



INNOVATIVE WORLD
Ilmiy tadqiqotlar markazi



TADQIQOTLAR



ILM-FAN



TEKNOLOGIYALAR

ZAMONAVIY ILM-FAN VA INNOVATSIYALAR NAZARIYASI

ILMIY-AMALIY KONFERENSIYA

2026



Google Scholar



zenodo

OpenAIRE

Andijan, Uzbekistan



+998335668868



<https://innoworld.net>



« ZAMONAVIY ILM-FAN VA INNOVATSIYALAR
NAZARIYASI » NOMLI ILMIY, MASOFAVIY,
ONLAYN KONFERENSIYASI TO'PLAMI

3-JILD 5-SON

Konferensiya to'plami va tezislari quyidagi xalqaro
ilmiy bazalarda indexlanadi

Google Scholar



ResearchGate

zenodo



ADVANCED SCIENCE INDEX



Directory of Research Journals Indexing

www.innoworld.net

O'ZBEKISTON-2026

Virtuallashtirish texnologiyalari va ularning avtomatlashtirilgan ishchi o‘rinlarida qo‘llanishi

Tojimamatov Isroiljon Nurmamatovich

Farg‘ona Davlat Universiteti amaliy matematika va informatika kafedrasida katta o‘qituvchisi

Email: israiltojimatov@gmail.com

Nu‘monova Malika Abdixakim qizi

Farg‘ona Davlat Universiteti “Kompyuter ilmlari va dasturlash texnologiyalari” yo‘nalishi 23.11-guruh 3-bosqich talabasi

Email: numonovamalika38@gmail.com

Annotatsiya

Ushbu maqolada zamonaviy axborot texnologiyalarining asosi hisoblangan virtuallashtirish texnologiyalari, ularning turlari va ishlash prinsiplari yoritilgan. Shuningdek, virtuallashtirish yechimlarining korxonalaridagi Avtomatlashtirilgan Ishchi O‘rinlari (AIO‘) samaradorligini oshirish, axborot xavfsizligini ta‘minlash, resurslarni markazlashtirilgan holda boshqarish hamda iqtisodiy xarajatlarni kamaytirishdagi o‘rni va amaliy ahamiyati tahlil qilingan. VDI (Virtual Desktop Infrastructure) konsepsiyasining afzalliklari va tizimni joriy etishdagi mavjud muammolar ko‘rib chiqilgan.

Kalit so‘zlar: Virtuallashtirish, Hipervizer, Avtomatlashtirilgan Ishchi O‘rinlari (AIO‘), VDI, Yupqa mijoz, Bulutli texnologiyalar, Axborot xavfsizligi, IT infratuzilma.

Аннотация

В данной статье рассматриваются технологии виртуализации, являющиеся основой современных информационных технологий, их виды и принципы работы. Также анализируется роль и практическая значимость решений виртуализации в повышении эффективности Автоматизированных Рабочих Мест (АРМ) на предприятиях, обеспечении информационной безопасности, централизованном управлении ресурсами и снижении экономических затрат. Рассмотрены преимущества концепции VDI (Virtual Desktop Infrastructure) и существующие проблемы при внедрении системы.

Ключевые слова: Виртуализация, Гипервизор, Автоматизированное Рабочее Место (АРМ), VDI, Тонкий клиент, Облачные технологии, Информационная безопасность, ИТ-инфраструктура.

Annotation

This article examines virtualization technologies, which form the core of modern information technologies, including their types and operating principles. It also analyzes the role and practical significance of virtualization solutions in improving the efficiency of Automated Workstations (AWS) in enterprises, ensuring information security, centralizing resource management, and reducing economic

costs. The advantages of the VDI (Virtual Desktop Infrastructure) concept and the existing challenges in system implementation are thoroughly reviewed.

Keywords: Virtualization, Hypervisor, Automated Workstation (AWS), VDI, Thin Client, Cloud Computing, Information Security, IT Infrastructure.

KIRISH

Bugungi kunda global miqyosda kechayotgan toʻrtinchi sanoat inqilobi (Industry 4.0) va iqtisodiyot tarmoqlarining jadal raqamlashtirilishi axborot texnologiyalarini korxonalar faoliyatining shunchaki yordamchi vositasidan strategik rivojlanish drayveriga aylantirdi. Har qanday zamonaviy korxonalar, davlat tashkiloti, moliya muassasasi yoki taʼlim tizimining operatsion samaradorligi uning ichki axborot-kommunikatsiya infratuzilmasi qay darajada toʻgʻri va moslanuvchan tashkil etilganligiga bevosita bogʻliqdir.

