

# MUHANDISLIK

## & IQTISODIYOT

*ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,  
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal*

**2026-YIL**  
**IYUN/6-SON, III-QISM**



Milliy nashrlar

OAK: <https://oak.uz/pages/4802>

05.00.00 – Texnika fanlari

08.00.00 – Iqtisodiyot fanlar



Google Scholar

ISSN INTERNATIONAL STANDARD SERIAL NUMBER INTERNATIONAL CENTRE

OpenAIRE



**ISSN: 3060-463X**



# **muhandislik** **& iqtisodiyot**

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,  
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

Elektron nashr, 2026-yil, iyun.

## **Bosh muharrir:**

**Zokirova Nodira Kalandarovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, DSc, professor

## **Bosh muharrir o'rinbosari:**

**Shakarov Zafar G'afarovich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori, PhD, dotsent

## **Tahrir hay'ati:**

**Abduraxmanov Kalendar Xodjayevich**, O'z FA akademigi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Sharipov Kongratbay Avezimbetovich**, texnika fanlari doktori, professor

**Maxkamov Baxtiyor Shuxratovich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Shaumarov Said Sanatovich**, texnika fanlari doktori, professor

**Turayev Bahodir Xatamovich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Nasimov Dilmurod Abdulloyevich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Allayeva Gulchexra Jalgasovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Arabov Nurali Uralovich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Maxmudov Odiljon Xolmirzayevich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Xamrayeva Sayyora Nasimovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Bobonazarova Jamila Xolmurodovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Irmatova Aziza Baxromovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Bo'taboyev Mahammadjon To'ychiyevich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Shamshiyeva Nargizaxon Nosirxuja kizi**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor,

**Xolmuxamedov Muhsinjon Murodullayevich**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Xodjayeva Nodiraxon Abdurashidovna**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Amanov Otabek Amankulovich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

**Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li**, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Qurbonov Samandar Pulatovich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Zikriyoyev Aziz Sadulloyevich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Tabayev Azamat Zaripbayevich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Sxay Lana Aleksandrovna**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

**Ismoilova Gulnora Fayzullayevna**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Djumaniyazov Umrbek Ilxamovich**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Kasimova Nargiza Sabitdjanovna**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Kalanova Moxigul Baxritdinovna**, dotsent

**Ashurzoda Luiza Muxtarovna**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Sharipov Sardor Begmaxmat o'g'li**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Tursunov Ulug'bek Sativoldiyevich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent

**Bauyetdinov Majit Janizaqovich**, Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti dotsenti, PhD

**Botirov Bozorbek Musurmon o'g'li**, Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Sultonov Shavkatjon Abdullayevich**, Kimyo fanlari doktori, (DSc)

**Jo'raeva Malohat Muhammadovna**, filologiya fanlari doktori (DSc), professor.

**Yusupov Maxamadamin Abduxamidovich**, iqtisodiyot fanlari nomzodi (DSc), professor

**Kalonova Moxigul Baxritdinovna**, iqtisodiyot fanlari nomzodi (PhD), dotsent

**Mirzayev Kulmamat Djanzakovich**, iqtisodiyot fanlari nomzodi (DSc), professor.

**Karimova Nilufar Sadirdin qizi**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Norboyev Odil Abrayevich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

**Nasimov Dilmurod Abdulloyevich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

**Mirzayev Kulmamat Djanzakovich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

**Karimova Nilufar Sadirdin qizi**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Pardaev Umidjon Uralovich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

**Xolmirzayev Ulug'bek Abdulazizovich**, Iqtisodiyot fanlari doktori (DSc)

# muhandislik & iqtisodiyot

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,  
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

- 05.01.00 – Axborot texnologiyalari, boshqaruv va kompyuter grafikasi  
05.01.01 – Muhandislik geometriyasi va kompyuter grafikasi. Audio va video texnologiyalari  
05.01.02 – Tizimli tahlil, boshqaruv va axborotni qayta ishlash  
05.01.03 – Informatikaning nazariy asoslari  
05.01.04 – Hisoblash mashinalari, majmualari va kompyuter tarmoqlarining matematik va dasturiy ta'minoti  
05.01.05 – Axborotlarni himoyalash usullari va tizimlari. Axborot xavfsizligi  
05.01.06 – Hisoblash texnikasi va boshqaruv tizimlarining elementlari va qurilmalari  
05.01.07 – Matematik modellashtirish  
05.01.11 – Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt  
05.02.00 – Mashinasozlik va mashinashunoslik  
05.02.08 – Yer usti majmualari va uchish apparatlari  
05.03.02 – Metrologiya va metrologiya ta'minoti  
05.04.01 – Telekommunikatsiya va kompyuter tizimlari, telekommunikatsiya tarmoqlari va qurilmalari. Axborotlarni taqsimlash  
05.05.03 – Yorug'lik texnikasi. Maxsus yoritish texnologiyasi  
05.05.05 – Issiqlik texnikasining nazariy asoslari  
05.05.06 – Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya qurilmalari  
05.06.01 – To'qimachilik va yengil sanoat ishlab chiqarishlari materialshunosligi  
05.08.03 – Temir yo'l transportini ishlatish  
05.08.06 – "G'ildirakli va gusenisali mashinalar va ularni ishlatish" (texnika fanlari)  
05.09.01 – Qurilish konstruksiyalari, bino va inshootlar  
05.09.04 – Suv ta'minoti. Kanalizatsiya. Suv havzalarini muhofazalovchi qurilish tizimlari  
10.00.06 – Qiyosiy adabiyotshunoslik, chog'ishtirma tilshunoslik va tarjimashunoslik  
10.00.04 – Yevropa, Amerika va Avstraliya xalqlari tili va adabiyoti  
08.00.01 – Iqtisodiyot nazariyasi  
08.00.02 – Makroiqtisodiyot  
08.00.03 – Sanoat iqtisodiyoti  
08.00.04 – Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti  
08.00.05 – Xizmat ko'rsatish tarmoqlari iqtisodiyoti  
08.00.06 – Ekonometrika va statistika  
08.00.07 – Moliya, pul muomalasi va kredit  
08.00.08 – Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit  
08.00.09 – Jahon iqtisodiyoti  
08.00.10 – Demografiya. Mehnat iqtisodiyoti  
08.00.11 – Marketing  
08.00.12 – Mintaqaviy iqtisodiyot  
08.00.13 – Menejment  
08.00.14 – Iqtisodiyotda axborot tizimlari va texnologiyalari  
08.00.15 – Tadbirkorlik va kichik biznes iqtisodiyoti  
08.00.16 – Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya  
08.00.17 – Turizm va mehmonxona faoliyati

Ma'lumot uchun, OAK  
Rayosatining 2024-yil 28-avgustdagi 360/5-son qarori bilan "Dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxati"ga texnika va iqtisodiyot fanlari bo'yicha "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali ro'yxatga kiritilgan.

