INNOVATIVE PUBLICATION
Journal of Effective Learning and Sustainable Innovation
Vol.4 №5 (2026). MAY
innovativepublication.uz

AI YORDAMIDA INSON XATTI-HARAKATLARINI TAHLIL QILISH IMKONIYATLARI

Xudoyorov Shaxriyor Baxtiyor o'g'li
Termiz iqtisodiyot va servis universiteti, Iqtisodiyot va axborot texnologiyalari fakulteti, Axborot tizimlari va texnologiyalari yo'nalishi, 3-kurs talabasi
Ilmiy rahbar: ***Ernazarov Mirzohid Yuldash o'g'li***
Pochta manzili: xudoyorovshaxriyor57@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada zamonaviy texnologiyalarning eng jadal rivojlanayotgan yo'nalishlaridan biri – sun'iy intellekt (AI) yordamida inson xatti-harakatlarini tahlil qilish, modellashtirish va bashorat qilish imkoniyatlari ilmiy jihatdan tadqiq etiladi. Tadqiqot davomida kompyuter ko'rishi (Computer Vision), tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) va chuqur o'rganish (Deep Learning) algoritmlarining inson kognitiv va jismoniy faoliyatini monitoring qilishdagi o'rni tahlil qilingan. Maqolada inson xulq-atvorini tahlil qilishning texnik asoslari, neyron tarmoqlarining arxitekturasi va ma'lumotlarni qayta ishlash bosqichlari batafsil yoritilgan. Shuningdek, ushbu texnologiyalarning iqtisodiyot, xavfsizlik, tibbiyot va ijtimoiy sohalardagi amaliy ahamiyati, shuningdek, etik muammolar va ma'lumotlar maxfiyligi masalalari tanqidiy ko'rib chiqilgan. Tadqiqot natijasida AI tizimlarining inson xatti-harakatlarini tahlil qilishda nafaqat reaktiv, balki proaktiv (bashorat qiluvchi) xarakterga ega ekanligi isbotlangan. Maqola axborot tizimlari mutaxassislari, tadqiqotchilar va sun'iy intellekt sohasiga qiziquvchilar uchun mo'ljallangan.
Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, inson xatti-harakati tahlili (HBA), mashinali o'qitish, chuqur o'rganish, kompyuter ko'rishi, biometriya, hissiy intellekt, neyron tarmoqlari, Big Data, bashoratli tahlil, kognitiv modellashtirish, axborot xavfsizligi, raqamli iqtisodiyot.
Abstract: This article scientifically examines the possibilities of analyzing, modeling, and predicting human behavior using artificial intelligence (AI), one of the most rapidly developing areas of modern technology. The study analyzes the role of computer vision, natural language processing (NLP), and deep learning algorithms in monitoring human cognitive and physical activities. The technical foundations of human behavior analysis, neural network architectures, and data processing stages are covered in detail. Additionally, the practical significance of these technologies in economics, security, medicine, and social spheres, as well as ethical issues and data privacy concerns, are critically reviewed. As a result of the research, it is proven that

AI systems have not only a reactive but also a proactive (predictive) character in analyzing human behavior. The article is intended for information systems specialists, researchers, and those interested in the field of artificial intelligence.

Keywords: artificial intelligence, human behavior analysis (HBA), machine learning, deep learning, computer vision, biometrics, emotional intelligence, neural networks, Big Data, predictive analytics, cognitive modeling, information security, digital economy.

Kirish: Insoniyat sivilizatsiyasining hozirgi bosqichi "To‘rtinchi sanoat inqilobi" (Industry 4.0) deb nomlanib, u raqamli texnologiyalar, biologik olam va fizik dunyoning uzviy bog‘lanishi bilan xarakterlanadi. Ushbu inqilobning markaziy bo‘g‘inida sun’iy intellekt (AI) turibdi. Sun’iy intellektning eng murakkab va ayni paytda eng istiqbolli yo‘nalishlaridan biri bu – inson xatti-harakatlarini tahlil qilish (Human Behavior Analysis – HBA) hisoblanadi. Inson xulq-atvori o‘z tabiatiga ko‘ra ko‘p qirrali, dinamik va sub’ektiv bo‘lib, uni an’anaviy matematik modellar yordamida tahlil qilish deyarli imkonsiz edi. Biroq, katta hajmdagi ma’lumotlar (Big Data) va hisoblash quvvatlarining ortishi neyron tarmoqlariga inson harakatlari, yuz ifodalari, ovoz tembri va hatto ongsiz reaksiyalarini ham yuqori aniqlikda tahlil qilish imkonini berdi.