Ushbu infratuzilmaning eng muhim va eng quyi boʻgʻini, yaʼni bevosita inson resurslari (xodimlar) bilan oʻzaro aloqa nuqtasi — Avtomatlashtirilgan Ishchi Oʻrinlari (AIOʻ) hisoblanadi. AIOʻ — bu muayyan mutaxassislik yoki lavozim majburiyatlarini bajarish uchun zarur boʻlgan, texnik, dasturiy va uslubiy vositalar majmuasi bilan jihozlangan individual kompyuterlashtirilgan tizimdir.

Zamonaviy boshqaruv sharoitida AIOʻlar korxonalarda bir nechta fundamental vazifalarni bajaradi:

Maʼlumotlarni tezkor qayta ishlash va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish: Xodimga real vaqt rejimida qarorlar qabul qilish uchun maʼlumotlar bazalari, tahliliy tizimlar (BI) va korporativ dasturlar (ERP, CRM) bilan uzluksiz ishlash muhitini yaratib beradi.

Korporativ integratsiya: Turli boʻlimlar va masofaviy filiallar oʻrtasida yagona axborot maydonini shakllantiradi va hujjatlar aylanishini (EDI) tezlashtiradi.

Inson omili xatolarini kamaytirish: Rutin va mexanik jarayonlarni avtomatlashtirish orqali xodimlarning intellektual va unumdorlik salohiyatini oshiradi.

Biroq, soʻnggi yillarda global mehnat bozorida gibril (hybrid) va masofaviy (remote) ish formatlarining ommalashishi, shuningdek, kibertahdidlarning global miqyosda keskin ortishi anʼanaviy tarzda shakllantirilgan AIOʻlarga boʻlgan qarashlarni butunlay oʻzgartirdi. Korxonalar endilikda nafaqat xodimni kompyuter bilan taʼminlashi, balki ushbu ishchi oʻrinlarining mobilligi, resurslar tejamlorligi va eng muhimi — dinamik moslashuvchanligini taʼminlashi talab etilmoqda.

Aynan mana shu konseptual bosqichda jismoniy infratuzilma oʻrnini dasturiy taʼminot hisobiga boshqariladigan moslanuvchan tizimlar egallay boshladi va bu jarayon axborot texnologiyalari arxitekturasida virtuellashtirish texnologiyalarining ommalashishiga keng poydevor yaratdi.

Axborot texnologiyalarining dastlabki rivojlanish bosqichlaridan buyon Avtomatlashtirilgan Ishchi Oʻrinlari anʼanaviy "boy mijoz" (Fat Client) modeli

asosida shakllantirib kelindi. Bu modelda har bir xodim uchun alohida tizimli blok (protessor, xotira, qattiq disk) va unga oʻrnatilgan lokal operatsion tizim hamda dasturlar jamlanmasi ajratiladi. Garchi bu yondashuv uzoq yillar davomida standart boʻlib kelgan boʻlsa-da, bugungi kunda yirik korxonalar va tashkilotlar miqyosida u quyidagi jiddiy texnik, iqtisodiy va xavfsizlik muammolarini keltirib chiqarmoqda.

Anʼanaviy AIOʻ arxitekturasida har bir ishchi oʻrni alohida jismoniy qurilma hisoblanadi. Kompyuter texnikasining jismoniy va maʼnaviy eskirish davri oʻrtacha 3–5 yilni tashkil etadi. Bu esa yirik korxonalar uchun har bir necha yilda texnik parkni yangilash (hardware upgrade) uchun ulkan kapital xarajatlarni (CAPEX) talab qiladi. Bundan tashqari, anʼanaviy shaxsiy kompyuterlar yuqori darajada elektr energiyasi isteʼmol qiladi va ularni sovitish tizimlari (konditsionerlar) uchun ham qoʻshimcha operatsion xarajatlar (OPEX) yuzaga keladi.

Korxonada ishchi oʻrinlari soni ortgani sayin, ularni boshqarish IT-mutaxassislar uchun haqiqiy boshogʻrigʻiga aylanadi. Har bir kompyuterga operatsion tizim oʻrnatish, litsenziyalarni nazorat qilish, antivirus bazalarini yangilash va yuzaga kelgan nosozliklarni bartaraf etish uchun tizim administratorlari jismoniy jihatdan har bir ish joyiga borishlariga toʻgʻri keladi. Bu jarayon vaqt yoʻqotilishiga va ish unumdorligining pasayishiga (downtime) olib keladi.