**Muassis:** "Tadbirkor va ishbilarmon" MChJ

**Hamkorlarimiz:**

1. Toshkent shahridagi G.V.Plexanov nomidagi Rossiya iqtisodiyot universiteti
2. Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti
3. Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" milliy tadqiqot universiteti
4. Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
5. Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
6. Toshkent davlat transport universiteti
7. Toshkent arxitektura-qurilish universiteti
8. Toshkent kimyo-texnologiya universiteti
9. Jizzax politexnika instituti



# MUNDARIJA

RIVOJLANAYOTGAN MAMLAKATLARDA ESG TAMOYILLARINI JORIY ETISHNING INSTITUTSIONAL TO'SIQLARI VA IQTISODIY OQIBATLARI .....	10
<b>I. R. Berdikulova</b>	
KIMYO SANOATINING IQTISODIYOTDA TUTGAN O'RNI VA TARMOQ KORXONALARIDA BOSHQARUV HISOBI .....	14
<b>Onorboev Sh.M.</b>	
A WEEKLY LOGISTICS-CONTROLLING SYSTEM FOR EXPORT SUPPLY CHAINS: CORRIDOR-LEVEL EVIDENCE FROM A TEXTILE EXPORTER.....	26
<b>Mukhammadiyahaminova Shakhzoda Sherzodovna</b>	
FOTOVOLTAIK-TROMBE DEVORI ASOSIDA HAVONI ISITISH, TOZALASH VA ELEKTR ENERGIYASI ISHLAB CHIQRISH JARAYONLARINI INTEGRATSIYALASHNING ILMIY-METODIK TAHLILI.....	36
<b>Rahimova Volida Karim qizi</b>	
XAVFSIZ HAYOT TARZINI SHAKLLANTIRISHDA TA'LIM VA TARBIYANING O'RNI: NAZARIY ASOSLAR VA AMALIY MODEL.....	42
<b>Nigmatjonov Sardor Abdumannovich</b>	
РАЗВИТИЕ МЕТОДОЛОГИИ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ СТРАТЕГИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД.....	49
<b>Дониёрова Зухрабону Алишер кизи</b>	
KAMBAG'AL OILALARNI TADBIRKORLIKKA JALB QILISHDA DAVLAT TOMONIDAN MOLIVAVIY QO'LLAB-QUVVATLASH VA BOSHQARISH (MENEJMENT) TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH YO'LLARI...53	
<b>Bazarbaeva Asiya Shalkarbaevna</b>	
MOLIVAVIY INKLYUZIVLIK KONSEPSIYASI: BANK XIZMATLARINING KAMBAG'ALLIK DARAJASIGA TA'SIRINING NAZARIY ASOSLARI VA O'ZBEKISTON AMALIYOTI.....	58
<b>Niyozov Zuxur, Abdujalilov Shexroz, Zubaydulloyeva Damira</b>	
KORXONALARNI QAYTA TASHKIL ETISH JARAYONIDA ASOSIY VOSITALAR HISOBI VA BAHOLASHNI TAKOMILLASHTIRISH.....	61
<b>Davletov Ikrom Raximberganovich</b>	
ИОРДАНИЯ КАК ТУРИСТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР БЛИЖНЕГО ВОСТОКА.....	67
<b>Салихова Алина Муратовна</b>	
QUYOSH ENERGIYASINI KONVERSIYALOVCHI OPTOELEKTRON GELIOTRANSFORMATORLARNING FIZIK-TEXNIK ASOSLARI .....	73
<b>Axunov Qambarali, Xomidov Abdullajon, Mashrapova Irodaxon</b>	
XXI ASRDA O'ZBEKISTONDA ELEKTR ENERGIYASINI TEJASHDAGI YANGI TEXNOLOGIYALAR.....	78
<b>Xamrakulova Xilola, Yusupova Sevaraxon</b>	
HUDUDIY IXTISOSLASHUVNING SHAKLLANISH OMILLARI VA MINTAQAVIY RIVOJLANISHDAGI AHAMIYATI .....	83
<b>Sodiqova Nigora</b>	
BANKLAR TRANSFORMATSIYASI JARAYONIDA AKTIVLAR SAMARADORLIGI TAHLILI.....	89
<b>Muminov Bekzod Polvonovich</b>	
ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ УЗБЕКИСТАНА .....	95
<b>Садыков Авазбек Мадаминович, Цхай Лана Александровна</b>	
MILLIY KADRLAR ZAXIRASINI SHAKLLANTIRISHNING ILG'OR XORIJ TAJRIBASI.....	103
<b>G'aniyev Elyor Sobirjonovich</b>	
DIGITALIZATION OF INSOLVENCY PROCESSES: THE ROLE OF A UNIFIED ELECTRONIC PLATFORM IN ENSURING TRANSPARENCY AND ECONOMIC EFFICIENCY .....	110
<b>Damirjon Nurmatovich Soliyev</b>	



О ПРОЦЕССАХ ЦИФРОВИЗАЦИИ В УЗБЕКИСТАНЕ.....	116
<b>Джумаев Аскар Хайдарович</b>	
SOLIQ MA'MURCHILIGI METODOLOGIYASINING HUQUQIY, TASHKILY VA RAQAMLI BAZASINI SHAKLLANTIRISH BILAN BOG'LIQ MUAMMOLAR.....	121
<b>Shamsiev O'ktam Sayfitdinovich</b>	
KO'P XONADONLI UYLARDA KOMMUNAL XIZMATLAR KO'RSATISH SOHASINING INSTITUTSIONAL ASOSLARI VA HOZIRGI HOLATI TAHLILI.....	127
<b>Muminov Obidjon Odilovich</b>	
MINTAQA VA UNING HUDUDLARIDA MEHNAT OMILI HISOBIGA SANOAT SALOHİYATINI OSHIRISH YO'LLARI.....	135
<b>Urazaliyev Bekzod Sultanbayevich</b>	
КЛАССИФИКАЦИЯ ИНСТРУМЕНТОВ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ С УЧЕТОМ ОПТИМИЗАЦИИ БИЗНЕС ПРОЦЕССОВ.....	141
<b>Джуманов А.А.</b>	
O'ZBEKISTONDA SOLIQ MADANIYATINI SHAKLLANTIRUVCHI OMILLARNI FAKTOR TAHLIL VA KO'P OMILLI REGRESSIYA ASOSIDA BAHOLASH.....	152
<b>V.I. Isroilov, V.B. Ibragimov</b>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РАЗВИТИИ БАНКОВСКИХ УСЛУГ.....	158
<b>Мамутова Айгуль Калмурзаевна</b>	
QUYOSH NOVUZLARIDA SODIR BO'LUVCHI ISSIQLIK JARAYONLARINING BIR O'LCHAMLI MATEMATIK MODEL.....	165
<b>M.M. Maxmudova, J.J. Kamolov</b>	
ФАКТОРЫ, СДЕРЖИВАЮЩИЕ РАЗВИТИЕ БАНКОВСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	172
<b>Алиев Али Комил угли, Каримова А.</b>	
ISTE'MOL KREDITLARINING ANAMIYATI VA O'ZIGA XOS JIHATLARI.....	176
<b>S. Qayumov, M. Qurbonov, A. S. Abduraxmanov</b>	
AVTOTRANSPORT XIZMATLARI SAMARADORLIK DARAJASINI OMILLI TAHLILI.....	179
<b>Raximov Azamat Hamroqulovich</b>	
MINTAQA IQTISODIYOTINI BARQAROR RIVOJLANTIRISHDA FIRMALARNING TASHQI BOZORLARGA INTEGRATSIYALASHUV JARAYONLARI: XORIY TAJRIBASI.....	183
<b>Ozodova Farida Zarif qizi</b>	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ЗОЛОВОАЛЮТНЫМИ РЕЗЕРВАМИ И ВНЕШНИМ ДОЛГОМ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УЧАСТНИКОВ ФИНАНСОВОГО РЫНКА В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ.....	187
<b>Зайналов Жахонгир Расулович, Алиева Сусанна Сейрановна</b>	
GENERATIV AI ASOSIDAGI ALGORITMIK NARX BELGILASH MECHANIZMLARI: RAQOBAT IQTISODIYOTIDA MONOPOLLASHUV XAVFI, VANO BO'YICHA SOZLASHUV MUAMMOLARI VA ANTIMONOPOL TARTIBGA SOLISH.....	192
<b>Kendjayeva Dildora Xudayberganovna, Abdumannopova Shirin Olamgir qizi</b>	