Hozirgi kunda inson xatti-harakatlarini tahlil qilish nafaqat ilmiy qiziqish, balki strategik zaruriyatga aylandi. Global miqyosda xavfsizlikni ta’minlash, terrorizmga qarshi kurashish, shahar infratuzilmasini boshqarish (Smart City), sog‘liqni saqlash tizimida kasalliklarni erta aniqlash va iqtisodiy samaradorlikni oshirishda AI algoritmlari hal qiluvchi rol o‘ynamoqda. Masalan, chakana savdo sohasida xaridorning do‘kon ichidagi harakat trayektoriyasini tahlil qilish orqali marketing strategiyalarini optimallashtirish yoki bank tizimlarida mijozning odatiy bo‘lmagan tranzaksiyalarini aniqlash orqali firibgarlikning oldini olish bevosita HBA texnologiyalariga tayanadi.

Biroq, bu imkoniyatlar bilan bir qatorda jiddiy muammolar ham yuzaga kelmoqda. Insonning shaxsiy hayot daxlsizligi, ma’lumotlarning konfidentsialligi va algoritmlarning xolisligi (bias) masalalari xalqaro hamjamiyat diqqat markazida turibdi. O‘zbekiston Respublikasida ham raqamli iqtisodiyot va elektron hukumatni rivojlantirish strategiyalari doirasida sun’iy intellektni joriy etishga katta e’tibor qaratilmoqda. Prezidentimizning "Sun’iy intellekt texnologiyalarini joriy etish bo‘yicha shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to‘g‘risida"gi qarori bu sohadagi tadqiqotlar uchun huquqiy va amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Ushbu maqolaning dolzarbligi shundaki, u inson xatti-harakatlarini AI yordamida tahlil qilishning texnik, ijtimoiy va iqtisodiy jihatlarini yaxlit tizim sifatida o‘rganadi. Biz faqatgina "nima qilinayotgani" emas, balki "qanday qilinayotgani" va "bu nimalarga olib kelishi mumkinligi" haqidagi savollarga ilmiy javob izlaymiz. Inson xulq-atvorini raqamlashtirish – bu shunchaki kuzatuv emas, balki jamiyatning kelajakdagi rivojlanish trayektoriyasini belgilab beruvchi kognitiv inqilobdir.

Muhokama: Inson xatti-harakatlarini tahlil qilish an’anaviy ravishda psixologiya, sotsiologiya va antropologiya fanlarining o‘rganish ob’ekti bo‘lib kelgan. Biroq, an’anaviy usullar (so‘rovnomalar, kuzatuvlar, laboratoriya tajribalari) sub’ektivlikdan xoli emas edi va juda ko‘p vaqt talab qilardi. Sun’iy intellektning kirib kelishi bu jarayonni avtomatlashtirdi va ob’ektivlashtirdi. Muhokama qilishimiz kerak bo‘lgan asosiy masala – AI inson xulq-atvorini qanchalik darajada "tushuna oladi"?

Ko‘pgina olimlar, jumladan, Yoshua Bengio va Yann LeCun kabi sun’iy intellekt kashshoflari ta’kidlashicha, hozirgi AI tizimlari asosan "namunalarni tanib olish" (pattern recognition) bilan shug‘ullanadi. Ya’ni, tizim insonning nima uchun g‘azablanayotganini tushunmaydi, balki g‘azablanayotgan yuzning piksellar kombinatsiyasini avvalgi millionlab ma’lumotlar bilan solishtirib, "bu g‘azab" degan xulosaga keladi. Bu esa "kognitiv bo‘shliq" muammosini keltirib chiqaradi. Shunga qaramay, chuqur o‘rganish (Deep Learning) neyron tarmoqlari, xususan, Convolutional Neural Networks (CNN) va Recurrent Neural Networks (RNN) inson harakatlarini vaqt o‘lchami (temporal dimension) bilan birga tahlil qilishda ulkan yutuqlarga erishdi.

