



**AGENT VA GENERATIV SUN'IY INTELLEKT: ZAMONAVIY
TEXNOLOGIYALARDA AVTONOM AQLLI TIZIMLARNING YUKSALISHI**

Qahhorov Akramjon Abdurahmon o'g'li

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti magistr

qahhorovakramjon2@mail.com

Annotatsiya: *Ushbu maqola zamonaviy texnologik tizimlar ichida agent va generativ sun'iy intellektning (SI) tez evolyutsiyasi va integratsiyasini o'rganadi. Agent SI doimiy inson nazoratisiz avtonom qarorlar qabul qilish, muvofiqlashtirish va vazifalarni bajarishga qodir bo'lgan aqlli tizimlarga ishora qiladi, generativ SI esa o'rganilgan ma'lumotlar namunalari asosida yangi tarkib - matn, kod, tasvirlar yoki dizaynlarni yaratishga qaratilgan. Maqolada ushbu ikkita SI paradigmasi avtomatlashtirishni yaxshilaydigan, sanoat operatsiyalarini optimallashtiradigan va raqamli aloqa infratuzilmalarini o'zgartiradigan avtonom aqlli tizimlarning yangi avlodini shakllantirish uchun qanday kesishishini o'rganadi. Tadqiqot shuningdek, robototexnika, IoT va bulutli hisoblashdagi real dunyo ilovalari, shuningdek, ma'lumotlarning maxfiyligi, hisobdorligi va ishonchliligi bilan bog'liq axloqiy va boshqaruv muammolariga urg'u beradi. Topilmalar shuni ko'rsatadiki, agent va generativ SIning yaqinlashishi inson va mashina hamkorligi kelajagini qayta belgilovchi o'z-o'zini o'rganadigan, o'z-o'zidan ishlaydigan texnologik ekotizimlarni qurish yo'lidagi muhim qadamdir.*

Kalit so'zlar: *Agent sun'iy intellekt; Generativ SI; Avtonom tizimlar; Mashinani o'rganish; Sun'iy intellekt integratsiyasi; Intellektual avtomatlashtirish; Neyron tarmoqlari; Narsalar interneti (IoT); Aqlli infratuzilma; SI etikasi; Raqamli transformatsiya; Inson va mashinaning o'zaro ta'siri.*

Abstract: *This paper examines the rapid evolution and integration of agent and generative artificial intelligence (AI) within modern technological systems. Agent AI refers to intelligent systems that are capable of autonomous decision-making, coordination, and task execution without constant human supervision, while generative AI focuses on generating new content—text, code, images, or designs—based on learned data patterns. The paper explores how these two AI paradigms are intersecting to form a new generation of autonomous intelligent systems that improve automation, optimize industrial operations, and transform digital communication infrastructures. The research also highlights real-world applications in robotics, IoT, and cloud computing, as well as ethical and governance issues related to data privacy, accountability, and trust. The findings suggest that the convergence of agent and generative AI is a critical step towards building self-learning, self-operating technological ecosystems that will redefine the future of human-machine collaboration.*





TANQIDIY NAZAR, TAHLILIIY TAFAKKUR VA INNOVATSION G'UYALAR



Keywords: *Agent AI; Generative AI; Autonomous systems; Machine learning; AI integration; Intelligent automation; Neural networks; Internet of Things (IoT); Smart infrastructure; AI ethics; Digital transformation; Human-machine interaction*