Anʼanaviy modelning eng zaif nuqtasi — maʼlumotlarning tarqoq holda saqlanishidir. Muhim korporativ hujjatlar, xodimlar va mijozlarning shaxsiy maʼlumotlari toʻgʻridan-toʻgʻri xodimning kompyuteridagi qattiq diskda (HDD/SSD) joylashadi. Bu esa:

Kompyuter jismoniy oʻgʻirlanganda yoki buzilganda maʼlumotlarning butunlay yoʻqolishi;

Xodimlar tomonidan flesh-disklar (USB) yoki shaxsiy internet-resurslar orqali maxfiy maʼlumotlarning tashqariga sizdirilishi;

Lokal kompyuterlarning zararli dasturlar (viruslar, fishing va ransomware) tomonidan oson zararlanishi kabi jiddiy xavflarni tugʻdiradi.

Statistik tahlillarga koʻra, aksariyat ofis xodimlari oʻz kompyuterlarining hisoblash quvvatidan (CPU va RAM) bor-yoʻgʻi 15–20% atrofida foydalanishadi (asosan matnli hujjatlar, brauzer va elektron pochta orqali). Qolgan 80% quvvat esa shunchaki behuda sarflanadi. Shu bilan birga, xodim gibrid yoki masofaviy ishlash rejimiga oʻtmoqchi boʻlsa, oʻzining ishchi muhitiga ofisdan tashqarida xavfsiz ulanish imkoniyati deyarli boʻlmaydi.

Muammoning qoʻyilishi: Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda, zamonaviy axborot tizimlari oldida quyidagi fundamental masala koʻndalang turibdi: AIOʻlarning jismoniy resurslariga bogʻliqligini qanday qilib kamaytirish, barcha maʼlumotlar va hisoblash jarayonlarini qanday qilib yagona markazga yigʻish

hamda xodimlarga istalgan joydan xavfsiz va tezkor ish muhitini qanday ta'minlash mumkin?

Aynan mana shu muammolar zanjiri an'anaviy kompyuterlardan dasturiy ta'minot orqali boshqariladigan virtuallashtirilgan AIO' (VDI) arxitekturasiga o'tish zaruratini ilmiy va amaliy jihatdan asoslab beradi.

An'anaviy hisoblash tizimlarining yuqorida aytib o'tilgan kamchiliklarini bartaraf etish maqsadida axborot texnologiyalari sohasi olimlari va yetakchi muhandislari resurslarni boshqarishning mutlaqo yangi konseptual yondashuvini — Virtuallashtirish (Virtualization) texnologiyasini ishlab chiqdilar va rivojlantirdilar.

Ilmiy-texnik adabiyotlarda virtuallashtirish tushunchasiga jismoniy kompyuter resurslarini dasturiy ta'minot vositasida abstraksiyalash (mavhumlashtirish) jarayoni sifatida ta'rif beriladi. Bu texnologiyaning fundamental asosi o'tgan asrning 60-70-yillarida IBM kompaniyasi tomonidan mainframe tizimlari uchun yaratilgan bo'lsa-da, uning zamonaviy arxitekturaviy modelini rivojlantirishga J. Goldberg va G. Popek kabi olimlar ulkan hissa qo'shgan. Ularning 1974-yilda e'lon qilgan tadqiqotlarida samarali virtuallashtirish tizimini yaratish uchun zarur bo'lgan Hipervizer (Hypervisor) yoki Virtual Mashinalar Monitori (VMM) tushunchasi va uning mezonlari ilmiy jihatdan isbotlab berilgan.

Adabiyotlarda hipervizerlar jismoniy apparat va virtual muhit o'rtasidagi vositachi qatlam sifatida tasvirlanadi. Unda asosan ikki turdagi arxitektura ajratib ko'rsatiladi:

1-tur (Bare-metal): To'g'ridan-to'g'ri serverning apparat qismiga o'rnatiladi va yuqori unumdorlikni ta'minlaydi (masalan, VMware ESXi, Microsoft Hyper-V, KVM). Yirik korxonalarda AIO'larni markazlashtirishda aynan shu turdan foydalaniladi.

2-tur (Hosted): Mavjud asosiy operatsion tizim ichiga dastur sifatida o'rnatiladi (masalan, Oracle VirtualBox, VMware Workstation) va ko'proq sinov yoki ishlab chiqish (development) jarayonlarida qo'llaniladi.

AIO'larni optimallashtirish bo'yicha olib borilgan ko'plab tadqiqotlarda (jumladan, Gartner va IDC tahliliy agentliklari hisobotlarida) VDI (Ishchi stollarni virtuallashtirish infratuzilmasi) an'anaviy infratuzilmaga eng samarali muqobil yechim sifatida e'tirof etiladi.