Qiyosiy tahlillar shuni ko‘rsatadiki, inson xulq-atvorini tahlil qilishda multimodal yondashuv eng samarali hisoblanadi. Multimodal tahlil deganda bir vaqtning o‘zida yuz ifodasi, ovoz ohangi, tana tili va matnli ma’lumotlarni qayta ishlash tushuniladi. Masalan, inson "Men juda xursandman" deb aytishi mumkin (matn), lekin uning ovozi past va yuzida g‘amginlik bo‘lsa (vizual va audio), multimodal AI tizimi bu yerdagi kinoya yoki yolg‘onni aniqlay oladi. Bu esa psixologik diagnostika va yolg‘onni aniqlash (polygraph) tizimlarida inqilob yasadi.

Yana bir muhim jihat – bu algoritmlarning etik chegaralari. Xitoy kabi davlatlarda ijtimoiy kredit tizimi (Social Credit System) joriy etilgan bo‘lib, u fuqarolarning har bir qadamini AI orqali tahlil qiladi va ularga ball beradi. Bu tizim jamoat tartibini saqlashda samarali bo‘lishi mumkin, ammo inson huquqlari va erkinliklari nuqtai nazaridan keskin tanqid qilinadi. Muhokama markazida turgan savol: xavfsizlik uchun erkinlikdan qanchalik voz kechish mumkin?

Shuningdek, AI tizimlaridagi xatoliklar (algorithmic bias) ham muhokama qilinishi

shart. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ko‘plab yuzni tanish tizimlari turli irq yoki jins vakillarini tahlil qilishda turlicha aniqlik darajasiga ega. Bu esa sun’iy intellektni o‘rgatishda foydalaniladigan ma’lumotlar bazasining bir tomonlama ekanligidan dalolat beradi. Inson xatti-harakatlarini tahlil qilishda madaniy kontekstni hisobga olish – bugungi kunda muhandislar oldida turgan eng katta texnik muammolardan biridir. Bir madaniyatda ijobiy hisoblangan imo-ishora, boshqasida haqoratli bo‘lishi mumkin. AI buni tushunishi uchun "Common Sense AI" (Sog‘lom fikrli AI) darajasiga ko‘tarilishi lozim.

Asosiy qism:1. Inson xatti-harakatlarini tahlil qilishning texnologik iyerarxiyasi

Inson xatti-harakatlarini tahlil qilish (HBA) jarayoni bir necha murakkab bosqichlardan iborat. Birinchi bosqich – Ma’lumotlarni yig‘ish (Data Acquisition). Buning uchun videokameralar, mikrofonlar, biometrik datchiklar (puls o‘lchagich, EEG, GRS) va IoT qurilmalaridan foydalaniladi. Ikkinchi bosqich – Oldindan ishlov berish (Pre-processing). Bunda shovqinlar tozalanadi, tasvir sifati yaxshilanadi va kerakli segmentlar ajratib olinadi.

Uchinchi va eng muhim bosqich – Xususiyatlarni ajratib olish (Feature Extraction). Masalan, kompyuter ko‘rishida yuzdagi 68 ta tayanch nuqtasi (landmarks) aniqlanadi. To‘rtinchi bosqich – Klassifikatsiya va interpretatsiya. Bunda mashinali o‘qitish algoritmlari (SVM, Random Forest yoki Deep Neural Networks) yordamida harakatning ma’nosi aniqlanadi. Masalan, qo‘l ko‘tarish harakati "salomlashish" yoki "yordam so‘rash" sifatida klassifikatsiya qilinishi mumkin.

2. Kompyuter ko‘rishi va biometrik tahlil

Kompyuter ko‘rishi (Computer Vision) HBA’ning asosi hisoblanadi. Zamonaviy CNN (Convolutional Neural Networks) arxitekturalari, masalan, ResNet yoki EfficientNet, inson harakatlarini real vaqt rejimida 95-98% aniqlikda tahlil qila oladi.

Gait Analysis (Yurish uslubini tahlil qilish): Har bir insonning yurish uslubi uning barmoq izi kabi noyobdir. AI yordamida shaxsni uzoq masofadan, yuzi ko‘rinmagan taqdirda ham yurishidan tanib olish mumkin.