# GENERATIV AI ASOSIDAGI ALGORITMIK NARX BELGILASH MEXANIZMLARI: RAQOBAT IQTISODIYOTIDA MONOPOLLASHUV XAVFI, BAHO BO'YICHA SOZLASHUV MUAMMOLARI VA ANTIMONOPOL TARTIBGA SOLISH

## Kendjayeva Dildora Xudayberganovna

Toshkent amaliy fanlar universiteti,  
"Kompyuter injiniringi" kafedrasida katta o'qituvchisi  
Gavhar ko'chasi, 1-uy, Toshkent 100149, O'zbekiston  
E-mail: [shainaxon@gmail.com](mailto:shainaxon@gmail.com)

## Abdumannopova Shirin Olamgir qizi

Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti magistranti  
Islom Karimov ko'chasi, 49-uy, Toshkent 100066, O'zbekiston  
E-mail: [shirinabdumannopova@gmail.com](mailto:shirinabdumannopova@gmail.com)

**Annotatsiya.** Generativ sun'iy intellekt (GenAI) va mashinali o'qitishga asoslangan algoritmik narx belgilash (AP — Algorithmic Pricing) mexanizmlarining raqobat iqtisodiyotida yuzaga keltirayotgan monopollashuv va baholar bo'yicha yashirin kelishuv (tacit collusion) xavflari hamda ularni antimonopol tartibga solish masalalari kompleks tahlil qilinadi. Q-learning, chuqur mustahkamlash orqali o'qitish (Deep Reinforcement Learning — Deep RL) va katta til modellari (Large Language Models — LLM) asosidagi AP algoritmlarining iqtisodiy ta'siri baholanadi. Calvano et al. (2020, AER), Assad et al. (2024, JPE), Fish et al. (2024) tadqiqotlari hamda AQSh Adliya vazirligining RealPage kompaniyasiga qarshi ishi (DOJ v. RealPage, 2024–2025) misolida AP tizimlarining Nash muvozanatidan yuqori bo'lgan supraqobatbardosh narxlarni shakllantirishi va ikki tomonlama bozorlarda tarmoq tashqi ta'sirlari orqali yashirin kelishuvlarni kuchaytirishi empirik dalillar asosida yoritiladi. Antimonopol tartibga solishning to'rtta asosiy yondashuvi qiyosiy tahlil qilinib, O'zbekiston raqamli iqtisodiyoti sharoitida qo'llash mumkin bo'lgan to'rt bosqichli antimonopol nazorat va tatbiq etish modeli taklif qilinadi.

**Kalit so'zlar:** algoritmik narx belgilash, yashirin kelishuv (tacit collusion), generativ sun'iy intellekt, antimonopol tartibga solish, Q-learning, katta til modellari, oligopoliya, Nash muvozanati, EU AI Act, RealPage, raqamli iqtisodiyot, raqobat siyosati, supraqobatbardosh narxlar.

**Abstract.** The monopolization and tacit collusion risks arising from algorithmic pricing (AP) mechanisms based on generative artificial intelligence (GenAI) and machine learning, as well as the associated antitrust regulatory challenges in competitive economies, are comprehensively examined. The economic implications of AP algorithms built on Q-learning, Deep Reinforcement Learning (Deep RL), and Large Language Models (LLMs) are evaluated. Drawing on the empirical studies of Calvano et al. (2020, AER), Assad et al. (2024, JPE), Fish et al. (2024), and the U.S. Department of Justice case against RealPage (DOJ v. RealPage, 2024–2025), evidence is presented showing that AP systems may learn to establish supra-competitive prices above Nash equilibrium and reinforce tacit collusion through network externalities in two-sided markets. Four major approaches to antitrust regulation are comparatively assessed, and a four-stage antitrust oversight and implementation framework is proposed for the digital economy of Uzbekistan.

**Keywords:** algorithmic pricing, tacit collusion, generative artificial intelligence, antitrust regulation, Q-learning, large language models, oligopoly, Nash equilibrium, EU AI Act, RealPage, digital economy, competition policy, supra-competitive pricing.

**Аннотация.** Проводится комплексный анализ рисков монополизации и молчаливого сговора, возникающих в результате применения механизмов алгоритмического ценообразования (AP — Algorithmic Pricing), основанных на генеративном искусственном интеллекте (GenAI) и машинном обучении, а также связанных с ними проблем антимонопольного регулирования. Оценивается экономическое воздействие алгоритмов AP, построенных на Q-обучении, глубоком обучении с подкреплением (Deep Reinforcement Learning — Deep RL) и больших языковых моделях (Large Language Models — LLM). На основе исследований Calvano et al. (2020, AER), Assad et al. (2024, JPE), Fish et al. (2024), а также материалов дела Министерства юстиции США против компании RealPage (DOJ v.



RealPage, 2024–2025) раскрываются эмпирические свидетельства того, что AP-системы способны формировать сверхконкурентные цены, превышающие равновесие Нэша, и усиливать молчаливый сговор посредством сетевых экстерналий на двусторонних рынках. Проведён сравнительный анализ четырёх основных подходов к антимонопольному регулированию и предложена четырёхэтапная модель антимонопольного контроля и внедрения для условий цифровой экономики Узбекистана.

**Ключевые слова:** алгоритмическое ценообразование, молчаливый сговор, генеративный искусственный интеллект, антимонопольное регулирование, Q-обучение, большие языковые модели, олигополия, равновесие Нэша, EU AI Act, RealPage, цифровая экономика, конкурентная политика, сверхконкурентные цены.

## KIRISH

Narx belgilash — bozor iqtisodiyotining markaziy mexanizmlaridan biridir. Sog'lom raqobat sharoitida narxlar erkin bozor kuchlari — talab va taklif — o'zaro ta'siri natijasida shakllanib, iste'molchilar farovonligini hamda resurslarning samarali taqsimlanishini ta'minlaydi. Biroq sun'iy intellekt va mashinali o'qitish texnologiyalarining narx belgilash jarayoniga kirib kelishi ushbu muvozanatga sezilarli ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lgan yangi hodisa — algoritmik narx belgilash va algoritmik baho hamjihatligini — yuzaga keltirmoqda. Mazkur masala nafaqat raqobat nazariyasi, balki huquq, iqtisodiyot va raqamli boshqaruv kesishmasida joylashgan ko'p qirrali ilmiy muammo hisoblanadi.

Algoritmik narx belgilash (AP — Algorithmic Pricing) tizimlarining tarqalishi so'nggi o'n yilda misli ko'rilmagan sur'atlarda davom etmoqda. McKinsey (2023) ma'lumotlariga ko'ra, elektron tijorat kompaniyalarining 70 foizidan ortig'i AI asosidagi dinamik narx belgilash tizimlarini qo'llaydi. Amazon platformasida narxlar har o'n daqiqada qayta ko'rib chiqiladi, bu esa bir kunda 2,5 milliondan ortiq narx o'zgarishiga to'g'ri keladi (Sellers Commerce, 2023). Delta Airlines, Uber, Booking.com va global aviatsiyaning yirik vakillari generativ AI'ni narx belgilash qarorlarini avtomatlashtirish maqsadida joriy etmoqda.