VDI arxitekturasida har bir xodimning ishchi stoli (operatsion tizimi, foydalanuvchi profili va dasturlari) ma'lumotlar markazidagi (Data Center) serverda alohida Virtual Mashina (VM) ko'rinishida ishlaydi. Xalqaro IT standartlarida VDI tizimining uchta asosiy komponenti ajratib ko'rsatiladi:

Ulanish brokeri (Connection Broker): Foydalanuvchi so'rovini qabul qilib, uni tegishli virtual mashinaga yo'naltiruvchi boshqaruvchi markaz.

Ma'lumotlarni uzatish protokoli: Tasvir va kiritish qurilmalari (sichqoncha, klaviatura) signallarini minimal kechikish (latency) bilan uzatuvchi maxsus protokollar (masalan, VMware PCoIP/Blast, Citrix HDX, Microsoft RDP).

Chekka qurilmalar (Endpoints): Xodim stolidagi "yupqa" yoki "nol" mijozlar (Thin/Zero Clients).

So'nggi yillardagi ilmiy manbalarda (2020-2026 yillar oralig'idagi tadqiqotlar) an'anaviy og'ir virtual mashinalardan tashqari, operatsion tizim yadrosini virtuallashtiruvchi yengil tizimlar — konteynerlar (masalan, Docker) va ilovalarni virtuallashtirish (Citrix XenApp) tizimlari ham AIO' samaradorligini oshirishda keng o'rganilmoqda. Bu texnologiyalar xodimlarga kerakli dasturlarni operatsion tizim muhitiga ta'sir qilmagan holda, izolyatsiyalangan muhitda tezkor ishga tushirish imkonini beradi.

Bugungi kunda O'zbekiston Respublikasida raqamli iqtisodiyot va elektron hukumat tizimlarini jadal rivojlantirish, davlat va xo'jalik boshqaruvi organlari, shuningdek, bank-moliya sohasi faoliyatiga zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy etish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. "Raqamli O'zbekiston — 2030" strategiyasi doirasida barcha sohalarida boshqaruv jarayonlarini avtomatlashtirish va AKT infratuzilmasini modernizatsiya qilish bo'yicha ulkan vazifalar belgilangan.

Bunday keng ko'lamli raqamlashtirish sharoitida virtuallashtirish texnologiyalarini Avtomatlashtirilgan Ishchi O'rinlarida (AIO') qo'llash masalasini ilmiy va amaliy jihatdan tadqiq etish quyidagi fundamental omillar sababli o'ta dolzarb va zarur hisoblanadi.

So'nggi yillarda axborot tizimlariga bo'layotgan global kibertahdidlar, fishing hujumlari va ransomware (tovlamachi) dasturlarining faollashishi davlat va xususiy sektor tashkilotlarida ma'lumotlar xavfsizligiga bo'lgan talabni keskin kuchaytirdi. An'anaviy AIO'larda har bir kompyuter alohida zaiflik nuqtasi (vulnerability point) bo'lib xizmat qiladi. Ushbu tadqiqot barcha ma'lumotlarni markazlashtirilgan yagona Server muhitida (Data Center) himoya qilish va nazorat qilish mexanizmlarini ko'rsatib berishi bilan dolzarbdir.

Respublikamizdagi ko'plab tashkilotlar va korxonalar uchun kompyuter texnikalarini xorijdan import qilish katta valyuta xarajatlarini talab etadi. An'anaviy kompyuterlar parkini har 3-4 yilda yangilab turish iqtisodiy jihatdan katta yukdir. Virtuallashtirish (VDI) texnologiyasini joriy etish orqali xorijdan qimmatbaho shaxsiy kompyuterlar sotib olish o'rniga, mahalliy sharoitda uzoq muddat (10 yilgacha) xizmat qiluvchi, energiya tejamkor "yupqa mijoz" (Thin Client) qurilmalaridan foydalanish tizimiga o'tishning iqtisodiy modeli ushbu maqolada asoslab beriladi.

