



## AHOLI TURMUSH DARAJASINI OSHIRISHNING EKONOMETRIK MODELLASHTIRISHIDA MCCULLOCH-PITTS NEYRON MODELINI QO'LLANILISHI

Farrux Do'stmirzayevich Jo'rayev

*Iqtisodiyot va pedagogika universiteti "Iqtisodiyot" kafedrasini v.b. professori*

Mirzayev Shoxrux Normurod o'g'li

*Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti "Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv"  
kafedrasini assistenti, mustaqil tadqiqotchi,*

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada aholi turmush darajasini oshirish va moliyaviy qaror qabul qilish jarayonlarida neyron tarmoqlarning, xususan, McCulloch-Pitts (MP) modeli qo'llanilishining imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Ushbu model inson miyasi faoliyatidan ilhomlangan bo'lib, qaror qabul qilishda avtomatlashtirilgan yondashuvlarni taqdim etadi. Aholining turmush darajasini yaxshilashda MP modeli byudjetlash, jamg'arma va xarajatlarni optimallashtirish orqali samaradorlikni oshirishga yordam beradi. Moliyaviy qaror qabul qilish sohasida esa ushbu model oldindan belgilangan kiritmalar asosida qarorlarni avtomatlashtirishga va samarali boshqaruvni ta'minlashga xizmat qiladi. Neyron tarmoqlarning zamonaviy versiyalari uzluksiz ma'lumotlarni ishlatish va naqshlardan o'rganish orqali aniqlikni oshiradi va shaxsiy moliyani boshqarishni yangi bosqichga olib chiqadi. Shu bilan birga, maqolada ma'lumotlarning maxfiyligi, xavfsizligi va algoritmik tarafdashlik muammolari ko'rib chiqilib, ushbu texnologiyalarni mas'uliyatli va axloqiy rivojlantirish zarurati ta'kidlanadi. Umuman olganda, maqola McCulloch-Pitts modeli va boshqa neyron tarmoqlarning moliyaviy qaror qabul qilish va aholi turmush darajasini oshirishdagi muhim rolini ochib beradi.

**Kalit so'zlar:** Neyron tarmoqlar, McCulloch-Pitts modeli (MP neyron), ekonometriya, shaxsiy moliya, avtomatlashtirish, ikkilik qaror qabul qilish, moliyaviy boshqaruv, byudjetlash, jamg'arma va xarajatlar, daromad va xarajatlar, qaror qabul qilishning chegara modeli, mashinani o'rganish, moliyaviy salomatlik, prediktiv tahlil, qaror qabul qilish struktura.

### KIRISH

Neyron tarmoqlar, inson miyasi tuzilishi va funksiyasidan ilhomlangan mashina o'rganish modeli turi sifatida, zamonaviy hayotning ko'plab jihatlariga katta ta'sir ko'rsatdi. Tasvirni tanib olish va tabiiy tilni qayta ishlashdan tortib, avtonom transport vositalari va shaxsiylashtirilgan tibbiyotgacha, neyron tarmoqlar hayotimiz va ishimizni tubdan o'zgartirish salohiyatiga ega. Neyron tarmoqlar inson hayotini o'zgartirishning eng muhim yo'llaridan biri avtomatlashtirish orqali amalga oshadi. Neyron tarmoqlar tobora murakkablashib, ko'proq imkoniyatlarga ega bo'lar ekan, ular ishlab chiqarish va transportdan tortib, sog'liqni saqlash va moliyaviy sohalargacha bo'lgan turli tarmoqlarda odamlarni o'rnini bosadi. Bu qisqa muddat ichida ish o'rinlarining yo'qolishi va iqtisodiy o'zgarishlarga olib kelishi muqarrar bo'lsa-da, uzoq muddatda odamlarni ijodiy va foydaliroq ishlarga e'tibor qaratish imkoniyatini beradi, shuningdek, ish joyidagi jarohatlar



va boshqa xavf-xatarlarni kamaytiradi. Neyron tarmoqlarning o'zgaruvchan ta'sir ko'rsatadigan yana bir sohasi sog'liqni saqlashdir. Tibbiy ma'lumotlar va bemor haqidagi katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish orqali, neyron tarmoqlar shifokorlar va boshqa sog'liqni saqlash mutaxassislariga aniqroq tashxis qo'yish va samaraliroq davolash rejalarini ishlab chiqishda yordam berishi mumkin. Bundan tashqari, neyron tarmoqlar ma'lum kasalliklarning rivojlanish ehtimolini bashorat qilishda ishlatilishi mumkin, bu esa erta aralashuv va profilaktik choralar ko'rishga imkon beradi.