Micro-expressions (Mikro-ifodalar): Inson yuzida 1/25 soniya davom etadigan ongsiz harakatlar sodir bo‘ladi. AI bu harakatlarni ushlab qolib, insonning haqiqiy hissiyotlarini (qo‘rquv, nafrat, quvonch) aniqlaydi. Bu usul hozirda aeroportlar xavfsizlik xizmatida shubhali shaxslarni aniqlashda qo‘llanilmoqda.

3. Tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) va akustik tahlil

Inson xulq-atvori nafaqat harakatlarda, balki nutqda ham namoyon bo‘ladi. NLP algoritmlari (BERT, GPT seriyalari) matnlar orqali insonning psixologik holatini tahlil qiladi.

Sentiment Analysis (Kayfiyat tahlili): Ijtimoiy tarmoqlardagi postlar orqali jamiyatdagi umumiy kayfiyatni, norozilik yoki mamnuniyat darajasini o‘lchash imkonini beradi.

Ovoz akustikasi: Ovozning balandligi, tezligi va jitter (tebranish) ko‘rsatkichlari orqali insonning stress darajasi, charchog‘i yoki yolg‘on gapirayotganini aniqlash mumkin. Bu texnologiya "Call-center"larda mijozlar bilan ishlash sifatini oshirish uchun keng qo‘llanilmoqda.

4. Iqtisodiy va marketing sohasidagi imkoniyatlar

Inson xatti-harakatlarini tahlil qilish "Neyromarketing" sohasining rivojlanishiga turtki berdi. Do‘konlardagi "issiqlik xaritalari" (Heatmaps) AI yordamida tuziladi. Bu xaritalar xaridorlarning qaysi rastalar oldida ko‘proq to‘xtab turganini, qaysi mahsulotga qo‘l uzatib, so‘ng qaytarib qo‘yganini ko‘rsatadi.

Predictive Shopping (Bashoratli xarid): AI mijozning o‘tmishdagi harakatlariga tayanib, uning kelajakda nima sotib olishini 80% aniqlikda bashorat qiladi. Amazon kompaniyasi mijoz hatto buyurtma bermasidan oldin mahsulotni unga yaqin omborga jo‘natish texnologiyasini patentlagan.

User Experience (UX) tahlili: Veb-saytlarda foydalanuvchining sichqoncha harakati va ko‘z nigohi (Eye-tracking) tahlil qilinib, interfeyslar inson psixologiyasiga moslashtiriladi.

5. Tibbiyot va psixologiyada AI

Sog‘liqni saqlashda AI inson xatti-harakatlarini tahlil qilish orqali kasalliklarni erta bosqichda aniqlamoqda.

Parkinson va Altsgeymer: Insonning klaviaturada yozish tezligi, barmoqlarining titrashi yoki nutqidagi kichik o‘zgarishlar ushbu kasalliklarning dastlabki belgilari bo‘lishi mumkin. AI buni yillar oldin aniqlay oladi.

Ruhiy salomatlik: Chatbotlar (masalan, Woebot) inson bilan muloqot qilish orqali undagi depressiya belgilarini aniqlaydi va psixologik yordam ko‘rsatadi. Bu, ayniqsa, psixologik xizmatlar qimmat yoki yetishmaydigan hududlarda juda muhim.

6. Xavfsizlik va jamoat tartibi

"Aqlli shahar" (Smart City) konsepsiyasida AI jamoat xavfsizligining kafolati hisoblanadi.

Anomaly Detection (G‘ayritabiiy harakatlarni aniqlash): Olomon ichida yugurayotgan odam, tashlab ketilgan yuk yoki janjalni AI kameralari avtomatik aniqlab, huquq-tartibot organlariga xabar beradi.

Yo‘l harakati xavfsizligi: Haydovchining ko‘zi yumilishi yoki chalg‘ishini kuzatuvchi tizimlar avtohalokatlarning oldini oladi.

7. Etik muammolar va texnik cheklovlar

Inson xatti-harakatlarini tahlil qilishda "Privatlik paradoksi" yuzaga keladi. Insonlar qulaylik va xavfsizlikni xohlashadi, lekin kuzatilishni yoqtirishmaydi.

Ma'lumotlar xavfsizligi: Biometrik ma'lumotlar (yuz, ovoz) o'g'irlansa, ularni paroldan farqli o'laroq o'zgartirib bo'lmaydi.