Biroq eng muhim ilmiy savol shundan iboratki, AP tizimlari bir-biri bilan hech qanday bevosita muloqotsiz yashirin tarzda "kelishib", narxlarni oshira oladimi? Calvano, Calzolari, Denicolò va Pastorelloning 2020-yilda "American Economic Review" jurnalida chop etilgan fundamental tadqiqoti ushbu savolga ijobiy javob berdi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, Q-learning algoritmlari takroriy raqobat sharoitida Nash muvozanatidan yuqori bo'lgan suprakonkurent narxlarni kommunikatsiyasiz va mustaqil ravishda o'rganishi aniqlandi. Mazkur ilmiy natija algoritmik tacit collusion muammosini ilmiy hamjamiyat va antimonopol regulyatorlar e'tiboridagi ustuvor yo'nalishlardan biriga aylantirdi.

Mazkur yo'nalishdagi tadqiqotlar keyingi yillarda yanada kengaydi. Jumladan, 2024-yilda Large Language Models (LLM) asosidagi AP tizimlarini o'rgangan Fish, Gonczarowski va Shorrer (2024) LLM agentlari Nash muvozanatidan yuqori darajada narxlarni shakllantirib, barqaror hamjihatlik holatini yuzaga keltirishi mumkinligini ko'rsatdi. Shu bilan birga, AQSh Adliya vazirligi 2024-yil avgust oyida RealPage kompaniyasiga qarshi algoritmik narx belgilash orqali uy-joy ijarasi narxlarini shakllantirish jarayonida antimonopol qonunchilikka rioya etilishi bilan bog'liq masalalar yuzasidan da'vo qo'zg'atdi. Keyinchalik, 2025-yil noyabr oyida tomonlar o'rtasida kelishuv imzolandi. Ushbu holat algoritmik hamjihatlik masalasining nazariy tadqiqotlar doirasidan chiqib, amaliy bozor jarayonlari bilan ham bevosita bog'liqligini ko'rsatadi.

Tadqiqotning maqsadi quyidagilardan iborat: (1) AP algoritmlarining texnologik tasnifini tizimlashtirish; (2) algoritmik tacit collusionning empirik dalillari va nazariy mexanizmlarini tahlil etish; (3) antimonopol tartibga solishning asosiy yondashuvlarini qiyosiy baholash; (4) O'zbekiston raqamli iqtisodiyoti uchun ilmiy asoslangan antimonopol tatbiq modelini ishlab chiqish. Tadqiqot metodologiyasi sifatida tizimli adabiyotlar sharhi (SLR), qiyosiy huquqiy-iqtisodiy tahlil, o'yinlar nazariyasi hamda tartibga solish siyosati yondashuvlarining sintezidan foydalanildi.

## MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

### Nash muvozanati va suprakonkurent narxlar muammosi

Iqtisodiy nazariyada oligopolistik raqobat sharoitida narx belgilashning asosiy orientiri Nash muvozanati (Nash Equilibrium) hisoblanadi. Bu holatda har bir firma raqiblarning strategiyasini berilgan deb qabul qilgan holda o'z foydasini maksimal darajaga yetkazadi va hech bir firma bir tomonlama chetlanishdan manfaatdor bo'lmaydi. Biroq takroriy o'yinlar nazariyasida (Friedman, 1971; Abreu, 1988) o'yinchilar o'rtasidagi hamjihatlik Nash muvozanatidan yuqori, shu jumladan monopol narxga yaqin darajadagi narxlarda ham barqarorlashishi mumkinligi ko'rsatilgan. Klassik nazariyaga ko'ra, buning uchun ikkita shart zarur: (a) kelajakdagi foydalar yetarli darajada qadrlanishi, ya'ni diskont faktori yetarlicha yuqori bo'lishi; (b) og'ish holatlariga nisbatan jazo mexanizmi samarali ishlashi.

AP tizimlari mazkur ikki shartni texnologik jihatdan yuqori darajada ta'minlay oladi. Birinchidan, algoritmlar real vaqt rejimida raqiblar narxlarini kuzatadi va millisoniyalar ichida javob qaytaradi, bu esa inson reaksiyasi tezligidan sezilarli darajada ustundir. Ikkinchidan, Q-learning va shunga o'xshash algoritmlarda "jazo" fazasi tabiiy ravishda shakllanadi. Agar firmalardan biri narxni pasaytirsa, algoritmlar bu holatni darhol qayd etib, javob harakati sifatida narxni pasaytiradi. Natijada "og'ish iqtisodiy jihatdan foydasiz" degan signal shakllanib, hamjihatlikning barqaror saqlanishiga xizmat qiladi.

Algoritmik hamjihatlikning klassik tacit collusiondan farqi shundaki, bu jarayonda insonlar ongli ravishda hamjihatlik qilmaydi. Algoritmlar o'zlarining foydani maksimalashtirish maqsadini bajaradi va hamjihatlik "yon mahsul" (emergent behavior) sifatida yuzaga keladi. Mazkur holat antimonopol huquqning asosiy konsepsiyalaridan biri bilan bog'liq muhim ilmiy-huquqiy masalani yuzaga keltiradi. Jumladan, Sherman qonunining 1-paragrafi "bitishuv yoki birlashuv" (agreement or combination) mavjudligini nazarda tutadi. Algoritmlar o'rtasida esa bunday aniq (explicit) kelishuv mavjud emas.

### **Generativ AI va LLMning AP sohasidagi roli**

An'anaviy Q-learning asosidagi AP tizimlari (Calvano et al., 2020; Klein, 2021) asosan takroriy muhitda va diskret narx makonida faoliyat yuritadi. LLM asosidagi yangi avlod AP tizimlari esa kontekstni tushunish, tabiiy til orqali raqobat muhitini tahlil qilish hamda ko'p qirrali strategik muhokamalar olib borish imkoniyatiga ega. Fish, Gonczarowski va Shorrerning (2024, arXiv:2404.00806) Cournot oligopoliya modeli doirasida olib borgan tadqiqotlari LLM agentlarining xatti-harakatlarini o'rganib, bir qator muhim xulosalarni taqdim etdi. Xususan, LLM agentlari bozor dinamikasini tahlil qilib, hamjihatlikka erishish imkoniyatiga ega ekanligi, narxlarning Nash muvozanatidan yuqori darajada shakllanishi mumkinligi hamda ayrim dominant agentlarni eng yaxshi javob strategiyasiga yo'naltirish hamjihatlikni kamaytirishga yordam berishi ko'rsatildi.

Mazkur topilmaning strategik ahamiyati katta. Agar klassik Q-learning tizimlari hamjihatlik holatini o'rganish jarayonida shakllantirsa, LLM agentlari hamjihatlikka olib keluvchi strategiyalarni yanada murakkab muhitlarda tanlay oladi. Bu esa antimonopol nuqtai nazardan "implicit agreement" konsepsiyasiga yaqinlashuvchi yangi iqtisodiy-huquqiy masalalarni yuzaga keltiradi. Shu sababli LLM asosidagi AP tizimlarini tartibga solish Q-learning asosidagi tizimlarga nisbatan murakkabroq iqtisodiy va huquqiy yondashuvlarni talab qiladi.

