

NEYROEMULYATORLAR VA ULARNING QO'LLANILISHI

Onarqulov Maqsadjon Karimberdiyevich*Farg'ona davlat universiteti amaliy matematika
va informatika kafedrası dotsenti**e-mail: maxmaqsad@gmail.com***Alimamadov Nurmuhammad Alimardon o'g'li***Farg'ona davlat universiteti 3-kurs talabasi**e-mail: alimamadovnurmuhammad@gmail.com*

Annotatsiya: Ushbu maqolada neyroemulyatorlarning mohiyati, ishlash prinsipi va qo'llanilish sohalari haqida batafsil ma'lumot beriladi. Neyroemulyatorlarning inson hayoti va texnologiyadagi o'rni, ularning afzalliklari va cheklovlari, shuningdek, jamiyatga va kelajakdagi rivojlanish istiqbollariga ta'siri ko'rib chiqilgan. Zamonaviy texnologiyalarda neyroemulyatorlarning imkoniyatlari, tibbiyot, robototexnika, o'yin industriyasi va o'quv tizimlaridagi amaliy qo'llanilishi alohida ta'kidlanadi.

Kalit so'zlar: neyroemulyatorlar, tibbiyotda neyroemulyatorlar, miya-kompyuter interfeysi, sun'iy intellekt, robototexnika, virtual reallik, axloqiy muammolar, nevrologik kasalliklar

Annotation: This article provides detailed information about the essence, principle of operation and areas of application of neuroemulators. The role of neuroemulators in human life and technology, their advantages and limitations, as well as their impact on society and future development prospects are considered. The possibilities of neuroemulators in modern technologies, their practical application in medicine, robotics, the gaming industry and educational systems are emphasized.

Keywords: neuroemulators, neuroemulators in medicine, brain-computer interface, artificial intelligence, robotics, virtual reality, ethical issues, neurological diseases

Аннотация: В данной статье представлена подробная информация о природе, принципе действия и областях применения нейроэмуляторов. Рассмотрена роль нейроэмуляторов в жизни человека и технике, их преимущества и ограничения, а также влияние на общество и перспективы

дальнейшего развития. Подчеркнуты возможности нейроэмуляторов в современных технологиях, их практическое применение в медицине, робототехнике, игровой индустрии и образовательных системах.

Ключевые слова: нейроэмуляторы, нейроэмуляторы в медицине, интерфейс мозг-компьютер, искусственный интеллект, робототехника, виртуальная реальность, этические проблемы, неврологические заболевания.

Kirish

Neyroemulyatorlar — bu inson miyasining nerv faoliyatini sun’iy yo‘l bilan modellashtirishga yoki boshqarishga qaratilgan texnologiyalar va qurilmalar majmuasi. Ushbu tizimlar asosan inson miyasidagi elektr signal va neyron impulslarga asoslanadi, ya’ni miya va asab tizimidan keladigan ma’lumotlarni qabul qilib, qayta ishlash va uni kerakli natijaga yo’naltirish vazifasini bajaradi. Neyroemulyatorlar texnologik jihatdan nerv tizimining aniq qismlariga ta’sir ko’rsatish uchun mo’ljallangan va bu orqali ularni tiklash yoki yaxshilash imkonini beradi.

Neyroemulyatorlarning rivojlanishi inson miyasini o’rganishga qaratilgan izlanishlar bilan uzviy bog’liqdir. XIX asr oxirlarida miyaning elektr signalga javob berishi tushunilganidan so’ng, ilmiy-tadqiqot ishlari bu yo’nalishda jadallashdi. 1970-yillarda birinchi implantatsiya qilinadigan neyroemulyatsiya qurilmalari ishlab chiqildi, ular asosan **parkinson kasalligi** va boshqa nerv tizimi buzilishlarini davolash uchun qo’llanilgan. Bugungi kunga kelib, neyroemulyatorlar turli kasalliklarni davolashdan tortib, murakkab hisoblash tizimlarini boshqarishgacha bo’lgan keng doirada qo’llanilmoqda. Bu texnologiyalar nafaqat tibbiyot, balki robototexnika, o’yin industriyasi va sun’iy intellekt rivojlanishida ham muhim o’rin tutmoqda.