Kirish

Agentga asoslangan sun'iy intellekt (SI) va generativ SIning birlashishi zamonaviy texnologiyalar doirasida aqlli tizimlarning qanday ishlab chiqilishi, arxitekturasi va joylashtirilishida tub o'zgarishlarni ko'rsatadi. An'anaviy sun'iy intellekt modellari inson operatorlarining so'rovlariga javob bergan va ularga yordam bergan taqdirda, avtonom aqlli tizimlarning keyingi avlodi proaktiv, maqsadga yo'naltirilgan xatti-harakatlarga o'tadi: atrof-muhitni kuzatuvchi, strategiyalarni shakllantiradigan, resurslarni taqsimlovchi va minimal inson aralashuvi bilan harakatlarni bajaradigan tizimlar. Ushbu o'tish chuqur o'rganishga asoslangan arxitektura, mustahkamlash-o'rganish agentlari va generativ modellar bo'yicha katta yutuqlarga olib keladi, miqyosda kontent, kod, dizayn yoki qarorlarni qo'llab-quvvatlashga qodir. Bozor va qabul qilish nuqtai nazaridan, oqibatlar chuqurdir. Birgina global generativ sun'iy intellekt bozori 2025 yildagi taxminan 37,9 milliard dollardan 2034 yilga kelib 1,0 trillion dollargacha o'sishi prognoz qilinmoqda, bu esa yillik murakkab o'sish sur'atini (CAGR) taxminan 44,2 foizni tashkil etadi. Shu bilan birga, agentlik SI (yoki SI-agentlar) bozori bugungi kunda bir raqamli past milliardlab qiymatlardan 2034 yilga kelib 236 milliard AQSh_dollariga, CAGR taxminan 45,8 foizga kengayishi prognoz qilinmoqda. Bu naqshlar shuni ko'rsatadiki, avtonom, o'z-o'zidan ishlaydigan tizimlar shunchaki kelajakdagi imkoniyat emas, balki allaqachon boshlangan tijorat traektoriyasidir. Texnik jihatdan, bu evolyutsiya bir nechta muhim jihatlarni ko'taradi: Arxitektura murakkabligi: insonning takliflarini kutayotgan an'anaviy generativ modellardan farqli o'laroq, agent tizimlar rejalashtirish, xotira, fikrlash va vositalardan foydalanishni o'z ichiga olishi kerak. Masalan, yaqinda olib borilgan tadqiqotlar bu sohani ramziy/klassik va neyron/generativ agent nasllarining ikkilamchi paradigmasi orqali tu zadi. Infratuzilmaga integratsiya: avtonom tizimlar endi tarmoqlar, chekka qurilmalar, IoT va telekommunikatsiya infratuzilmasi bo'ylab tarqaladi, ya'ni razvedka periferik emas, balki o'rnatilgan. Operatsion miqyos va avtonomiya: Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, 2028 yilga kelib, kundalik korporativ qarorlarning qariyb 15 foizi agentli sun'iy intellekt orqali avtonom tarzda qabul qilinishi mumkin va korporativ dasturiy ilovalarning taxminan 33 foizi agentlik imkoniyatlarini o'z ichiga oladi. Biznes va jamiyatga ta'sir: Tashkilotlar agent tizimlaridan foydalanganda ko'p bosqichli ish oqimlari uchun inson mehnatining 86% gacha kamayishi kabi samaradorlik haqida hisobot beradi. Bunday raqamlar shuni ta'kidlaydiki, bu tizimlar nafaqat qo'shimcha, balki potentsial o'zgartiruvchidir. Shunga qaramay, bu yutuqlar murakkab qiyinchiliklarga hamroh bo'ladi: avtonom agentlarni boshqarishning murakkabligi; boshqaruv, hisobdorlik va xavfsizlik masalalari faqat yaratish emas, balki harakat qiladigan tizimlarga xosdir; va biznes qiymati va umidlar o'rtasidagi nomuvofiqlik xavfi - Gartner tomonidan o'tkazilgan bir so'rovga ko'ra, 2027 yil oxirigacha SI bo'yicha



TANQIDIY NAZAR, TAHLILIIY TAFAKKUR VA INNOVATSION G'OYALAR



agentlik tashabbuslarining 40% dan ortig'i ROI aniq bo'lmaganligi sababli bekor qilinishi mumkin. Ushbu maqolada biz generativ SI va agent tizimlarning kesishishini o'rganamiz, ularning nazariy asoslarini kuzatamiz, sanoat sohalari bo'ylab joriy ilovalarni o'rganamiz va kelajak traektoriyalarini prognoz qilamiz. Bizning asosiy tezisimiz shundan iboratki, avtonom aqlli tizimlarning yuksalishi yangi texnologik paradigmani tashkil etadi - bu nafaqat bosqichma-bosqich, balki avlodlar tomonidan ham odamlarning mashinalarni qurishi, o'zaro ta'siri va vazifalaridan voz kechishiga ta'sir qiladi.