Moliyaviy sohada, neyron tarmoqlar katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish va inson uchun aniqlash qiyin yoki imkonsiz bo'lgan naqshlar va tendensiyalarni aniqlash uchun ishlatilishi mumkin. Bu texnologiya bozor tendensiyalarini aniqroq bashorat qilish, firibgarlik va boshqa moliyaviy jinoyatlarni aniqlash, shuningdek, samaraliroq risklarni boshqarish strategiyalarini ishlab chiqishda yordam beradi.

Texnologiya bilan o'zaro munosabatda inqilobiy o'zgarishlar. Neyron tarmoqlar inson va kompyuter o'rtasida tabiiy va intuitiv muloqotni ta'minlash orqali, texnologiyani har qanday yosh va kelib chiqishga ega odamlar uchun qulayroq va tushunarliroq qiladi. Bu texnologiyadan foydalanishni yanada qulay va sezgir interfeyslar hamda ilovalarni yaratishga olib kelishi mumkin.

Har qanday yangi texnologiya kabi, neyron tarmoqlarning keng joriy etilishida muayyan xavf va salbiy tomonlar ham mavjud. Bular qatoriga maxfiylik va ma'lumotlarning xavfsizligi bilan bog'liq muammolar, algoritmik qarorlar qabul qilishda tarafdashlik va diskriminatsiya ehtimoli, shuningdek, kutilmagan oqibatlar va axloqiy muammolar kiradi. Shuning uchun neyron tarmoqlarning inson hayoti va ishiga ta'sirini ehtiyotkorlik bilan o'rganish va ularni mas'uliyatli hamda axloqiy me'yorlarga muvofiq ishlab chiqish va tatbiq etish muhimdir.

Adabiyotlar sharhi: Neyron tarmoqlar va iqtisodiy modellashtirishning qaror qabul qilish jarayonidagi ahamiyatini ta'kidlab, ularning shaxsiy moliya va sanoat avtomatlashtirishdagi qo'llanilishlarini yoritadi. McCulloch W.S. va Pitts W. (1943) tomonidan nazariy asoslari yaratilgan neyron tarmoqlar inson miyasining funksiyalarini modellashtirish orqali zamonaviy algoritmlar uchun poydevor yaratdi. Ushbu model moliyaviy qarorlarni avtomatlashtirish uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Neyron tarmoqlarning rivojlanishi Rumelhart D.E., Hinton G.E., Williams R.J. (1986) tomonidan "orqaga tarqatish" algoritmining joriy qilinishi orqali yangi bosqichga ko'tarildi, bu esa ularning o'rgatish va optimallashtirish qobiliyatlarini oshirdi. [1-2]

McCulloch-Pitts modeli (MP neyron) shaxsiy moliya sohasida qarorlarni avtomatlashtirish uchun samarali vosita sifatida namoyon bo'lmoqda. U budjetlashtirish, jamg'arish va xarajatlarni boshqarishni optimallashtirishga yordam beradi. Mukhitdinov K.S., Rakhimov A.M. va boshqalar (2023) moliyaviy qarorlarni qabul qilish modellari uchun texnik va iqtisodiy asoslarni ta'kidlab, ularning samaradorligini oshirish usullarini belgilab berdilar. [4-5]

