

GENERATIV SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING DASTURIY TA'MINOT ISHLAB CHIQISH JARAYONLARIGA TA'SIRI

Xushmanova Hilola Aktam qizi

Osiyo texnologiyalar universiteti hilolaxushmanova@gmail.com

Annotatsiya: *Ushbu maqolada generativ sun'iy intellekt texnologiyalarining dasturiy ta'minot ishlab chiqish jarayoniga ko'rsatayotgan ta'siri ilmiy-tahliliy jihatdan o'rganiladi. Tadqiqotda ChatGPT, GitHub Copilot, Amazon CodeWhisperer va boshqa AI yordamchi vositalarining muhandislik jarayonlariga integratsiyasi, mehnat unumdorligiga ta'siri, afzalliklari va risklari ko'rib chiqiladi. 2024–2026-yillarga oid bir nechta xalqaro tashkilotlarining hisobotlariga asoslangan statistik ma'lumotlar tahlil qilinadi. Shuningdek, AI agentlarining kelajakdagi roli va dasturlash kasbiga ta'siri baholanadi.*

Kalit so'zlar: *generativ sun'iy intellekt, GitHub Copilot, ChatGPT, avtomatik kod generatsiyasi, dasturiy ta'minot muhandisligi, AI agentlari, dasturiy testlash, LLM, software engineering.*

KIRISH

Zamonaviy axborot texnologiyalari sohasida generativ sun'iy intellekt (Generative AI) texnologiyalari so'nggi ikki yil ichida tub o'zgarishlarni yuzaga keltirdi. Xususan, katta til modellari (Large Language Models — LLM) asosidagi vositalar dasturiy ta'minot ishlab chiqish (software engineering) sohasida inqilobiy o'zgarishlarning asosiga aylandi. ChatGPT, GitHub Copilot, Google Gemini Code Assist va Amazon CodeWhisperer kabi vositalar dasturchilar kundalik ish jarayonining ajralmas qismiga kirib bordi.

2024-yilda GitHub tomonidan o'tkazilgan "Octoverse" tadqiqotiga ko'ra, dunyo bo'ylab 100 million dan ortiq dasturchi GitHub Copilot yoki unga o'xshash AI yordamchi vositalardan muntazam foydalana boshladi. McKinsey Global Institute'ning 2024-yilgi "The economic potential of generative AI" hisobotida dasturiy ta'minot muhandisligi generativ AI eng katta samaradorlik berishi mumkin bo'lgan beshta soha orasida sanab o'tilgan.

Ushbu maqolaning maqsadi — generativ sun'iy intellekt texnologiyalarining dasturiy ta'minot ishlab chiqish jarayonlariga ko'rsatayotgan ta'sirini xalqaro statistik ma'lumotlar asosida ilmiy tahlil qilish, afzalliklar va muammolarni belgilash hamda kelajak istiqbollarini baholashdir.

Generativ AI vositalarining dasturlashga integratsiyasi

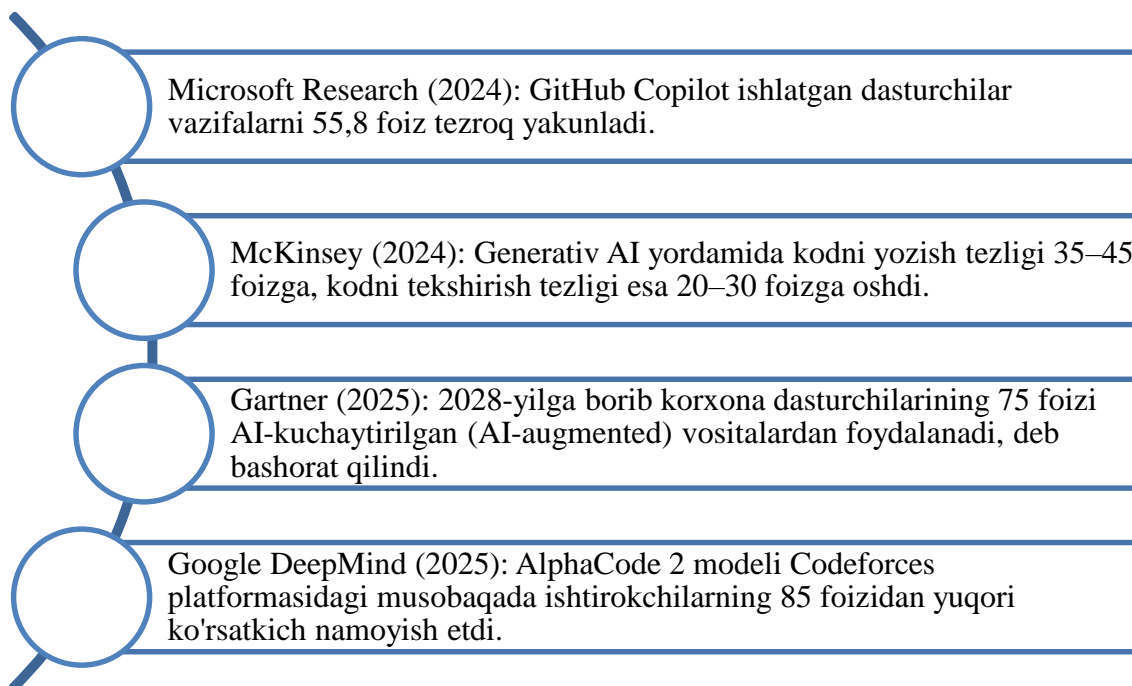
Generativ AI asosidagi kodlash yordamchilari asosan uchta funksional yo'nalishda qo'llaniladi: kod generatsiyasi (code generation), kodni tahlil qilish va optimallashtirish (code review & refactoring) hamda avtomatik test yaratish (automated testing). GitHub Copilot, OpenAI Codex modeliga asoslanib, real vaqtda kod tavsiyalari berish imkonini