Adabiyot tahlili va metodikasi

So'nggi o'n yil ichida generativ SI (GenSI) va agentlik SI (Agentic SI) bo'yicha ilmiy nutq va sanoat oq qog'ozlari rivojlanib bordi - rivojlanayotgan paradigmalar, arxitektura innovatsiyalari va qabul qilish va ta'sirga oid muhim ko'rsatkichlarni o'chib berdi. Yaqinda o'tkazilgan bir qator so'rovlar bizning sintezimiz uchun zarur matolarni taqdim etadi. Birinchidan, agentlik SI arxitekturalari, ilovalari va kelajak yo'nalishlari bo'yicha keng qamrovli so'rov 2018–2025 yillar oralig'ida chop etilgan 90 ta empirik va kontseptual tadqiqotlarni tahlil qildi. U ikki tomonlama paradigma asosini taqdim etadi: ramziy/klassik nasl (rejalashtiruvchiga asoslangan, davlat-mashina, aniq mulohaza yuritish) va neyron/generativ nasl (LLM-ga asoslangan, asboblardan foydalanish, stokastik rejalashtirish). Ushbu so'rovga ko'ra, ramziy paradigma xavfsizlik uchun muhim sohalarda (masalan, sog'liqni saqlash) ustunlik qiladi, neyron/generativ agentlar esa moslashuvchan, ma'lumotlarga boy kontekstlarda (masalan, moliya) ustunlik qiladi - bu dizayn va joylashtirishdagi farqni ta'kidlaydi. Yana bir so'nggi ish paradigmaning "model-mahalliy" agentli AIga o'tishini ta'kidlaydi: rejalashtirish, asboblardan foydalanish va xotira tashqi ko'rinishda emas, balki yagona model doirasida ichkilashtirilgan tizimlar. Ushbu siljish kelgusida generativ va agentlik qobiliyatlarining yagona arxitekturaga birlashishiga ishora qiladi. Generativ SI tomonidan agent tizimlarga o'tish etakchi sanoat tuzilmalarida e'lon qilindi. McKinsey & Company tomonidan 2024 yilda ta'riflanganidek, harakat savollarga oddiy javob berishdan ko'ra, "ma'lumotdan harakatga ... murakkab ish jarayonlarini yakunlay oladigan virtual hamkasblar". Ko'rsatkichlar nuqtai nazaridan, 500 ta tashkilotda (2024 yil fevral - 2025 yil yanvar) agentli sun'iy intellektni qo'llash bo'yicha ma'lumotlar to'plamiga asoslangan yaqinda o'tkazilgan tadqiqot shuni ko'rsatdiki, agent tizimlar topshiriqlarni 34,2 foizga tezroq bajargan va an'anaviy SI yondashuvlari uchun 86,5 foizga nisbatan o'rtacha 94,2 foiz aniqlik darajasiga erishgan. Boshqa xabar qilingan ko'rsatkichlar quyidagilarni o'z ichiga oladi: tashkilotlarning 78 foizi ma'lumotlarning maxfiyligi yoki xavfsizligi bilan bog'liq muammolar haqida xabar beradi, 62 foizi eski tizim integratsiyasini qiyinchilik deb hisoblaydi va 55 foizi ko'nikmalardagi bo'shliqni ko'rsatadi. Qo'shimcha statistik qamrov shuni ko'rsatadiki, agentlik modellarining 61% xotira modullari bilan transformatorga asoslangan arxitekturani o'rnatadi va 52% ierarxik rejalashtirish modullaridan foydalanadi. Xulosa qilib aytganda, adabiyot uchta asosiy tematik klasterni ko'rsatadi:



TANQIDIY NAZAR, TAHLILIIY TAFAKKUR VA INNOVATSION G'UYALAR



yoki undan ko'proq unumdorlikning oshishi haqida xabar berilganda, ishning tabiati nazorat, istisnolarni boshqarish va strategik vazifalarga o'zgarmoqda - odatiy ma'muriy ish esa tobora avtomatlashtirilmoqda. Suhbatdoshlarning ta'kidlashicha, 2030-yilga kelib, yetuk foydalanuvchilarda oddiy rollardagi xodimlar soni 20 foizga kamayishi mumkin, bunda SI bilan boyitilgan inson rollariga qayta joylashtiriladi.

Munozara

1. Bizning miqdoriy tahlilimiz sezilarli darajada momentumni ko'rsatdi: masalan, texnologiya yetakchilarining 48 foizi allaqachon agent-SI tizimlarini qabul qilganliklari yoki to'liq joriy etganliklari haqida xabar berishadi. Shu bilan birga, generativ SI bozori 2025-2030 yillar oralig'ida ~41,5% CAGR darajasida prognoz qilinmoqda. Bu raqamlar agent-generativ tizimlarning gibridlanishi go'daklik davridan ko'ra tez o'sish bosqichiga kirayotganidan dalolat beradi. Biroq, loyihalarni bekor qilishning yuqori darajasi mavjudligi (masalan, 2027 yilga kelib agent-SI loyihalarining 40% dan ortig'i bekor qilinishi mumkin) "xavfli o'sish" muhitini ko'rsatadi. Buning ma'nosi shundaki, ko'plab tashkilotlar avtonomiya tomon harakatlanayotgan bir paytda, masshtablash oddiy muammo bo'lib qolmoqda.

2. Ishlashdagi yutuqlar va baholashdagi kamchiliklar. Bizning meta-tahlilimiz o'lchanadigan yutuqlar haqidagi da'volarni tasdiqlaydi - agent tizimlarini joriy etuvchi kompaniyalar ish yuklamalarining ~30-50% gacha unumdorlikni oshirish, xarajatlarni tejash va avtomatlashtirish haqida xabar berishadi. Biroq, adabiyotlarda (masalan, Meimandi va boshqalar) baholashlar noto'g'ri ekanligi ta'kidlangan: tadqiqotlarning 83% texnik ko'rsatkichlarga qaratilgan, atigi ~30% insonga yo'naltirilgan baholashni o'z ichiga oladi va ~15% ham texnik, ham inson omillarini hisobga oladi. Bu bo'linish asosiy ziddiyatni ta'kidlaydi: texnik yetuklik tashkiliy, insoniy jarayonlar va boshqaruv yetukligidan ustun kelmoqda. Boshqacha qilib aytganda, tizimlar boshqariladigan sharoitlarda yaxshi ishlashi mumkin, ammo real operatsion kontekstlar murakkab integratsiya, ishchi kuchi va ishonch muammolarini keltirib chiqaradi.

3. Boshqaruv, tayyorlik va integratsiya to'siqlar sifatida Biz sintez qilgan sifatli intervyular va sanoat so'rovlaridan kelib chiqqan holda, doimiy mavzu shundaki, tashkiliy tayyorlik - ma'lumotlar arxitekturasi, boshqaruv tizimlari, inson-agent orkestratsiyasi - qabul qiluvchilarni orqada qolganlardan kuchli ajratib turadi. Masalan, marketing funktsiyalarida hisobotda tashkilotlarning atigi 19% agent SI ni faol qabul qiluvchilar ekanligi, yana 33% tayyorgarlik ko'rayotgani, ammo tayyorlik BI yetukligi va ma'lumotlar yetakchiligiga bog'liqligi qayd etilgan. Bundan tashqari, axloqiy muammolar, agent qarorlarining shaffofligi va inson-davr orkestratsiyasi muhim o'rin tutadi: texnologiya yetakchilarining 75% boshqaruvni eng muhim tashvish sifatida ko'rsatadi. Shunday qilib, generativ va agent AI ning yaqinlashishi shunchaki texnik evolyutsiya emas - u chuqur tashkiliy va strukturaviydir.



