

## NEYROKOMPYUTERLAR ARXITEKTURASI

*Tojimamatov Israiljon Nurmamatovich*

*Farg'ona davlat universiteti amaliy matematika va informatika*

*kafedrasida katta o'qituvchisi*

*[israiltojimatov@gmail.com](mailto:israiltojimatov@gmail.com)*

*Abdusamadova Vasila Elyorjon qizi*

*Farg'ona davlat universiteti 3-kurs talabasi*

*[abdusamadovavasila@gmail.com](mailto:abdusamadovavasila@gmail.com)*

### Аннотация

Нейрокомпьютеры, инсон миъясининг ишлаш принципига асосланган сун'ий интеллектнинг бир тури сифатиди, мураккаб ҳисоблаш вазифаларини bajarish, ма'лумотларни анализ қилиш, ва хулоса yasash қобилиятига ega. Бу мақолда нейрокомпьютерларнинг асосий тuzilishi, ишлаш принциплари, ва турли соҳалардаги қo'llanilishini o'rganildi. Shuningdek, нейрокомпьютерларнинг rasmlarni tanish, tabiiy tilni qayta ishlash, o'yinlar va bashorat qilish kabi turli соҳалардаги қo'llanilishi haqida ma'lumotlar berildi.

Ushbu maqolada нейрокомпьютерлар ва ularning arxitekturasi haqida tadqiqotchilar, muhandislar, va texnologiya sohasidagi mutaxassislar uchun mo'ljallangan ma'lumotlar mavjud. Bu, shuningdek, sун'ий интеллектнинг асосий tushunchalari va qo'llanilish soҳalarini o'rganyotgan o'quvchilar, talabarga ham foydalidir.

**Калит со'злар:** Нейрокомпьютерлар, сун'ий интеллект, нейрон тармоқлари, mashinani o'rganis, arxitektura, kirish qatlami, yashirin qatlamlar, chiqish qatlami, Forward Propagation, Backpropagation, o'yin sanoati.

### Аннотация

Нейрокомпьютеры, как вид искусственного интеллекта, основанный на принципе работы человеческого мозга, обладают способностью выполнять сложные вычислительные задачи, анализировать данные и делать выводы. В данной статье изучены базовая структура нейрокомпьютеров, принципы их работы и применение в различных областях. Также была представлена информация о применении нейрокомпьютеров в различных областях, таких как распознавание изображений, обработка естественного языка, игры и предсказание.

В этой статье представлена информация о нейрокомпьютерах и их архитектуре для исследователей, инженеров и специалистов в области технологий. Также оно будет полезно студентам и студентам, изучающим основные концепции и области применения искусственного интеллекта.

**Ключевые слова:** Нейронные компьютеры, искусственный интеллект, нейронные сети, машинное обучение, архитектура, входной слой, скрытые слои, выходной слой, прямое распространение ошибки, обратное распространение ошибки, игровая индустрия.

### Annotation

Neurocomputers, a type of artificial intelligence based on the principle of the human brain, have the ability to perform complex computational tasks, analyze data and draw conclusions. This article examines the basic structure of neurocomputers, their operating principles, and their applications in various fields. Information was also provided on the applications of neurocomputing in various fields such as image recognition, natural language processing, games and prediction.

This article provides information about neural computers and their architecture for researchers, engineers, and technology professionals. It will also be useful for undergraduates and students studying the basic concepts and applications of artificial intelligence.

**Keywords:** Neural computers, artificial intelligence, neural networks, machine learning, architecture, input layer, hidden layers, output layer, forward error propagation, backpropagation, gaming industry.

Neyro kompyuterlar, yoki neyrokompyuterlar, sun'iy intellekt va mashinani o'rganish sohasida tobora muhim ahamiyat kasb etib borayotgan texnologiyalardan biridir. Ushbu maqolada neyrokompyuterlar va ularning arxitekturasi haqida ma'lumot beramiz. Neyrokompyuterlar - bu biologik miya tuzilishini va ishlash prinsipini taqlid qilishga urinuvchi elektron qurilmalardir. Ular sun'iy neyron tarmoqlari deb ham ataladi va ma'lumotlarni qayta ishlashda inson miyasiga o'xshash usullardan foydalanadi. Neyrokompyuterlar murakkab hisob-kitoblarni bajarish, ma'lumotlarni tahlil qilish, o'rganish va xulosa chiqarish qobiliyatiga ega, bu esa ularni turli ilmiy va amaliy tadqiqotlar uchun juda qimmatli qiladi. Neyrokompyuterlar arxitekturasi asosan uch asosiy qismdan iborat: kirish qatlami, yashirin qatlamlar va chiqish qatlami. Bu qatlam ma'lumotlarni qabul qiladi va uni keyingi qatlamlarga uzatish uchun tayyorlaydi. Har bir neyron bu qatlamda ma'lumotning bir qismini qabul qiladi. Bu qatlamlar asosiy hisob-kitoblarni bajaradi. Ularda neyronlar murakkab algoritmlar yordamida ma'lumotlarni qayta ishlaydi. Yashirin qatlamlar soni va har bir qatlamdagi neyronlar soni turli xil bo'lishi mumkin, bu esa neyrokompyuterning murakkabligi va qobiliyatini belgilaydi. Bu qatlam neyrokompyuter tomonidan qayta ishlangan ma'lumotlarni natija sifatida chiqaradi. Chiqish qatlami ma'lumotni oxirgi foydalanuvchiga yetkazish uchun javobgardir. Neyrokompyuterlar o'zlarining ishlash prinsiplarida asosan ikkita muhim jarayonga tayanadi: tarqalish va orqaga tarqalish (backpropagation). Bu jarayon kirish ma'lumotlarini neyronlar tarmog'i orqali oldinga