Bugungi zamonaviy dunyoda **neyroemulyatorlar** ilm-fan va texnologiyaning yutuqlaridan biri sifatida inson hayotini osonlashtirish va sifatini oshirish uchun ishlatilmoqda. Tibbiyotda ular nogironlikka olib keladigan kasalliklarni davolashda, protezlarni boshqarishda va bemorlarning hayot sifatini oshirishda muhim rol o’ynaydi. Neyroemulyatorlar yordamida o’yinlar va virtual reallik tizimlarini boshqarish orqali inson va texnologiya o’rtasidagi o’zaro aloqani yangi bosqichga olib chiqish mumkin. Ularning zamonaviy texnologiyalardagi ahamiyati sun’iy

intellekt va **neyral tarmoqlar** bilan integratsiyada yanada oshib bormoqda. Shuningdek, bu texnologiyalar kelajakda inson va kompyuter o‘rtasidagi interfeysni yangi darajaga ko‘tarishga qodir bo‘lishi kutilmoqda.

Neyroemulyatorlarning ishlash prinsipi

Neyroemulyatorlarning ishlashi miyaning bioelektrik faoliyatiga asoslanadi. Bu texnologiyalar asosan **elektr stimulyatsiya** va **sensor signallarni qayta ishlash** algoritmlaridan foydalanadi. Neyroemulyatsiya qurilmalari miya yoki asab tizimi tomonidan ishlab chiqariladigan elektr impulslarini qabul qiladi, ularni dekodlaydi va maxsus algoritmlar yordamida kerakli natijaga yo‘naltiradi. Ushbu jarayonda neyron tarmoqlarning ishlash logikasidan ilhomlangan **sun’iy neyron tarmoqlar** va mashinaviy o‘qitish texnologiyalari asosiy o‘rin tutadi. Zamonaviy neyroemulyatorlar mikroskopik elektrodlardan foydalanib, asab tolalariga bevosita ta’sir o‘tkazadi va ulardan olingan ma’lumotlarni real vaqtda qayta ishlaydi.

Miya signallari, ya’ni **bioelektrik impulslar**, inson asab tizimi tomonidan ishlab chiqariladi va uzatiladi. Neyroemulyatorlar ushbu impulslarni qabul qilish uchun o‘ta sezgir elektrodlardan foydalanadi. Jarayon asosan uch bosqichda amalga oshadi:

1. **Signalni qabul qilish:** Qurilma miya yoki asab tizimiga joylashtirilgan elektrodlardan keladigan elektr impulslarni aniqlaydi.

2. **Ma’lumotni qayta ishlash:** Signalning ma’nosi maxsus algoritmlar yordamida tahlil qilinadi. Masalan, bu jarayonda miyadagi harakat, his-tuyg‘u yoki boshqa funktsiyalarni boshqaruvchi qismlardan olingan ma’lumotlar dekodlanadi.

3. **Natijani uzatish:** Qayta ishlangan signal maqsadli hududga uzatiladi yoki sun’iy tizimlar (masalan, protez yoki robot) tomonidan bajarilishi uchun moslashtiriladi. Bu jarayon real vaqtda amalga oshadi, bu esa tizimni o‘ta samarali qiladi.

Neyroemulyatorlarning asosiy vazifasi inson miyasining tabiiy faoliyatini modellashtirish yoki uni qo‘llab-quvvatlashdir. Bu texnologiyalar inson miyasi va qurilma o‘rtasida kuchli bog‘liqlik o‘rnatishga yordam beradi. Masalan, **miya-kompyuter interfeysi** orqali inson miyasi protez yoki robotni boshqarishi mumkin. Shuningdek, neyroemulyatorlar miyaning tabiiy funktsiyalarini yaxshilash uchun ishlatiladi, masalan, parkinson kasalligi yoki epilepsiya kabi nevrologik buzilishlarni davolashda. Neyroemulyatsiya inson miyasining moslashuvchanligini hisobga olib,

sun'iy tizimlar bilan tabiiy aloqani ta'minlaydi. Bu esa texnologiyani nafaqat davolash, balki inson qobiliyatlarini kengaytirish yo'nalishida ham samarali qiladi.

Neyroemulyatorlarning ishlash prinsipi shuni ko'rsatadiki, ular inson miyasining tabiiy mexanizmlarini tushunish va ularga sun'iy yordam ko'rsatish sohasida yangi ufqlarni ochmoqda.