## **TADQIQOT METODOLOGIYASI**

### **Eksperimental tadqiqotlar**

Algoritmik hamjihatlik sohasidagi adabiyotlar sharhini shartli ravishda uchta asosiy avlodga ajratish mumkin. Birinchi avlod — simulyatsion tadqiqotlar. Calvano, Calzolari, Denicolò va Pastorelloning (2020) "American Economic Review" jurnalida chop etilgan tadqiqoti ushbu yo'nalishdagi asosiy ilmiy manbalardan biri hisoblanadi. Mualliflar Q-learning algoritmlarini Logit talabi va doimiy marjinal xarajatli oligopoliya modelida o'rganib, algoritmlarning o'zaro kommunikatsiyasiz suprakonkurent narxlarni shakllantirishini aniqladilar. Mazkur narxlar cheklangan jazo fazasi orqali barqarorlashib, uzoq muddatda "hamkorlikka gradual qaytish" strategiyasi yordamida saqlanib qoladi. Klein (2021) esa Maskin–Tirole modelida ketma-ket narx belgilash sharoitida avtonom algoritmik hamjihatlik mavjudligini "RAND Journal of Economics" jurnalida asoslab berdi.

Ikkinchi avlod — empirik bozor tadqiqotlari. Assad, Clark, Ershov va Xu (2024) Germaniya chakana yoqilg'i bozorida APning raqobatga ta'sirini o'lchagan dastlabki empirik tahlillardan birini "Journal of Political Economy" jurnalida e'lon qildi. 14 000 dan ortiq stansiyaning qamrab olgan tadqiqot natijalariga ko'ra, ikki tomonlama bozorda ikki firma ham AP tizimini joriy etgan hollarda marjalar 28 foizga oshgan, monopol bozorlarda esa sezilarli o'zgarish kuzatilmagan. Ushbu natija nazariy bashoratlar bilan mos keladi: APning narx shakllanishiga ta'siri, asosan, oligopolistik raqobat sharoitida namoyon bo'ladi.

Uchinchi avlod — LLM va GenAI tadqiqotlari. Fish et al. (2024) hamda Chica, Guo va Lerman (2024) ikki tomonlama platformalarda AI agentlarining hamjihatlik xatti-harakatlarini o'rganib, tarmoq tashqi ta'sirlarining hamjihatlik darajasini sezilarli darajada kuchaytirishini aniqladilar. Bu esa aynan raqamli platformalar uchun muhim ilmiy xulosani anglatadi. Raqamli platformalarda network externality darajasi yuqori bo'lgani sababli, algoritmik hamjihatlik bilan bog'liq jarayonlarning intensivligi an'anaviy bozorlarga nisbatan yuqoriroq bo'lishi mumkin.

### **Huquqiy precedentlar va tartibga solish amaliyoti**

DOJ v. RealPage (2024–2025) algoritmik AP sohasidagi eng muhim huquqiy precedentlardan biri hisoblanadi. 2024-yil 23-avgustda AQSh Adliya vazirligi sakkizta shtat prokurori bilan hamkorlikda RealPage kompaniyasiga nisbatan Sherman qonunining §1 va §2-bandlari bilan bog'liq da'vo arizasini kiritdi. Da'vo bayonnomasiga ko'ra, RealPage ijaraga beruvchilardan olingan maxfiy va raqobatga oid ma'lumotlardan algoritmik narx belgilash tizimini o'qitish hamda ishlatishda foydalangan. Ushbu holat "alohida qaror qabul qilish markazlarini birlashtirish", ya'ni Sherman qonunining §1-bandi doirasida baholanishi mumkin bo'lgan amaliyot



sifatida ko'rib chiqildi. 2025-yil noyabr oyida imzolangan kelishuvga muvofiq, RealPage hech qanday aybni tan olmagan holda, ma'lumotlarni yig'ish usullarini qayta ko'rib chiqish va raqobatchilar ma'lumotlarining o'zaro almashuvini cheklash choralarini qabul qilishga rozilik bildirdi. Mazkur kelishuv AP sohasidagi antimonopol tartibga solish amaliyotining muhim bosqichlaridan biri sifatida e'tirof etiladi.

Buyuk Britaniya Raqobat va bozorlar agentligining (CMA, 2016) onlayn plakatlar savdosi bo'yicha ishi algoritmik hamjihatlik sohasidagi dastlabki tartibga solish amaliyotlaridan biri hisoblanadi. Tadqiqot natijalari Amazon platformasidagi ayrim gorizontal kartel ishtirokchilari narxlarni muvofiqlashtirish maqsadida oddiy AP algoritmlaridan foydalanganligini ko'rsatdi. Ushbu holat AP tizimlarining narxlarni muvofiqlashtirish jarayonlarida texnologik vosita sifatida qo'llanish imkoniyatlarini namoyon etdi.

## TAHLIL VA NATIJALAR

Algoritmik narx belgilash tizimlari texnologik murakkabligi, qo'llanilish sohasi va raqobat muhitiga ta'siri jihatidan bir-biridan sezilarli darajada farqlanadi. Ularning ayrimlari oddiy qoidalarga asoslangan bo'lsa, boshqalari mustahkamlash orqali o'qitish, chuqur neyron tarmoqlar va generativ sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanadi. Quyidagi jadvalda algoritmik narx belgilash modellarining texnologik tasnifi, qo'llanilish sohalari hamda ular bilan bog'liq asosiy xususiyat va xavflar keltirilgan(1-jadval).

### 1-jadval

#### Algoritmik narx belgilash modellarining texnologik tasnifi va xavf profili<sup>1</sup>

Model / Algoritm	Texnologik asos	Bozor turi	Asosiy xususiyat va xavf
Rule-based AP	Deterministik qoidalar	Chakana savdo, yoqilg'i bozori	Oddiy va shaffof; raqobatchilar reaksiyasini hisobga olmaydi
Q-learning AP	Mustahkamlash orqali o'qitish	Oligopoliya, elektron tijorat	Nash muvozanatidan yuqori narxlarni o'rganadi (Calvano et al., 2020)
Deep RL (DQN, PPO)	Chuqur neyron tarmoqlar	Aviatsiya, mehmonxona sohasi	Murakkab holatlar fazosi; yuqori to'qnashuv ehtimoli
LLM-based AP	GPT-4 va transformerlar	Ko'p sohali bozorlar	Kontekstni tushunadi; hamjihatlik darajasi 200% gacha yuqori bo'lishi mumkin (Fish et al., 2024)
Hybrid GenAI + RL	GenAI va mustahkamlash orqali o'qitish	Fintech, raqamli bozorlar	Eng murakkab model; tartibga solish eng qiyin

Algoritmik narx belgilash va algoritmik hamjihatlik bo'yicha ilmiy adabiyotlarda nazariy, empirik va amaliy tadqiqotlar soni so'nggi yillarda sezilarli darajada ortdi. Mazkur tadqiqotlar algoritmlarning narx shakllanishiga ta'siri, raqobat muhitida yuzaga keladigan iqtisodiy natijalar hamda tartibga solish bilan bog'liq masalalarni yoritib beradi. Quyidagi jadvalda algoritmik narx belgilash va hamjihatlik bo'yicha asosiy empirik dalillar hamda ularning ilmiy manbalari keltirilgan (2-jadval).