XULOSA

Empirik ma'lumotlar va analitik tendentsiyalar bu o'zgarishning kattaligini tasdiqlaydi. So'nggi global baholashlarga ko'ra, agent sun'iy intellekt bozori 2030-yilga kelib 140 milliard AQSh dollaridan oshib, taxminan 38-42% yillik o'sish sur'ati (CAGR) bilan kengayishi kutilmoqda. Shu bilan birga, generativ SI sektori 2032-yilga kelib 1,3 trillion AQSh dollariga yetishi va raqamli infratuzilma, ishlab chiqarish va ijodiy sohalarga chuqur integratsiyalashuvi prognoz qilinmoqda. Bu raqamlar keyingi avlod kiberfizik tizimlarining asosi sifatida intellektual generativlik va avtonom agentlikning tezlashtirilgan birlashuvini ta'kidlaydi. Metodologik nuqtai nazardan, tadqiqotning adabiyotlar sintezi va qiyosiy tahlili shuni ko'rsatadiki, bunday gibrid tizimlarni joriy etuvchi tashkilotlar jarayonlarni 30-50% avtomatlashtirish, operatsion xarajatlarni 25-35% kamaytirish va ma'lumotlarga asoslangan qarorlar qabul qilish tezligini ikki-uch baravar oshirishni boshdan kechiradilar. Shunga qaramay, bu miqdoriy afzalliklar talqin qilish, axloqiy javobgarlik va inson-SI muvofiqlashtirish kabi doimiy muammolar bilan muvozanatlash tiriladi. Empirik topilmalar texnologik muvaffaqiyatning o'zi tizimli muvaffaqiyatni kafolatlamasligini tasdiqlaydi; boshqaruv, ma'lumotlar shaffofligi va inson nazorati barqaror SIn joriy etishning ajralmas ustunlari bo'lib qolmoqda. Bashoratli ravishda, 2027-yilga kelib, global korxonalarining deyarli yarmi agent-generativ SI sinovlarini boshlaydi, 2030-yilga kelib esa korxonada dasturiy ta'minotining uchdan bir qismidan ko'prog'i vazifalarni mustaqil ravishda rejalashtirish, mulohaza yuritish va bajarishga qodir avtonom kognitiv agentlarni joylashtiradi. Rivojlanish traektoriyasi shuni ko'rsatadiki, ko'p modali generativ yadrolar va avtonom ijro qatlamlaridan iborat gibrid intellektual ekotizimlar sanoat avtomatlashtirish va raqamli boshqaruvni qayta belgilaydi. Xulosa qilib aytganda, agent va generativ sun'iy intellektning yuksalishi yangi texnologik tsivilizatsiya qatlamining paydo bo'lishidan dalolat beradi - o'zaro bog'liq, o'zini o'zi optimallashtiradigan va yarim avtonom raqamli ekotizim. Uning transformatsion salohiyati ishlab chiqarish, ta'lim, boshqaruv va sog'liqni saqlashni qamrab oladi; ammo, uni amalga oshirish muhandislik innovatsiyalari, axloqiy boshqaruv va fanlararo boshqaruv sintezini talab qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

Wooldridge, M., & Jennings, N. R. (1995). Aqlli agentlar: Nazariya va amaliyot. *Knowledge Engineering Review*, 10(2), 115–152. <https://doi.org/10.1017/S0269888900008122>

Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Sun'iy intellekt: Zamonaviy yondashuv* (4-nashr). Pearson Education.