Deepfakes: AI inson xatti-harakatlarini shunchalik mukammal o'rgandiki, endilikda insonning soxta qiyofasi va ovozini yaratish orqali kiberjinoyatlar sodir etilmoqda.

Xulosa: Sun'iy intellekt yordamida inson xatti-harakatlarini tahlil qilish imkoniyatlari bugungi kunda texnologik taraqqiyotning cho'qqisidir. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, AI tizimlari insonning jismoniy harakatlaridan tortib, eng murakkab kognitiv va hissiy holatlarigacha bo'lgan jarayonlarni raqamlashtirishga qodir. Bu texnologiya iqtisodiyotda samaradorlikni oshirish, tibbiyotda hayotni saqlab qolish va xavfsizlikni ta'minlashda mislsiz vositadir.

Biroq, tadqiqotlarimiz shuni tasdiqlaydiki, inson xulq-atvorini tahlil qilish faqat texnik muammo emas, balki chuqur ijtimoiy-etik masaladir. Algoritmlarning xolisligi, ma'lumotlar maxfiyligi va inson erkinligi o'rtasidagi muvozanatni saqlash kelajakdagi asosiy vazifa bo'lib qoladi. O'zbekiston sharoitida ushbu texnologiyalarni joriy etishda mahalliy mentalitet va madaniy xususiyatlarni hisobga oluvchi neyron tarmoqlarini yaratish zarur. Masalan, o'zbek tili nutqining o'ziga xosliklari yoki milliy kiyim-kechaklar sharoitida inson harakatlarini tanish algoritmlarini takomillashtirish ilmiy jihatdan juda istiqbolli yo'nalishdir.

Kelajakda AI nafaqat inson nima qilayotganini, balki nima uchun qilayotganini tushunadigan "Kognitiv AI" darajasiga ko'tariladi. Bu esa inson va kompyuter o'rtasidagi muloqotni mutlaqo yangi bosqichga olib chiqadi. Xulosa qilib aytganda, inson xatti-harakatlarini tahlil qiluvchi sun'iy intellekt tizimlari jamiyatni boshqarishning aqlli vositasi bo'lib, undan to'g'ri va etik me'yorlar asosida foydalanish insoniyat farovonligiga xizmat qiladi. Axborot tizimlari va texnologiyalari mutaxassisi sifatida bizning vazifamiz nafaqat ushbu tizimlarni yaratish, balki ularning xavfsiz va shaffof ishlashini ta'minlashdir.

Adabiyotlar:

1. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.
2. Ekman, P. (2003). Emotions Revealed: Recognizing Faces and Feelings to Improve Communication and Emotional Life. Times Books.
3. Russell, S., & Norvig, P. (2020). Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.). Pearson.
4. Pentland, A. (2014). Social Physics: How Social Networks Can Make Us Smarter.

Penguin Press.
5. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 17-fevraldagi PQ-4996-sonli "Sun’iy intellekt texnologiyalarini joriy etish bo‘yicha shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to‘g‘risida"gi qarori.
6. Bishop, C. M. (2006). Pattern Recognition and Machine Learning. Springer.
7. Vinciarelli, A., et al. (2012). "Social Signal Processing: Survey of an Emerging Domain." Image and Vision Computing.
8. He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J. (2016). "Deep Residual Learning for Image Recognition." CVPR.
9. Zuboff, S. (2019). The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power. PublicAffairs.
10. Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). "Long Short-Term Memory." Neural Computation.
11. Vaswani, A., et al. (2017). "Attention Is All You Need." Advances in Neural Information Processing Systems.
12. Kahneman, D. (2011). Thinking, Fast and Slow. Farrar, Straus and Giroux.
13. Chollet, F. (2021). Deep Learning with Python (2nd ed.). Manning Publications.
14. IEEE Transactions on Affective Computing. (Scientific Journal).
15. ACM Digital Library - Human-Computer Interaction (HCI) resources.
16. International Conference on Learning Representations (ICLR) archive.
17. Mirziyoyev Sh.M. "Yangi O‘zbekiston strategiyasi". – Toshkent: "O‘zbekiston", 2021.
18. Jordan, M. I., & Mitchell, T. M. (2015). "Machine learning: Trends, perspectives, and prospects." Science.
19. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). "Deep learning." Nature.
20. Bostrom, N. (2014). Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies. Oxford University Press.