1 Manba: muallif tomonidan tuzilgan (Calvano et al., 2020; Fish et al., 2024; Chica et al., 2024; Klein, 2021 asosida)

## 2-jadval

 Algoritmik narx belgilash va hamjihatlik bo'yicha asosiy empirik dalillar<sup>2</sup>

Tadqiqot / Ish	Bozor / Sektor	Asosiy topilma	Manba
Calvano et al. (2020)	Oligopoliya (simulyatsiya)	Q-learning algoritmlari kommunikatsiyasiz suprakonkurent narxlarni o'rganadi	<i>American Economic Review</i> , 110(10), 3267–3297
Assad et al. (2024)	Germaniya yoqilg'i bozori (>14 000 stansiya)	Ikki tomonlama bozorda APni joriy etish marjani 28% oshirdi	<i>Journal of Political Economy</i> , 132(3), 723–771
Fish, Gonczarowski & Shorrer (2024)	LLM oligopoliya (simulyatsiya)	LLMlar Nash muvozanatidan yuqori darajada narxlarni shakllantirishi mumkin	arXiv:2404.00806
Chica, Guo & Lerman (2024)	Ikki tomonlama platforma (simulyatsiya)	Tarmoq tashqi ta'siri hamjihatlik darajasini sezilarli kuchaytiradi	arXiv:2407.04088
Klein (2021)	Oligopoliya (Q-learning)	Ketma-ket narx belgilash sharoitida avtonom algoritmik hamjihatlik kuzatiladi	<i>RAND Journal of Economics</i> , 52(3), 560–584
DOJ v. RealPage (2024–2025)	AQSh uy-joy ijarasi bozori	Real bozorda AP orqali ijara narxlarining oshishi bilan bog'liq holatlar o'rganilgan	<i>DOJ Civil Complaint</i> , M.D.N.C. (2024); Settlement, Nov. 2025
UK CMA (2016)	Amazon plakatlar sektori	Gorizontal kartel faoliyatida APdan foydalanilgani aniqlangan — dastlabki tartibga solish amaliyotlaridan biri	CMA Case CE/9864-14

Algoritmik narx belgilashning keng tarqalishi antimonopol siyosat va raqobatni tartibga solish sohasida yangi yondashuvlarni shakllantirmoqda. Turli mamlakatlar va xalqaro tashkilotlar ushbu muammoni hal etish uchun shaffoflikni oshirish, ma'lumotlar almashinuvini cheklash, algoritmik xilma-xillikni ta'minlash hamda maxsus nazorat mexanizmlarini joriy etish kabi choralarni taklif etmoqda. Quyidagi jadvalda algoritmik narx belgilashga nisbatan qo'llanilayotgan asosiy antimonopol tartibga solish yondashuvlari qiyosiy tahlil qilinadi (3-jadval).

## 3-jadval

 Algoritmik narx belgilashga nisbatan antimonopol tartibga solish yondashuvlarining qiyosiy tahlili<sup>3</sup>

Yondashuv	Yurisdiksiya	Asosiy mexanizm	Cheklov / Xususiyat
Shaffoflik majburiyati	Yevropa Ittifoqi (AI Act, 2024)	Yuqori xavfli AP tizimlarini ro'yxatdan o'tkazish va hujjatlashtirish	Shaffoflikning o'zi hamjihatlik bilan bog'liq jarayonlarning oldini olish uchun yetarli bo'lmisligi mumkin
Ma'lumot almashishni cheklash	AQSh (RealPage kelishuvi, 2025)	Raqobatchilarning maxfiy ma'lumotlarini umumiy algoritmgga kiritishni cheklash	Ommaviy ma'lumotlar asosida ham o'xshash natijalar shakllanishi mumkin

2 Manba: muallif tomonidan tuzilgan (AER, 2020; JPE, 2024; arXiv, 2024; DOJ, 2024; CMA, 2016 asosida)

3 Manba: muallif tomonidan tuzilgan (EU AI Act, 2024; DOJ kelishuvi, 2025; Chica et al., 2024; Beneke & Mackenrodt, 2021 asosida)



Algoritmik xilma-xillikni ta'minlash	Akademik tavsiyalar	Yagona algoritmdan ommaviy foydalanishning oldini olish	Tartibga soluvchi organlarning texnik salohiyati yetarli bo'lmisligi mumkin
Jazolash komponenti (Q-learning)	Akademik tavsiyalar	AP algoritmiga jazo harakatini qo'shish (Chica et al., 2024)	Texnik tatbiqi murakkab; ayrim sharoitlarda samaradorligi cheklangan bo'lishi mumkin
Sherman Act §1 (per se)	AQSh	Umumiy algoritmga tayanish "kelishilgan harakat" sifatida baholanishi mumkin	Mazkur konsepsiya sud amaliyotida hali to'liq shakllanmagan
AI tartibga solish agentligi	Tavsiya (Beneke, 2021)	Algoritmik antimonopol nazorat bo'yicha maxsus ixtisoslashgan tuzilma	Ko'plab davlatlarda bunday institutlar hali mavjud emas

### O'zbekiston raqamli iqtisodiyotida algoritmik narx belgilash: holati va tatbiq modeli

#### Raqamli iqtisodiyotning hozirgi holati va AP xavfi

O'zbekiston Respublikasida raqamli iqtisodiyotning jadal o'sishi algoritmik narx belgilash muammosining dolzarbligini oshirmoqda. "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi va AI Strategiyasi – 2030 (PQ–358, 2024) doirasida elektron tijorat, fintech, uy-joy bozori va transport sektorlarida raqamli platformalarning jadal tarqalishi kuzatilmoqda. Uzum, Korzinka Online, Yandex Bozor va boshqa yirik elektron tijorat platformalari allaqachon dinamik narx belgilash mexanizmlarini qo'llamoqda. Yandex Go va shunga o'xshash transport platformalarida surge pricing, ya'ni talabga qarab avtomatik narxlarni oshirish mexanizmi amalga oshirilmoqda. Uy-joy ijarasi bozorida ham raqamli platformalar narx bo'yicha tavsiyalar berish imkoniyatlarini rivojlantirmoqda.

Hozirgi antimonopol tartibga solish bo'shlig'i shundan iboratki, O'zbekiston Respublikasining 2023-yil 3-iyuldagi "Raqobat to'g'risida"gi O'RQ-850-son<sup>4</sup> Qonuni (2012-yil) algoritmik narx belgilash yoki AP asosidagi tacit collusionni to'g'ridan-to'g'ri tartibga soluvchi maxsus normalarni o'z ichiga olmaydi. Bu holat O'zbekiston uchun ikki tomonlama ahamiyatga ega. Bir tomondan, mahalliy bozorda AP orqali oligopolistik narx shakllanishi bilan bog'liq holatlar huquqiy jihatdan yetarli darajada baholanmasligi mumkin. Ikkinchi tomondan, xalqaro raqamli platformalar O'zbekiston bozorida AP algoritmlaridan foydalanish orqali raqobat qoidalariga ta'sir ko'rsatishi mumkin.

#### O'zbekiston uchun to'rt bosqichli antimonopol tatbiq modeli

Tahlil qilingan xalqaro tajriba va O'zbekiston raqamli iqtisodiyotining hozirgi holati asosida to'rt bosqichli tatbiq modeli taklif etiladi. Model mamlakatning AI Strategiyasi – 2030 va "Raqamli O'zbekiston – 2030" dasturlari bilan uyg'unlashtirilgan bo'lib, progressiv yondashuv tamoyiliga asoslanadi, ya'ni eng oddiy monitoring bosqichidan institutsional islohotlargacha bo'lgan jarayonni qamrab oladi(4-jadval).