yo'naltirishni o'z ichiga oladi, har bir qadamda ma'lumotlar qayta ishlanadi. Bu, neyrokompyuter tomonidan chiqarilgan natijalarni asl ma'lumotlar bilan taqqoslash va xatolarni kamaytirish maqsadida neyronlararo bog'lanishlarning kuchini sozlash jarayonidir. Neyrokompyuterlar ko'plab sohalarda qo'llaniladi, jumladan: Rasmlarni Tanish: Rasmlardagi ob'ektlarni aniqlash va tasniflash. Tilni Qayta Ishlash: Tabiiy tillarni tushunish va generatsiya qilish. Murakkab strategiyalarni o'rganish va qo'llash. Prognostika: Ma'lumotlardan kelajakdagi tendensiyalarni bashorat qilish. Neyrokompyuterlar, biologik miyalar tuzilishi va ishlash prinsipidan ilhomlanib yaratilgan texnologiyalar bo'lib, ular keng qamrovli ilovalarda foydalanish imkoniyatiga ega. Ushbu texnologiyalar asosida yaratilgan sun'iy neyron tarmoqlari, murakkab ma'lumotlarni qayta ishlash, o'rganish, moslashuvchanlik va xulosa chiqarish qobiliyatlari bilan ajralib turadi. Neyrokompyuterlar arxitekturasini yanada chuqurroq yoritish maqsadida, ushbu maqola uni ishlash prinsiplari, qo'llanilishi va kelajakdagi istiqbollari bilan tanishtiradi. Neyrokompyuterlar ishlashining asosiy prinsiplari biologik neyronlar tarmoqlarining ishlashiga juda o'xshash. Bu prinsiplar orasida ikkita muhim jarayon bor: oldinga tarqalish va orqaga tarqalish. Oldinga Tarqalish (Forward Propagation) jarayonida, ma'lumot kirish qatlamidan boshlab, tarmoq bo'ylab oldinga yo'naltiriladi, har bir qatlamdagi neyronlar tomonidan qayta ishlanadi va nihoyat chiqish qatlamiga yetib keladi. Bu jarayonda, har bir neyron o'ziga kelib tushgan signalni faollashtirish funksiyasi orqali qayta ishlaydi va keyingi qatlamlarga uzatadi. Orqaga Tarqalish (Backpropagation) esa, tarmoq tomonidan berilgan javoblar va to'g'ri javoblar orasidagi farqni hisoblash asosida ishlaydi. Bu farq (xato) orqali, tarmoqning har bir neyroniga ta'sir etuvchi vaznlar sozlanadi, natijada tarmoq kelajakdagi ma'lumotlarni yanada aniqroq qayta ishlashi mumkin. Neyrokompyuterlar arxitekturasi, ularning ishlash samaradorligi va qayta ishlash qobiliyatlariga bevosita ta'sir qiladi. Kirish, yashirin va chiqish qatlamlaridan iborat tuzilishi, murakkab ma'lumotlar ustida ishlashda, jumladan rasmlarni tanish, tabiiy tillarni qayta ishlash kabi sohalarda muhim ahamiyat kasb etadi. Neyrokompyuterlar, o'rganish jarayonlarida, xususan orqaga tarqalish (backpropagation) metodi yordamida, o'zlarining ishlashini yaxshilash qobiliyatiga ega. Bu, ularni mashinani o'rganish sohasida qimmatli qiladi va murakkab masalalarni hal etishda samarali yechimlarni taqdim etadi. Neyrokompyuterlarning qo'llanilishi juda keng, bu ularning moslashuvchanligi va turli xil vazifalarni bajarish qobiliyatini ko'rsatadi. Rasmlarni tanishdan tortib, avtonom transport vositalarigacha bo'lgan ilovalar, neyrokompyuterlar texnologiyasining amaliy qiymatini oshiradi. Neyrokompyuterlar sohasidagi tadqiqotlar, chuqur o'rganish texnologiyalarining rivojlanishi bilan bir qatorda, sun'iy intellektning ko'plab muhim yutuqlariga olib keldi. Bu, jumladan, rasmlarni yuqori aniqlikda tanish, tabiiy tilni samarali qayta ishlash, va murakkab strategiyalarni o'zlashtirish qobiliyati kabi