Sanoat avtomatlashtirish sohasida neyron tarmoqlar iqtisodiy va texnologik rivojlanishni ilgari surishga hissa qo'shmoqda. Juraev F. (2021) qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida iqtisodiy modellashtirishning qo'llanilishini o'rganib, ishlab chiqarish



jarayonlarini bashorat qilish va optimallashtirish imkoniyatlarini ko'rsatdi. Shu bilan birga, Maxmatqulov G.K. (2023) neyron tarmoqlar va avtomatlashtirish vositalarini o'rganish orqali sanoat xizmatlarini sifatini yaxshilashning tizimli yondashuvlarini taklif qildi. [6,8]

Moliyaviy va iqtisodiy tizimlarda neyron tarmoqlarni integratsiya qilish xavfsizlik va axloqiy masalalarni ko'taradi. Schumaker R.P. va Chen H. (2009) ma'lumotlar maxfiyligi va algoritmik tarafkashlik masalalarini yoritgan bo'lsa, Rakhimov A.N. (2023) ushbu texnologiyalarni mas'uliyatli va ehtiyotkorlik bilan rivojlantirish zaruratini ta'kidladilar. [3,7]

Innovatsion yondashuvlar va zamonaviy texnologiyalar neyron tarmoqlar va iqtisodiy modellashdirish imkoniyatlarini qarorlar qabul qilishda yaxshilashga keng yo'l ochmoqda. Kholiqulovich J.A. va Normurodovich M.S. (2023) avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari orqali ishlab chiqarish jarayonlarini aniq va samarali nazorat qilish usullarini o'rganib, sanoat avtomatlashtirishda neyron tarmoqlarning ortib borayotgan ahamiyatini ta'kidladilar. [9]

Usul. Ushbu maqolada aholining turmush tarzi budjetini boshqarish, ya'ni jamg'arish yoki sarflash masalasi o'rganildi va MP neyron modeli yordamida eksperimental natijalar olindi.

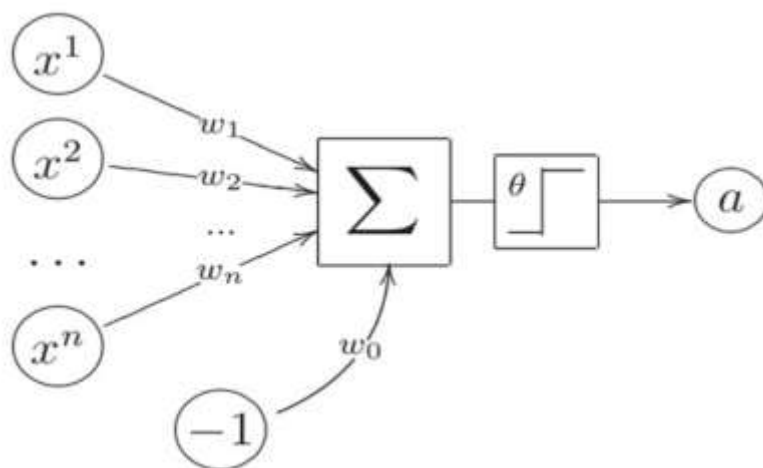
McCulloch-Pitts modeli (MP neyroni deb ham ataladi) neyron tarmoqlar asosini tashkil etuvchi oddiy matematik modeldir. Zamonaviy neyron tarmoqlar ancha rivojlangan bo'lsa-da, McCulloch-Pitts modelining asosiy tamoyillari hali ham oddiy qaror qabul qilish jarayonlarida qo'llanilishi mumkin. Shaxsiy moliya sohasida MP modeli ikkilik kiritmalar (ha/yo'q qarorlari) asosida qaror qabul qilishni simulyatsiya qilish va ikkilik chiqishlarni (masalan, tasdiqlash/rad etish, sotib olish/sotish) yaratish uchun ishlatilishi mumkin.

Misol orqali McCulloch-Pitts modelining qo'llanilishi:

Vaziyat:

Shaxsiy moliya tizimingiz bor va u sizga quyidagi mezonlarga asoslanib, pulni jamg'arish yoki sarflash bo'yicha qaror qabul qilishga yordam beradi:

- Daromad (kifoya qiladi yoki yetarli emas).
- Xarajatlar (kerakli darajada yoki ortiqcha).
- Jamg'arish maqsadlari (mavjud yoki yo'q).