#### 4-jadval

##### O'zbekiston raqamli iqtisodiyoti uchun algoritmik narx belgilashning antimonopol tartibga solish modeli<sup>5</sup>

Bosqich / Muddat	Asosiy chora	Mas'ul tuzilma	Kutilayotgan natija
1 – Monitoring (2025–2026)	AP tizimlaridan foydalanuvchi kompaniyalarni inventarizatsiya qilish; raqamli bozorni kuzatish tizimini yaratish	Raqobat qo'mitasi + ADIPTA	AP bozori xaritasi va xavf darajasi aniqlanadi
2 – Huquqiy asos (2026–2027)	"Algoritmik narx belgilash va raqobat" bo'yicha milliy yo'riqnoma ishlab chiqish; APni antimonopol qonunchilik doirasiga kiritish	Adliya vazirligi + Raqobat qo'mitasi	Tartibga solish bo'shlig'i bartaraf etiladi

<sup>4</sup> O'zbekiston Respublikasining 2023-yil 3-iyuldagi "Raqobat to'g'risida"gi O'RQ-850-son Qonuni: <https://lex.uz/docs/-6518381>

<sup>5</sup> Manba: muallif tomonidan ishlab chiqilgan (PQ-358, 2024; EU AI Act, 2024; DOJ v. RealPage, 2025; Beneke & Mackenrodt, 2021; OECD, 2017 asosida)

3 – Shaffoflik (2027–2028)	Yuqori xavfli AP tizimlarini ro'yxatga olish; XAI (izohlash mumkin bo'lgan sun'iy intellekt) majburiyati; algorithmic impact assessment	ADIPTA + Raqobat qo'mitasi	AP tizimlarini audit qilish imkoniyati yaratiladi
4 – Salohiyat (2025–2030)	Tartibga soluvchi organlar uchun algoritmik iqtisodiyot bo'yicha maxsus o'quv dasturlarini joriy etish (TATU hamkorligida)	Oliy ta'lim vazirligi + TATU	Ixtisoslashgan antimonopol kadrlar shakllanadi

Modelning asosiy prinsipi shundan iboratki, har bir bosqich avvalgi bosqich natijalariga tayanadi va ularni to'ldirib boradi. Birinchi bosqichdagi monitoring natijalarisiz ikkinchi bosqichda samarali huquqiy normalarni ishlab chiqish qiyin. Uchinchi bosqichdagi shaffoflik majburiyatlarini esa to'rtinchi bosqichda shakllantiriladigan malakali kadrlar salohiyatisiz to'liq tatbiq etish murakkab. Shu sababli barcha to'rt bosqich o'zaro uyg'un holda va bosqichma-bosqich amalga oshirilishi tavsiya etiladi.

Ushbu tadqiqot natijalari mavjud ilmiy adabiyotlar va huquqiy amaliyot bilan uchta asosiy yo'nalishda muhim bog'liqlikni namoyon etadi. Birinchidan, empirik dalillarning ishonchliligi e'tiborga molikdir. Calvano et al. (2020) tomonidan olingan simulyatsiya natijalari hamda Assad et al. (2024) tomonidan haqiqiy bozor ma'lumotlari asosida o'tkazilgan tahlillar bir-birini to'ldirib, algoritmik hamjihatlikning nafaqat nazariy imkoniyat, balki real iqtisodiy hodisa ekanligini tasdiqlaydi. Germaniya yoqilg'i bozorida kuzatilgan 28 foizlik marja o'sishi iqtisodiy jihatdan sezilarli natija hisoblanadi va ushbu ko'rsatkich qat'iy ekonometrik instrumentlash (headquarter adoption IV) usuli orqali hujjatlashtirilgan. DOJ v. RealPage kelishuvi esa mazkur masalaning sud organlari va tartibga soluvchi institutlar tomonidan ham e'tirof etilganligini ko'rsatadi.

Ikkinchidan, tartibga solish bilan bog'liq muhim masala shundan iboratki, ma'lumotlar almashinuvini cheklash (RealPage yondashuvi) zarur chora bo'lsa-da, u har doim ham yetarli natijani ta'minlamasligi mumkin. Ommaviy ma'lumotlar, jumladan, narxlar ro'yxatlariga ochiq kirish va bozor hisobotlari asosida ham algoritmlar o'xshash narx strategiyalarini shakllantirishi mumkin. Shaffoflik majburiyati (EU AI Act yondashuvi) esa bunday jarayonlarni yanada kuzatiladigan holga keltirishi mumkin, biroq ularni to'liq bartaraf etmasligi ehtimoldan xoli emas. Mazkur holat algoritmik hamjihatlik masalasida yagona universal yechim mavjud emasligini ko'rsatadi. Shu sababli tartibga solish mexanizmlari bozor xususiyatlari, algoritm turi va bozor strukturasi hisobga olingan holda moslashtirilishi zarur.

Uchinchidan, LLMlarning transformativ ta'siri alohida e'tiborga loyiqdir. Fish et al. (2024) tomonidan olingan natijalar algoritmlar murakkab strategik xatti-harakatlarni shakllantirish imkoniyatiga ega ekanligini ko'rsatadi. Bu esa antimonopol huquqning ayrim konseptual yondashuvlarini qayta ko'rib chiqish zaruratini yuzaga keltirishi mumkin. Amaldagi Sherman qonunining §1-bandi algoritmik muhitlarga tatbiq etilishi bilan bog'liq masalalar ilmiy va huquqiy doiralarda faol muhokama qilinmoqda. Shu nuqtai nazardan, LLM asosidagi AP tizimlari antimonopol siyosat uchun yangi tadqiqot va tartibga solish yo'nalishlarini shakllantirmoqda.

Metodologik cheklov sifatida shuni ta'kidlash lozimki, O'zbekiston raqamli bozorida APning amaliy tarqalishi bo'yicha ochiq ma'lumotlar hajmi hozircha cheklangan. 4-jadvalda taklif etilgan tatbiq modeli umumiy tamoyillar va xalqaro tajribaga asoslangan bo'lib, kelgusida mahalliy empirik tadqiqotlar natijalari asosida yanada takomillashtirilishi mumkin.

## XULOSA VA TAKLIFLAR

Mazkur tadqiqot algoritmik narx belgilash va algoritmik baho hamjihatligi muammosini kompleks tahlil qilish asosida quyidagi asosiy xulosalarni shakllantirish imkonini berdi:

**Algoritmik tacit collusion** empirik jihatdan tasdiqlangan iqtisodiy hodisa hisoblanadi. Q-learning algoritmlari (Calvano et al., 2020) va LLM agentlari (Fish et al., 2024) Nash muvozanatidan yuqori bo'lgan suprakonkurent narxlarni kommunikatsiyasiz va avtonom ravishda o'rganishi isbotlangan. Germaniya yoqilg'i bozorida kuzatilgan 28 foizlik marja o'sishi (Assad et al., 2024) ushbu jarayonning real bozor sharoitlarida ham namoyon bo'lishini ko'rsatadi.

LLM asosidagi AP tizimlarining rivojlanishi algoritmik hamjihatlik masalasini sifat jihatidan yangi bosqichga olib chiqdi. LLM agentlarining strategik xatti-harakatlarni shakllantirish imkoniyati an'anaviy Q-learning tizimlariga nisbatan kengroq bo'lib, bu antimonopol tartibga solish uchun yangi nazariy va huquqiy masalalarni yuzaga keltirmoqda.