ta'minlaydi. 2025-yil boshiga kelib, GitHub ma'lumotlariga ko'ra, Copilot foydalanuvchilari yozilgan kodning o'rtacha 46 foizini AI taklif qilgan fragmentlar hisobiga to'ldirmoqda.

Stack Overflow'ning 2025-yilgi Developer Survey natijalariga ko'ra, so'rovda ishtirok etgan 65,000 dan ortiq dasturchi orasida 78 foizi o'z ish jarayonida AI vositalaridan foydalanishini ma'lum qildi. Ularning 62 foizi ish unumdorligi sezilarli darajada oshganini ta'kidladi.

Mehnat unumdorligiga ta'sir: raqamlar va faktlar

Xalqaro tadqiqotlar AI vositalarining dasturchilar samaradorligiga aniq o'lchanadigan ijobiy ta'sir ko'rsatayotganini tasdiqlaydi. Quyida asosiy statistik ma'lumotlar keltirilgan:



Ushbu ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, AI vositalarining qo'llanilishi nafaqat kod yozish tezligini, balki dasturiy mahsulot sifatini ham oshirish potentsialiga ega.

Dasturiy ta'minot ishlab chiqish jarayonlarining transformatsiyasi

Generativ AI ta'siri yagona amalga — kodni yozishga — cheklanmaydi. U dasturiy ta'minot ishlab chiqishning butun hayot sikli (SDLC — Software Development Life Cycle) bo'ylab tarqalmoqda:

- Talablar tahlili: ChatGPT va Claude kabi modellar biznes talablarini texnik spesifikasiyalarga aylantirish, foydalanuvchi hikoyalari (user stories) tuzish va prototipler yaratishda qo'llanilmoqda.
- Loyihalash: AI vositalari arxitektura shablonlarini tavsiya etadi, ma'lumotlar bazasi sxemalarini generatsiya qiladi va UX/UI eskizlari tayyorlashda yordam beradi.
- Kod generatsiyasi: Copilot, Codeium, Tabnine va Cursor IDE kabi vositalar real vaqt rejimida kod fragmentlarini, funksiyalarni va to'liq modullarni avtomatik yaratadi.

- Testlash: AI-asosidagi testlash vositalari (Testim, Applitools, Diffblue Cover) avtomatik ravishda unit-testlar, integratsion testlar va regressiya testlarini generatsiya qiladi.

- Deployment va monitoring: GitHub Actions, GitLab CI/CD va Harness kabi platformalar AI yordamida CI/CD pipelinelarini optimallashtiradi.

AI texnologiyalarining afzalliklari va muammolari

Afzalliklar:



Ishlab chiqish tsiklini qisqartirish: McKinsey hisobotiga ko'ra, AI vositalari dasturiy mahsulotlarni bozorga chiqarish vaqtini (time-to-market) o'rtacha 20–40 foizga kamaytiradi.



Kod sifatini yaxshilash: AI-asosidagi kod review vositalari (DeepCode, SonarCloud AI) xatolarni erta aniqlash orqali texnik qarz (technical debt) hajmini kamaytiradi.



Bilim uzatishni tezlashtirish: AI vositalari junior dasturlarga senior mutaxassislar darajasida bilim olishga imkon beradi, bu esa onboarding jarayonini sezilarli tezlashtiradi.



Xarajatlarni tejash: Gartner (2025) baholashiga ko'ra, AI-kuchaytirilgan jarayonlar yirik kompaniyalarda dasturiy ta'minot ishlab chiqish xarajatlarini 15–35 foizga kamaytirishi mumkin.

Muammolar va xavflar:

Muammo turi	Tavsif
Hallucination muammosi	LLM modellar ba'zan mavjud bo'lmagan kutubxonalar yoki noto'g'ri API'larni generatsiya qiladi, bu esa kodni disk bajarishda xatoliklarga olib keladi.
Xavfsizlik zaifliklari	Stanford University tadqiqoti (2024) ko'rsatishicha, AI-generatsiya qilingan kodning 40 foizida kamida bitta xavfsizlik zaifligi mavjud bo'lgan.
Intellektual mulk masalasi	AI modellarining o'quv ma'lumotlaridagi litsenziyalangan kod asosida generatsiya qilingan kodning huquqiy holati hali ham aniq belgilanmagan.
Qaramlik va ko'nikmalar degradatsiyasi	AI vositalariga haddan tashqari tayanish dasturchilarning mustaqil muammo yechish ko'nikmalarining susayishiga olib kelishi mumkin.
Ma'lumotlar maxfiyligi	Korporativ kod yoki maxfiy algoritmlarning AI modellariga uzatilishi ma'lumotlar xavfsizligi nuqtai nazaridan muhim xavf tug'diradi.