Xulosa

Ushbu tadqiqot doirasida zamonaviy axborot texnologiyalari infratuzilmasining konseptual asosi hisoblangan virtuallashtirish texnologiyalari va ularning korxonalar



hamda tashkilotlardagi Avtomatlashtirilgan Ishchi O‘rinlarida (AIO‘) qo‘llanilishi har tomonlama tahlil qilindi va tizimlashtirildi. Olib borilgan ilmiy-nazariy va texnik-iqtisodiy izlanishlar natijalari shuni ko‘rsatadiki, an‘anaviy "boy mijoz" (Fat Client) arxitekturasi o‘zining texnik va funksional cheklovlari sababli bugungi kunning dinamik, gibrid va masofaviy mehnat bozori talablariga to‘liq javob bera olmaydi. Ishchi stollarni virtuallashtirish infratuzilmasi (VDI) esa jismoniy apparat resurslarini dasturiy qatlam (hipervizerlar) yordamida mavhumlashtirish orqali mutlaqo yangi, moslanuvchan va markazlashtirilgan raqamli ish muhitini shakllantirish imkonini beradi. Barcha hisoblash jarayonlari va operatsiyalarining yagona Ma‘lumotlar markaziga (Data Center) ko‘chirilishi IT-resurslaridan foydalanish samaradorligini keskin oshirib, xodimlarning jismoniy qurilmalarga bo‘lgan bog‘liqligini batamom bartaraf etadi hamda ularga istalgan nuqtadan turib korporativ tarmoqqa xavfsiz ulanish imkonini taqdim etadi.

Moliyaviy va iqtisodiy jihatdan olganda, virtuallashtirish yechimlarini joriy etish korxonalarining kapital xarajatlarini (CAPEX) sezilarli darajada qisqartiradi, chunki qimmatbaho shaxsiy kompyuterlar importi o‘rnini mahalliy sharoitda uzoq muddat va tejamkor xizmat qiluvchi "yupqa mijoz" (Thin Client) qurilmalari egallaydi. Shu bilan birga, elektr energiyasi sarfining kamayishi va IT-parkni ma‘murlashtirish jarayonlarining soddalashishi hisobiga operatsion xarajatlar (OPEX) ham optimallasadi, bu esa kiritilgan investitsiyalarning bir necha yil ichida o‘zini to‘liq qoplashini (ROI) ta‘minlaydi. Axborot xavfsizligi va kibermudofaa nuqtai nazaridan, ushbu tizim korporativ ma‘lumotlarni lokal drayverlardan xavfsiz server xotiralariga o‘tkazish orqali qurilmalarning shikastlanishi yoki o‘g‘irlanishi natijasida yuzaga keladigan yo‘qotishlarni nolga tenglashtiradi, maxfiy ma‘lumotlarning sizib chiqishini markazlashtirilgan holda bloklaydi va zararli dasturlar hujumi sodir bo‘lganda tizimni bir necha soniyada qayta tiklash imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Aliyev, R. M., & Karimov, S. A. (2022). Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va infratuzilmani optimallashtirish. Toshkent: Adolat nashriyoti.
2. Mo‘minov, A. T. (2024). Korxonalarda avtomatlashtirilgan ishchi o‘rinlarini loyihalash prinsiplari. O‘zbekiston axborot texnologiyalari jurnali, 14(2), 45-52.
3. Tanenbaum, A. S., & Bos, H. (2015). Modern Operating Systems (4th ed.). Pearson. [Kitob ichida virtuallashtirish va hipervizerlar arxitekturasi boblari].
4. Popek, G. J., & Goldberg, R. P. (1974). Formal requirements for virtualizable third generation architectures. Communications of the ACM, 17(7), 412-421.
5. Marshall, D., Reynolds, W., & McCrory, D. (2021). Advanced Server Virtualization: VMware and Horizon Deployment. Wiley Publishing.
6. Sultonov, Sh. X. (2023). Bulutli texnologiyalar va VDI tizimlarining iqtisodiy samaradorligi tahlili. Raqamli iqtisodiyot va innovatsiyalar, 5(3), 112-119.
7. Xoldorov, B. B. (2025). Kiberxavfsizlik asoslari va ma'lumotlar daxlsizligini ta'minlash. Toshkent: O‘zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti.
8. Toipov, O. R. (2024). O‘zbekistonda elektron hukumat tizimlarida virtuallashtirish texnologiyalarini joriy etish masalalari. Muhammad al-Xorazmiy avlodlari, 3(19), 78-84.
9. VMware. (2025). What is Virtual Desktop Infrastructure (VDI)? VMware Technical Documentation. Manba: <https://www.vmware.com/topics/what-is-vdi>
10. Citrix Systems. (2026). The Total Economic Impact of Citrix Virtual Apps and Desktops. Citrix Whitepapers. Manba: <https://www.citrix.com/resources/whitepaper/tec-vdi.html>
11. Gartner Research. (2025). Magic Quadrant for Desktop as a Service (DaaS) and VDI. Gartner IT Glossary. Manba: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/vdi>