Neyroemulyatorlarning eng muhim qo'llanilish sohasi tibbiyotdir. Ular nevrologik kasalliklarni davolashda, asosan, miya va asab tizimi faoliyatidagi buzilishlarni tuzatishda keng foydalaniladi. Masalan, **nogironlar uchun protez boshqaruvi** neyroemulyatorlar yordamida amalga oshiriladi, bunda inson miyasi va protez o'rtasida bevosita aloqa o'rnatiladi. Bu texnologiya insonning yo'qolgan harakatlanish qobiliyatini tiklashga yordam beradi. Shuningdek, neyroemulyatorlar **epilepsiya, parkinson kasalligi** va surunkali og'riqlarni davolashda muvaffaqiyat bilan qo'llanilmoqda. Ushbu qurilmalar yordamida bemorning miyasiga nozik elektr stimulyatsiyalar yuborilib, kasallikning simptomlari kamaytiriladi va hayot sifati oshiriladi. Neyroemulyatorlarning tibbiyotda qo'llanilishi, ayniqsa, inson hayotini o'zgartiruvchi terapiyalarni amalga oshirishda inqilobiy ahamiyatga ega.

Robototexnika va sun'iy intellekt sohasida neyroemulyatorlar inson va texnologiya o'rtasidagi interfeysni kuchaytirish uchun ishlatiladi. **Miya-kompyuter interfeysi** orqali inson miyasining impulslarini robot tizimlariga uzatish mumkin. Bu texnologiya insonning bevosita ishtirokisiz murakkab vazifalarni bajaradigan robotlarni boshqarishga imkon beradi. Masalan, neyroemulyatorlar yordamida sanoat robotlarini boshqarish yoki nogiron insonlar uchun maxsus yordamchi robotlarni yaratish imkoniyatlari kengaymoqda. Shuningdek, bu texnologiyalar **sun'iy intellekt tizimlarini** neyron tarmoqlar asosida yaxshilashda ishlatilmoqda, bu esa robotlarning inson bilan muloqotini yanada tabiiy va samarali qiladi.

Neyroemulyatorlar o'quv va trening jarayonlarini individuallashtirishda katta rol o'ynaydi. Masalan, o'quvchi yoki sportchining miyasi va mushaklari faoliyatini tahlil qilib, ularga moslashtirilgan o'quv rejalarini ishlab chiqish mumkin. **Nevrologik trening tizimlari** inson miyasi va asab tizimining ma'lum bir funksiyasini rivojlantirish yoki tiklash uchun neyroemulyatorlardan foydalanadi. Bu texnologiyalar **kognitiv ko'nikmalarni** rivojlantirish, masalan, xotirani kuchaytirish yoki stressni boshqarishni o'rgatish uchun qo'llaniladi. Neyroemulyatorlar yordamida

o'quvchilarni psixologik va intellektual jihatdan rivojlantirishning yangi usullari ochilmoqda.

Virtual reallik va o'yin industriyasida neyroemulyatorlar inson va texnologiya o'rtasidagi hamkorlikni yangi darajaga olib chiqmoqda. **Neyrokompyuter interfeyslari** orqali o'yinchilar o'yinni faqat o'z miyasi orqali boshqarish imkoniyatiga ega bo'ladilar. Bu nafaqat immersiv tajribani oshiradi, balki nogironligi bo'lgan insonlarga ham o'yinlardan foydalanish imkonini beradi. Virtual reallikda esa neyroemulyatorlar yordamida insonning miya faoliyati real vaqt rejimida kuzatilib, muhit unga mos ravishda o'zgaradi. Ushbu texnologiya nafaqat o'yin-kulgi, balki turli sohalarda, masalan, harbiy va xavfsizlik treninglarida qo'llaniladi. Neyroemulyatorlar virtual reallikni yanada interaktiv va realistik qilish orqali o'yin industriyasining kelajagini shakllantirmoqda.

Neyroemulyatorlarning qo'llanilish sohasining xilma-xilligi ularning inson hayotiga va texnologiya rivojlanishiga ulkan ta'sir ko'rsatishini ko'rsatadi. Bu texnologiyalar nafaqat hozirgi muammolarni hal qilish, balki yangi imkoniyatlarni yaratish salohiyatiga ega.