yutuqlarni o'z ichiga oladi. Neyrokompyuterlarning rivojlanishi davomida duch kelingan muammolar va cheklovlar ham mavjud. Bular orasida yuqori hisoblash resurslariga bo'lgan talab, ma'lumotlarni qayta ishlashda vaqtinchalik cheklovlar, va ta'lim jarayonida katta miqdordagi ma'lumotlarni talab qilish kabi omillar mavjud. Neyrokompyuterlar sohasidagi kelajak tadqiqotlari, tarmoq arxitekturalarini yanada takomillashtirish, hisoblash samaradorligini oshirish, va yangi qo'llanish sohalarni kashf etishga qaratilgan. Shuningdek, neyrokompyuterlarning inson miyasiga yaqinroq ishlashini ta'minlash, ulardagi o'rganish jarayonlarini tabiiyroq qilish kabi yo'nalishlar ham tadqiqotlarning asosiy qismi hisoblanadi.

Ushbu tahlil va natijalar, neyrokompyuterlar va ularning arxitekturasi sohasida amalga oshirilgan ilmiy ishlar va tadqiqotlarning asosiy yutuqlarini, muammolarini va kelajakdagi istiqbollarni yoritib beradi. Neyrokompyuterlar va ularning arxitekturasi bo'yicha olib borilgan tahlil va keltirilgan natijalardan kelib chiqqan holda, quyidagi asosiy xulosalarni chiqarish mumkin: Neyrokompyuterlar, sun'iy intellekt sohasidagi eng muhim rivojlanishlardan biridir. Ular biologik miya tuzilishini va ishlash prinsipini taqlid qilish orqali murakkab ma'lumotlarni qayta ishlash qobiliyatiga ega. Bu texnologiya, ko'plab sohalarda yangi imkoniyatlar ochib berdi. Neyrokompyuterlarning samaradorligi va ishlash qobiliyati, ularning arxitekturasi katta darajada bog'liq. Kirish, yashirin va chiqish qatlamlarining to'g'ri tashkil etilishi, ularning o'rganish va qayta ishlash qobiliyatlarini ancha yaxshilaydi. Neyrokompyuterlarning turli sohalarda qo'llanilishi, ularning amaliy ahamiyatini ko'rsatadi. Rasmlarni tanish, tabiiy tilni qayta ishlash, o'yinlar va bashorat modellari kabi sohalarda ular muhim rol o'ynaydi. Neyrokompyuterlar sohasidagi kelajak tadqiqotlar va rivojlanishlar, ushbu texnologiyalarning yanada takomillashtirilishiga va yangi ilovalar yaratilishiga olib keladi. Bu, o'z navbatida, sun'iy intellektning inson hayotidagi o'rnini va ahamiyatini yanada oshiradi. Neyrokompyuterlar sohasida erishilgan yutuqlarga qaramay, bu sohada hali ko'plab tadqiqot va ishlanmalar talab etiladi. Hisoblash samaradorligini oshirish, tarmoq arxitekturalarini yanada optimallashtirish va neyrokompyuterlarning o'rganish jarayonlarini tabiiyroq qilish kabi masalalar diqqat markazida turishi kerak. Xulosa qilib aytganda, neyrokompyuterlar va ularning arxitekturasi, sun'iy intellekt sohasida katta yutuqlarga erishish imkonini beradi. Ushbu texnologiyalar, o'zlarining chuqur o'rganish qobiliyatlari va keng qo'llanilishi orqali, kelajakda insoniyat hayotining ko'plab jihatlarini yaxshilashga qodir. Biroq, ushbu sohada erishilgan yutuqlarni yanada rivojlantirish va kengaytirish uchun davom etayotgan tadqiqot va ishlanmalarga ehtiyoj mavjud. Neyrokompyuterlar va ularning arxitekturasi haqida umumiy ma'lumot beruvchi maqola yozishda foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxatini quyidagicha tuzish mumkin. Ushbu adabiyotlar soha mutaxassislarining tadqiqotlari, nazariy ma'lumotlar va amaliy qo'llanmalarini o'z ichiga oladi. Maqola yozish jarayonida quyidagi manbalar foydalidir:

**Foydalanilgan adabiyotlar;**

1. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). "Deep Learning." MIT Press. Bu kitob chuqur o'rganish (deep learning) va sun'iy neyron tarmoqlarining asosiy tushunchalarini batafsil yoritadi.
2. Russell, S., & Norvig, P. (2016). "Artificial Intelligence: A Modern Approach." Pearson. Sun'iy intellektning keng qamrovli asoslarini taqdim etuvchi, sohaning eng mashhur darsliklaridan biri.
3. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). "Deep learning." Nature, 521(7553), 436-444. Chuqur o'rganish sohasidagi asosiy tadqiqotlardan biri, bu soha qanday qilib kompyuterlar yordamida o'rganishni tubdan o'zgartirganini tushuntiradi.
4. Bishop, C. M. (2006). "Pattern Recognition and Machine Learning." Springer. Mashinani o'rganish algoritmlari va ularning qo'llanilishi haqida chuqur bilimlar beruvchi asar.
5. Murphy, K. P. (2012). "Machine Learning: A Probabilistic Perspective." The MIT Press. Mashinani o'rganishning ehtimoliy yondashuvlari va statistik modellashtirish haqida qo'llanma.
6. Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). "The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction." Springer. Statistik o'rganishning asosiy elementlari va ilmiy tadqiqotlar uchun muhim bir manba.
7. Schmidhuber, J. (2015). "Deep learning in neural networks: An overview." Neural Networks, 61, 85-117. Sun'iy neyron tarmoqlari va chuqur o'rganishning rivojlanish tarixi va asosiy yutuqlari haqida sharh.
8. Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2012). "Imagenet classification with deep convolutional neural networks." Advances in neural information processing systems. Convolutional neyron tarmoqlari yordamida tasvirni sinflandirishda erishilgan yutuqlar.
9. Sutskever, I., Vinyals, O., & Le, Q. V. (2014). "Sequence to sequence learning with neural networks." Advances in neural information processing systems. Ketma-ket ma'lumotlarni o'rganishda neyron tarmoqlaridan foydalanish.
10. Silver, D., Huang, A., Maddison, C. J., Guez, A., Sifre, L., van den Driessche, G., ... & Hassabis, D. (2016). "Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search." Nature, 529(7587), 484-489. Sun'iy intellektning o'yinlardagi qo'llanilishi va muvaffaqiyatlari haqida tahlil.
11. Nurmamatovich, T. I. (2024, April). SUN'IY NEYRONNING MATEMATIK MODELINI HAMDA FAOLLASHTIRISH FUNKTSIYALARI. In " USA" INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE TOPICAL ISSUES OF SCIENCE (Vol. 17, No. 1).

12. Nurmamatovich, T. I. (2024, April). SUNIY NEYRON TORLARINI ADAPTIV KUCHAYTIRISH USULI. In " USA" INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE TOPICAL ISSUES OF SCIENCE (Vol. 17, No. 1).
13. Nurmamatovich, T. I. (2024). XEBB O'QITISH QOIDASI. " GERMANY" MODERN SCIENTIFIC RESEARCH: ACHIEVEMENTS, INNOVATIONS AND DEVELOPMENT PROSPECTS, 17(1).
14. Nurmamatovich, T. I., & Azizjon o'g, N. A. Z. (2024). Neural network clustering methods. American Journal of Open University Education, 1(1), 16-18.
15. Nurmamatovich, T. I., & Azizjon o'g, N. A. Z. (2024). The SQL server language and its structure. American Journal of Open University Education, 1(1), 11-15.
16. Ortiqovich, Q. R., & Nurmamatovich, T. I. (2023). NEYRON TARMOQNI O 'QITISH USULLARI VA ALGORITMLARI. Scientific Impulse, 1(10), 37-46.
17. Nurmamatovich, T. I., & Nabiyev, A. (2024). KUCHAYTIRISH USULLARI VA FILTERLASH HISOBIDAN KUCHAYTIRISH. " RUSSIAN" ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ, 17(1).
18. Nurmamatovich, T. I., & Nabiyev, A. (2024). KUCHAYTIRISH USULLARI VA FILTERLASH HISOBIDAN KUCHAYTIRISH. " RUSSIAN" ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ, 17(1).
19. Tojimamatov, I., & Doniyorbek, A. (2023). KATTA HAJMLI MA'LUMOTLAR AFZALLIKLARI VA KAMCHILIKLARI. ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ, 18(6), 66-70.
20. Raximov, Q. O., Tojimamatov, I. N., & Xo, H. R. O. G. L. (2023). SUNIY NEYRON TARMOQLARNI UMUMIY TASNIFI. Scientific progress, 4(5), 99-107.