam yoki bo'yoq kabi quroldir. Teatrning markazida baribir inson va uning dardli kechinmalari qolishi kerak. Texnologik teatr – bu “sovuq mashinalar” namoyishi emas, balki insoniyatning raqamli asrdagi yangi badiiy tili bo'lishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Auslander P. *Liveness: Performance in a Mediatized Culture*. 2nd Edition // *Teatrning “jonliligi” va media munosabatlariga oid asosiy asar* – New York: Routledge, 2008. – B. 28–30.

2. Dixon S. *Digital Performance: A History of New Media in Theater, Dance, Performance Art, and Installation* // *Raqamli teatr evolyutsiyasi bo'yicha fundamental tadqiqot*. – Cambridge: MIT Press, 2007. – 280 p.

3. Козлова С. *Современная сценография*. – Москва: ГИТИС, 2019. – 200 с.

4. Bay-Cheng S., Parker-Starbuck J., Saltz D. *Performance and Media: Taxonomies for a Digital Age*. – Michigan: University of Michigan Press, 2010. – 260 p.

5. O'zbekiston Respublikasining "Madaniyat to'g'risida"gi Qonuni. – Toshkent, 2021.
6. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "2022–2026-yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni.
7. To'lxo'jayeva M. O'zbekiston teatri: rejissura va ssenografiya masalalari. – Toshkent: Yangi asr avlodi, 2010. – 256 b.
8. Odilov A. (2020). Teatr ssenografiyasida innovatsion texnologiyalar: muammo va yechimlar // San'at jurnali. – 2020. – №3. – B. 37–40.
9. Young Vic Theatre Report // Al-Da: The first ultra-realistic humanoid AI robot artist in theatre production. – London, 2021.
10. Unreal Engine in Theatre. Real-time rendering for live performance and immersive environments, 2023. URL: <https://www.unrealengine.com>.