Neyroemulyatorlar inson hayotini sifat jihatdan yaxshilash uchun ulkan imkoniyatlar yaratadi. Ularning **samaradorligi** shundaki, bu texnologiyalar miya va asab tizimining tabiiy faoliyatini modellashtiradi va ularga ta'sir ko'rsatish orqali natijalarni tezkorlik bilan ta'minlaydi. Masalan, neyroemulyator yordamida miya faoliyati buzilgan bemorlarda hayot sifatini yaxshilash yoki jarrohlik amaliyotlarida aniqlikni oshirish mumkin. **Tezkorlik** ham ushbu texnologiyalarning muhim afzalliklaridan biri bo'lib, miyadan keladigan signalni real vaqt rejimida qayta ishlash va natijani darhol uzatish imkonini beradi. Neyroemulyatorlarning **qamrovi** esa nafaqat tibbiyot, balki robototexnika, o'quv tizimlari va o'yin industriyasi kabi sohalarda kengayib bormoqda. Ular turli muammolarni hal qilishda va inson qobiliyatlarini oshirishda samarali vosita hisoblanadi.

Biroq, neyroemulyatorlardan foydalanish bilan bog'liq bir qator texnik, axloqiy va huquqiy muammolar ham mavjud. **Texnik jihatlar**da qurilmalar ishonchliligi va ularning inson asab tizimiga uzoq muddatli ta'siri bo'yicha hali to'liq ma'lumot mavjud emas. Qurilmaning texnologik nosozliklari yoki kutilmagan ta'sirlari inson salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. **Axloqiy masalalarga** kelsak, neyroemulyatorlardan foydalanish shaxsiy hayotga aralashish xavfini tug'dirishi

mumkin. Masalan, miyaning xususiy ma'lumotlarini o'qish yoki ulardan noto'g'ri maqsadlarda foydalanish axloqiy savollarni keltirib chiqarmoqda. Shuningdek, **huquqiy masalalar** ham muhim o'rin tutadi, chunki bu texnologiyalardan foydalanish qonuniy cheklovlar va standartlar talab qiladi. Neyroemulyatorlarni ishlab chiqish va qo'llashda xavfsizlikni ta'minlash va inson huquqlarini himoya qilish dolzarb masalalardandir.

Neyroemulyatorlarning inson hayotiga ta'siri bir vaqtning o'zida ijobiy va salbiy bo'lishi mumkin. **Ijobiy tomonlariga** ularning inson salomatligini tiklashdagi yutug'ini kiritish mumkin. Ular nogiron insonlar uchun yangi imkoniyatlar yaratadi, murakkab nevrologik kasalliklarni davolashda inqilobiy yutuqlarga erishadi va inson-mashina interfeyslarining samaradorligini oshiradi. **Salbiy tomonlar** esa, texnologiyalarning noto'g'ri ishlashi yoki miyaning tabiiy faoliyatiga nojo'ya ta'sir ko'rsatish xavfi bilan bog'liq. Shuningdek, neyroemulyatorlardan haddan tashqari foydalanish insonning tabiiy qobiliyatlariga zarar yetkazishi, ularga haddan tashqari texnologik bog'liqlikni keltirib chiqarishi mumkin.

Neyroemulyatorlarning imkoniyatlari ulkan bo'lsa-da, ularning texnik va axloqiy cheklovlarini hisobga olish zarur. Ushbu texnologiyalarni muvaffaqiyatli qo'llash uchun ularni ishlab chiqishda xavfsizlik va huquqiy jihatlariga alohida e'tibor qaratish kerak. Bu orqali inson hayoti sifatini oshiradigan, lekin zarar yetkazmaydigan yechimlar yaratilishi mumkin.