1-rasm.



Kirish signallari (X):

- $X_1$ : Daromad  $\geq$  Xarajatlar ( $H_a = 1, Y_o'q = 0$ ).
- $X_2$ : Jamg'arish maqsadi ( $H_a = 1, Y_o'q = 0$ ).
- $X_3$ : Kutilayotgan katta xarajatlar (Masalan, kommunal to'lovlar, ta'til;  $H_a = 1, Y_o'q = 0$ ).

Og'irliklar (W):

- $W_1=2$ : Daromad  $\geq$  Xarajatlar (moliyaviy barqarorlikni saqlash uchun muhim).
- $W_2=1$ : Jamg'arish maqsadi (o'rtacha muhim).
- $W_3=-1$ : Kutilayotgan xarajatlar (jamg'arishga salbiy ta'sir ko'rsatadi).

Chegara(chegaraviy qiymat):

• Chegaraviy qiymat = 2. Agar vaznli kiritmalar yig'indisi  $Y_{yig} \geq 2$  bo'lsa, jamg'arish tavsiya etiladi. Aks holda, sarflash tavsiya etiladi.

Formula:

Vaznli yig'indini hisoblash:

$$Y_{yig} = (X_1 * W_1) + (X_2 * W_2) + (X_3 * W_3)$$

Chiqish signali ( $Y_{chiq}$ )

- $Y_{chiq} = 1$ : Jamg'arish, agar  $Y_{yig} \geq \theta$ .
- $Y_{chiq} = 0$ : Sarflash, agar  $Y_{yig} < \theta$ .

1-jadval: Misol uchun.

Vaziyat	$X_1$ (Daromad)	$X_2$ (Jamg'arish)	$X_3$ (Kutilayotgan xarajat)	$Y_{yig}$ (vaznli yig'indi)	$Y_{chiq}$
1	0	0	0	$(0*2)+(0*1)+(0*(-1))=0$	0 (sarflash)
2	1	0	0	$(1*2)+(0*1)+(0*(-1))=2$	1 (Jamg'arish)
3	1	1	0	$(1*2)+(1*1)+(0*(-1))=3$	1 (Jamg'arish)
4	1	1	1	$(1*2)+(1*1)+(1*(-1))=2$	1 (Jamg'arish)
5	0	1	1	$(0*2)+(1*1)+(1*(-1))=0$	0 (sarflash)
6	0	0	1	$(0*2)+(0*1)+(1*(-1))=0$	0 (sarflash)

Misol:

Agar:

- $X_1=1$  Daromad  $\geq$  Xarajatlar ( $H_a$ ).
- $X_2=1$  Jamg'arish maqsadi ( $H_a$ ).
- $X_3=0$  Kutilayotgan xarajatlar ( $Y_o'q = 0$ ).

Hisoblash:

$$Y_{yig} = (1 * 2) + (1 * 1) + (0 * (-1)) = 3$$

Demak:  $Y_{yig} \geq 2$ , shunda qaror quyidagicha buladi:  $Y_{chiq} = 1$  (Jamg'arish)



Bu usul qaror qabul qilishni soddalashtiradi va oldindan belgilangan mezonlarga asoslangan aniq tavsiyalar beradi.

$$Y_{yig} = \sum_{i=1}^3 w_i X_i$$

$$Y_{chiq} = f_{(y_{yig})} = \begin{cases} 1, & x \geq 1 \\ 0, & x \leq 0 \end{cases}$$

Natija

Vaznli yig'indi quyidagicha hisoblanadi:

$$Y_{yig} = (1 * 2) + (1 * 1) + (0 * (-1)) = 3$$

Bu qiymat belgilangan chegaraviy qiymat 2 dan yuqori. Shu sababli, qaror quyidagicha bo'ladi: jamg'arish.

Garchi McCulloch-Pitts modeli oddiy bo'lsa-da, u shaxsiy moliya boshqaruvi uchun quyidagi yo'llar bilan qimmatli qaror qabul qilish asoslarini taqdim etadi:

- Binar kiritmalarni aniqlash (ha/yo'q qarorlari).
- Har bir kiritmaning ahamiyatiga qarab og'irliklarni belgilash.
- Qarorlarni yo'naltirish uchun chegaraviy qiymatlarni belgilash.