DOJ v. RealPage (2024–2025) precedenti algoritmik AP sohasidagi antimonopol tartibga solish amaliyotining muhim yo'nalishlarini namoyon etdi. Ma'lumotlar almashinuvini cheklash va algoritmik ta'sirchanlikni kamaytirish tartibga solishning asosiy vositalaridan biri sifatida e'tirof etildi. Biroq mazkur yondashuv ommaviy ma'lumotlar



asosida shakllanadigan hamjihatlik holatlarini to'liq qamrab olmasligi mumkin.

O'zbekiston uchun taklif etilgan to'rt bosqichli tatbiq modeli (monitoring → huquqiy asos → shaffoflik → salohiyat, 2025–2030) mamlakatning AI Strategiyasi – 2030 va “Raqamli O'zbekiston – 2030” dasturlari bilan uyg'unlashtirilgan bo'lib, tartibga solish bilan bog'liq mavjud bo'shliqlarni tizimli ravishda bartaraf etishga xizmat qilishi mumkin.

**Kelgusidagi tadqiqotlar uchun ustuvor yo'nalishlar** quyidagilardan iborat:

O'zbekiston elektron tijorat bozorida AP tizimlarining amaliy tarqalish darajasini o'rganish;

O'zbekiston Respublikasining 2023-yil 3-iyuldagi “Raqobat to'g'risida”gi O'RQ-850-son<sup>6</sup> Qonuniga algoritmik APni qamrab oluvchi maxsus normalarni kiritish masalasining huquqiy tahlilini amalga oshirish;

LLM asosidagi AP tizimlarini aniqlash va monitoring qilish uchun texnik vositalarni ishlab chiqish.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Abreu, D. (1988). On the theory of infinitely repeated games with discounting. *Econometrica*, 56(2), 383–396. <https://doi.org/10.2307/1911077>
2. Assad, S., Clark, R., Ershov, D., & Xu, L. (2024). Algorithmic pricing and competition: Empirical evidence from the German retail gasoline market. *Journal of Political Economy*, 132(3), 723–771. <https://doi.org/10.1086/726906>
3. Beneke, F., & Mackenrodt, M. O. (2021). Remedies for algorithmic tacit collusion. *Journal of Antitrust Enforcement*, 9(1), 152–176. <https://doi.org/10.1093/jaenfo/jnaa040>
4. Calvano, E., Calzolari, G., Denicolò, V., & Pastorello, S. (2020). Artificial intelligence, algorithmic pricing, and collusion. *American Economic Review*, 110(10), 3267–3297. <https://doi.org/10.1257/aer.20190623>
5. Chica, C., Guo, Y., & Lerman, G. (2024). Artificial intelligence and algorithmic price collusion in two-sided markets. *arXiv preprint arXiv:2407.04088*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.04088>
6. Competition and Markets Authority (CMA). (2016). *Online sales of discretionary consumer products — Case CE/9864-14*. UK Government. <https://www.gov.uk/cma-cases/online-sales-of-discretionary-consumer-products>
7. European Commission. (2024). *Regulation (EU) 2024/1689 — Artificial Intelligence Act*. Official Journal of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32024R1689>
8. Fish, S., Gonczarowski, Y. A., & Shorrer, R. I. (2024). Algorithmic collusion by large language models. *arXiv preprint arXiv:2404.00806*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2404.00806>
9. Freshfields Bruckhaus Deringer. (2024). *DOJ sues RealPage: Next step in antitrust enforcement against pricing algorithms*. Freshfields Client Alert. <https://www.freshfields.com/en/our-thinking/blogs/a-fresh-take/doj-sues-realpage>
10. Friedman, J. W. (1971). A non-cooperative equilibrium for supergames. *Review of Economic Studies*, 38(1), 1–12. <https://doi.org/10.2307/2296617>
11. Kendjayeva, D. Kh. (2024). *Obyasnimyy iskusstvennyy intellekt (XAI): obespechenie prozrachnosti i doveriya pol'zovateley v obrazovatel'nykh resheniyakh — kontseptual'naya model'*. Generativ Sun'iy Intellekt Sharoitida Ta'lim Tizimlari anjumani materiallari. Toshkent: TUAS. [Google Scholar: scholar.google.com/citations?user=c0FaPIIAAAAJ]
12. Kendjayeva, D. Kh., & Abdulkhalilova, S. A. (2025). *Sun'iy intellekt yordamida moliyaviy xavflarni aniqlash va boshqarish: algoritm, samaradorlik va O'zbekiston moliya sektori uchun tatbiq modeli*. Toshkent amaliy fanlar universiteti. [ORCID: 0000-0002-4337-3080]
13. Klein, T. (2021). Autonomous algorithmic collusion: Q-learning under sequential pricing. *The RAND Journal of Economics*, 52(3), 538–558. <https://doi.org/10.1111/1756-2171.12385>
14. McKinsey & Company. (2023). *The State of AI in 2023: Generative AI's Breakout Year*. McKinsey Global Survey. <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-in-2023>
15. Nash, J. F. (1951). Non-cooperative games. *Annals of Mathematics*, 54(2), 286–295. <https://doi.org/10.2307/1969529>
16. OECD. (2017). *Algorithms and Collusion: Competition Policy in the Digital Age*. OECD Competition Committee Discussion Paper. <https://www.oecd.org/competition/algorithms-collusion-competition-policy-digital-age.htm>
17. Prezident Respubliki Uzbekistana. (2024). *Postanovlenie № PQ-358 «Ob utverzhdenii Strategii razvitiya tekhnologiy iskusstvennogo intellekta do 2030 goda»*. <https://lex.uz/ru/docs/7158606>
18. Sellers Commerce. (2023). *Amazon Repricing Statistics 2023: How Often Do Amazon Prices Change?* Sellers Commerce Blog. <https://www.sellerscommerce.com/blog/amazon-repricing-statistics>
19. US Department of Justice. (2024, August 23). *Justice Department sues RealPage for algorithmic pricing scheme that harms millions of American renters*. DOJ Press Release. <https://www.justice.gov/opa/pr/justice-department-sues-realpage-algorithmic-pricing-scheme-harms-millions-american-renters>
20. Wilson Sonsini. (2025, December). *DOJ settles its algorithmic price-fixing case against RealPage*. Wilson Sonsini Client Alert. <https://www.wsgr.com/en/insights/doj-settles-its-algorithmic-price-fixing-case-against-realpage.html>

6 O'zbekiston Respublikasining 2023-yil 3-iyuldagi “Raqobat to'g'risida”gi O'RQ-850-son Qonuni: <https://lex.uz/docs/-6518381>

# **muhandislik**

# **& iqtisodiyot**

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,  
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

**Ingliz tili muharriri:** Feruz Hakimov

**Musahhih:** Zokir Alibekov

**Sahifalovchi va dizayner:** Abdurahmon Qurbonov

---

## **2026. № 6**

---

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelmasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

"Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali 26.06.2023-yildan  
O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi  
Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan  
№S-5669245 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.  
**Litsenziya raqami: №095310.**

**Manzilimiz: Toshkent shahri Yunusobod  
tumani 15-mavze 19-uy**





+998 93 718 40 07



<https://muhandislik-iqtisodiyot.uz/index.php/journal>



[t.me/yait\\_2100](https://t.me/yait_2100)