Neyroemulyatorlar sohasida kelajakda bir qancha inqilobiy o'zgarishlar kutilmoqda. Zamonaviy tadqiqotlar asosan **miya-kompyuter interfeyslarini** yanada takomillashtirish, o'z-o'zini o'rganadigan va moslashadigan tizimlarni yaratishga qaratilgan. Kelgusida neyroemulyatorlar faqat miya faoliyatini kuzatish va boshqarish bilan cheklanib qolmay, balki miyaga to'g'ridan-to'g'ri yangi ko'nikmalar yoki bilimlarni joylashtirish imkoniyatini ham taqdim etishi mumkin. **Nanotexnologiya**ning rivojlanishi orqali mikroskopik neyroemulyatorlarni ishlab chiqish rejalangan, bu esa ularning ta'sirchanligini oshiradi va organizm bilan moslashuvini yaxshilaydi. Shuningdek, neyroemulyatorlarni **gen terapiyasi** va boshqa ilg'or biotexnologiyalar bilan integratsiya qilish orqali ularning qamrov doirasini kengaytirish imkoniyatlari ham tadqiq qilinmoqda.

Neyroemulyatorlar jamiyatga va individual hayotga chuqur ta'sir ko'rsatadi. **Jamiyat darajasida**, ular sog'liqni saqlash tizimini tubdan o'zgartirib, ko'plab

kasalliklarni davolashda yangi yondashuvlarni joriy etadi. Nogironlar uchun yangi imkoniyatlar yaratish orqali ularni jamiyat hayotiga faolroq jalb qilish mumkin. **Individual darajada**, neyroemulyatorlar inson qobiliyatlarini oshirishda xizmat qiladi: xotirani kuchaytirish, diqqatni yaxshilash yoki yangi ko‘nikmalarni tezda o‘zlashtirish kabi funksiyalarni taqdim etadi. Bu esa insonlarning o‘z kasbiy va shaxsiy maqsadlariga erishish imkoniyatlarini kengaytiradi. Shuningdek, bu texnologiyalar ish joylarida unumdorlikni oshirish va stressni boshqarish imkoniyatlarini ham taqdim qilishi mumkin.

Neyroemulyatorlar kelajakda butunlay yangi sohalarning paydo bo‘lishiga sabab bo‘lishi mumkin. Masalan, **neyromarketing** sohasida ular iste’molchilar miyasi faoliyatini o‘rganish orqali mahsulot va xizmatlarni yaxshiroq targ‘ib qilish uchun ishlatilishi mumkin. **Neyrotexnologik o‘yinlar va trening tizimlari** orqali inson miyasi va o‘yinlar o‘rtasidagi o‘zaro ta’sirni yangi darajaga olib chiqish kutilmoqda. Bundan tashqari, neyroemulyatorlar asosida **raqamli nevrologiya** va **kognitiv kompyuterlash** kabi sohalar shakllanishi mumkin, bu esa sun’iy intellekt va biologik tizimlar o‘rtasidagi integratsiyani yanada rivojlantiradi.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, neyroemulyatorlar kelajakda inson hayotini o‘zgartiruvchi va ko‘plab yangi imkoniyatlarni ochuvchi texnologiya sifatida rivojlanadi. Biroq, bu texnologiyalarni rivojlantirishda axloqiy va huquqiy me’yorlarga rioya qilish, shuningdek, ularning inson salomatligiga xavfsizligini ta’minlash dolzarb masala bo‘lib qoladi. Shu yo‘nalishda olib borilayotgan izlanishlar bu texnologiyalarni yanada samaraliroq va xavfsizroq qilishda muhim qadam bo‘ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Brown, T. "Neurostimulation: Principles and Practices." Oxford University Press, 2019.
2. Gazzaniga, M. "Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind." W. W. Norton & Company, 2020.
3. Nicolelis, M. "Beyond Boundaries: The New Neuroscience of Connecting Brains with Machines." St. Martin’s Press, 2014.
4. Wilson, R. "Brain-Computer Interfaces: Principles and Applications." Springer, 2018.

5. Borton, D. A., et al. "Neuroprosthetics: Theory and Practice." World Scientific Publishing, 2017.
6. Khanna, S. "Neuromodulation: A Comprehensive Handbook." Elsevier, 2021.
7. Wolfe, J. M. "Virtual Reality and the Brain: The Role of Neurotechnologies in the Digital Era." Academic Press, 2020.
8. NIH. "Neurotechnology: Emerging Trends and Impacts." National Institutes of Health Report, 2022.
- 9 . Onarkulov, M., & Isaqova, S. (2024). NEYROCH IPLAR, MAXSUS MATRITSALI KUCHAYTIRGICHLAR VA NEYROEMULYATORLAR. Science and innovation in the education system, 3(6), 52-58.