Zamonaviy shaxsiy moliya tizimlarida ushbu asos yanada murakkab neyron tarmoqlar modellari yordamida takomillashtirilgan.

Ushbu modellarda uzluksiz ma'lumotlar ishlatiladi va ular naqshlardan o'rganadi, bu esa moliyaviy tavsiyalarning aniqligini sezilarli darajada oshiradi.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, neyron tarmoqlar yaqin yillar va o'n yilliklarda inson hayotiga katta ta'sir ko'rsatadi. Sog'liqni saqlash va transportdan tortib, moliya va kommunikatsiyagacha bo'lgan sohalarda ushbu texnologiyaning qo'llanilishi juda keng va turlicha.

Neyron tarmoqlarni keng miqyosda joriy qilish ba'zi xavf va qiyinchiliklarni keltirib chiqarishi mumkin, ammo ular taqdim etadigan imkoniyat va foydalar juda katta va e'tiborga loyiq.

Ushbu maqolada neyron tarmoqlarning, xususan, McCulloch-Pitts (MP) modelining shaxsiy moliya va qaror qabul qilish jarayonlarini tubdan o'zgartirish imkoniyati ta'kidlangan.

Oddiy va binar yondashuvni qo'llash orqali MP modeli moliyani boshqarishda samarali asos yaratadi, masalan, oldindan belgilangan kiritmalar asosida jamg'arish yoki sarflash kabi qarorlarni avtomatlashtiradi.

Garchi ushbu asosiy model moliyani boshqarishda qimmatli tushunchalar taqdim etsa-da, zamonaviy neyron tarmoqlar uzluksiz ma'lumotlarni qo'shish va vaqt o'tishi bilan naqshlardan o'rganish orqali aniqlikni yanada oshirishi mumkin.

Neyron tarmoqlarni shaxsiy moliya tizimlariga integratsiya qilish odamlar uchun moliyaviy barqarorlik va qaror qabul qilish jarayonlarini sezilarli darajada yaxshilash imkonini beradi.



FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. McCulloch, W. S., & Pitts, W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *The Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5(4), 115-133.
2. Rumelhart, D. E., Hinton, G. E Schumaker, R. P., & Chen, H. (2009). Textual analysis of stock market prediction using breaking financial news: The AZFin text system. *ACM Transactions on Information Systems (TOIS)*, 27(2), 1-19., & Williams, R. J. (1986). Learning representations by back-propagating errors. *Nature*, 323, 533-536.
3. Schumaker, R. P., & Chen, H. (2009). Textual analysis of stock market prediction using breaking financial news: The AZFin text system. *ACM Transactions on Information Systems (TOIS)*, 27(2), 1-19.
4. Маллаев, А. Р., & Жураев, Ф. Д. (2017). Операционная теория исчисления по преобразованию Лапласа. *Научное знание современности*, (7), 5-16.
5. Rakhimov, A. N., Makhmatkulov, G. K., & Rakhimov, A. M. (2021). Construction of econometric models of development of services for the population in the region and forecasting them. *The American Journal of Applied sciences*, 3(02), 21-48.
6. Mukhitdinov, K. S., & Rakhimov, A. M. Providing accommodation and food services to the population of the region. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD)*, eISSN, 2456-6470.
7. Жураев, Ф. (2021). Перспективные проблемы развития производство сельскохозяйственной продукции и их эконометрическое моделирование. *Экономика И Образование*, (4), 377-385.
8. Raximov, A. N. (2023). Dehqon xo 'jaliklari faoliyatining istiqbolli rivojlantirishga tasir etuvchi omillar. *Экономика и социум*, (3-2 (106)), 255-262.
9. Махматқулов, Г. О. Х. (2023). Savdo xizmatlari tarmog 'ini rivojlantirish masalalariga tizimli yondoshuv. *Educational Research in Universal Sciences*, 2(10), 175-182.