AI agentlarining kelajagi va dasturchilar kasbi

2025–2026-yillarda kuzatilayotgan eng muhim tendensiya — yakka AI yordamchilardan ko'p agentli (multi-agent) tizimlarga o'tishdir. Devin (Cognition AI), SWE-agent (Princeton), OpenHands va GitHub Copilot Workspace kabi tizimlar dasturlash vazifalarini to'liq avtonom tarzda bajarish qobiliyatiga ega. Ushbu tizimlar muammoni tahlil qilib, kod yozib, testlardan o'tkazib, xatolarni tuzatib va o'zgarishlarni repository'ga commit qila oladi.

Biroq, tadqiqotchilar ushbu o'zgarishning dasturchilarga bo'lgan ehtiyojni yo'q qilmasligini, aksincha, ularning roliga katta o'zgarish kiritishini ta'kidlaydi. World Economic Forum'ning 2025-yilgi "Future of Jobs" hisobotiga ko'ra, dasturiy ta'minot muhandisligi 2030-yilgacha eng tez o'suvchi mutaxassisliklar orasida qoladi — AI bilan ishlash ko'nikmalari esa asosiy talabga aylanadi. Dasturchi roli "kod yozuvchi" dan "AI orkestratori va arxitektori" ga evolyutsiya qiladi.

XULOSA. Generativ sun'iy intellekt texnologiyalari dasturiy ta'minot ishlab chiqish sohasida haqiqiy transformatsiyani amalga oshirmoqda. Xalqaro hisobotlar va tadqiqotlar ko'rsatishicha, AI vositalarini qo'llash mehnat unumdorligini 35–55 foizga oshirish, ishlab chiqish tsiklini qisqartirish va kod sifatini yaxshilash imkonini beradi. GitHub Copilot, ChatGPT va shunga o'xshash vositalar allaqachon millionlab dasturchilarning ish jarayoniga chuqur singib ketdi.

Shu bilan birga, texnologiya jiddiy muammolar ham keltirib chiqarmoqda: xavfsizlik zaifliklarining avtomatik generatsiyasi, intellektual mulk masalalari va professional ko'nikmalar degradatsiyasi kabi masalalar chuqur ilmiy tadqiqot va siyosiy echimlarni talab etadi.

Kelajakda AI agentlari dasturiy ta'minot muhandisligini yanada o'zgartirishi kutilmoqda. Dasturchilar rolining "AI orkestratori" ga evolyutsiyasi ta'lim tizimi va kasbiy tayyorgarlikka yangi talablar qo'yadi. O'zbekiston va boshqa rivojlanayotgan mamlakatlardagi oliy ta'lim muassasalari dasturiy ta'minot muhandisligi ta'limini AI integratsiyasi asosida qayta qurishi strategik zaruriyatga aylandi.

Xulosa qilib aytganda, generativ AI — dasturiy ta'minotni almashtiruvchi emas, balki uni ko'paytiruvchi (augmenting) va insoniy ijodkorlikni yangi darajaga ko'taruvchi texnologiyadir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. McKinsey & Company. McKinsey Global Institute. The Economic Potential of Generative AI: The Next Productivity Frontier. New York: McKinsey, 2024.
2. GitHub Octoverse. GitHub, Inc. Octoverse Report 2024: The State of Open Source and AI. San Francisco, 2024.
3. Stack Overflow Developer Survey. Stack Overflow. Developer Survey 2025. New York, 2025.
4. World Economic Forum. World Economic Forum. Future of Jobs Report 2025. Geneva, 2025.

5. Pressman, R. S., & Maxim, B. R. Software Engineering: A Practitioner's Approach. 9th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2019.
6. Sommerville, I. Software Engineering. 10th ed. Boston: Pearson Education, 2016.
7. Russell, S., & Norvig, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 4th ed. Hoboken: Pearson, 2021.
8. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. Deep Learning. Cambridge: MIT Press, 2016.
9. OpenAI Research. OpenAI. GPT-4 Technical Report. OpenAI, 2024.
10. Google DeepMind. DeepMind. AlphaCode 2: Competition-Level Code Generation with Large Language Models. Technical Report, 2025.
11. Cognition AI. Cognition AI. Devin: The First AI Software Engineer. 2025.
12. Vaswani, A., et al. "Attention Is All You Need." In: Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS), 2017. NeurIPS Proceedings
13. Brown, T., et al. "Language Models are Few-Shot Learners." Advances in Neural Information Processing Systems, 2020. OpenAI GPT-3 Paper
14. Chen, M., et al. "Evaluating Large Language Models Trained on Code." arXiv preprint, 2021. Codex Paper