ISNN 3030-3907

2026/2
VOLUME 4

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/2 VOLUME 4

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

MULTIMEDIALI TARMOQ ELEMENTLARINING NEYRO-NORAVSHAN MODELLARINI ISHLAB CHIQISH VA SAMARADORLIGINI BAHOLASH

Fayzullayeva Barno Baxodirovna
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, "Mobil aloqa tehnologiyalari" kafedrasi assistenti
Tel: +998998907695

Annotatsiya. Ushbu maqolada multimediali tarmoqlar (MT) faoliyatining dinamik va noaniq sharoitlarda ishlash jarayonini matematik modellashtirish masalasi ko'rib chiqiladi. MT sifat ko'rsatkichlarining tasodifiyligi va noravshanligi hisobga olingan holda neyron tarmoqlar hamda noravshan mantiqqa asoslangan gibrid model taklif etiladi. Ma'lumot uzatish marshrutlarini tanlash jarayoni noravshan matritsalar asosida ifodalanadi hamda max–min kompozitsiya yordamida optimal kanal aniqlanadi. Taklif etilgan algoritm statistik ma'lumotlarga bog'liq bo'lmagan holda maqbul qaror qabul qilish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: multimediali tarmoq, neyron tarmoq, noravshan mantiq, max–min kompozitsiya, marshrut tanlash, tegishlilik funksiyasi.

Аннотация. В данной статье рассматривается задача математического моделирования процесса функционирования мультимедийных сетей (МТ) в динамических и неопределённых условиях. С учётом случайности и нечёткости качественных показателей МТ предлагается гибридная модель, основанная на нейронных сетях и нечёткой логике. Процесс выбора маршрутов передачи данных описывается с использованием нечётких матриц, а оптимальный канал определяется с помощью max–min композиции. Предложенный алгоритм позволяет принимать рациональные решения без жёсткой зависимости от статистических данных.

Ключевые слова: мультимедийная сеть, нейронная сеть, нечёткая логика, max–min композиция, выбор маршрута, функция принадлежности.

Abstract. This paper addresses the problem of mathematical modeling of multimedia network (MN) operation under dynamic and uncertain conditions. Considering the randomness and fuzziness of quality parameters in multimedia networks, a hybrid model based on artificial neural networks and fuzzy logic is proposed. The process of data transmission route selection is represented using fuzzy matrices, and the optimal channel is determined through max–min composition. The proposed algorithm enables rational decision-making without strict dependence on statistical data.

Keywords: multimedia network, neural network, fuzzy logic, max–min composition, route selection, membership function.

ISSN 3030-3907

KIRISH

Hozirgi vaqtda multimediali tarmoqlar keng polosali xizmatlar, real vaqt rejimidagi ma’lumot almashinuvi va yuqori sifat talablariga ega bo‘lgan axborot oqimlarini qo‘llab-quvvatlaydi. Biroq tarmoq yuklamasining o‘zgaruvchanligi, tashqi omillar ta’siri va parametrlarning noaniqligi MT samaradorligini aniq baholashni murakkablashtiradi. MT ko‘rsatkichlari dinamik xarakterga ega bo‘lib, ular ichki va tashqi omillar ta’sirida o‘zgaradi. Shu sababli an’anaviy analitik modellar ko‘pincha yetarli aniqlikni ta’minlay olmaydi. Ushbu muammoni hal qilish uchun intellektual yondashuv —ya’ni neyron tarmoqlar va noravshan mantiq asosidagi gibrid model taklif etiladi.

MTining faoliyati mobaynida uning ko‘rsatkichlari dinamik xususiyatga ega bo‘lib ularga doimiy ravishda ichki va tashqi omillar ta’sir etadi. Bunday o‘zgaruvchilar noravshanlik va tasodifiylikka ega bo‘ladilar. Shu nuqtayi nazardan bu jarayonlarni matematik ifodalash uchun hamda tarmoq faoliyatining samaradorligini oshirish uchun intellektual texnologiyalar usullarini: neyron tarmoq hamda noravshan mantiq usullaridan foydalanish zaruriyati tug‘iladi .

Shuning uchun MTning ishlash dinamikasi va tarmoqning samaradorligini shakllantirish uchun ularni qandaydir matematik apparat ko‘rinishida tavsiflash zarurati vujudga keladi. Shunga ko‘ra, MT boshqarish tizimi va umuman tizimni noravshan-to‘plamli matritsali berilishining imkoniyatlarini ko‘rib chiqamiz [73; 156-b.]. Bundan tabiiyki, MT funksional elementlarining aloqa funksiyalari hisobga olinadi.

METODOLOGIYA

Mazkur tadqiqotda multimediali tarmoq (MT) faoliyatini baholash va so‘rovlar tushish intensivligini prognozlash uchun neyron–noaniq modellashtirish metodologiyasi qo‘llanildi. Mavzuni ilmiy o‘rganish, statik tahlillar, mantiqiylik, tahlil va tadqiq etish jarayonida turli xil adabiyotlar va maqolalar tahlilidan foydalanilgan.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR TAHLILI

Multimediali tarmoqlar samaradorligini baholash bo‘yicha tadqiqotlarda quyidagi yo‘nalishlar mavjud:

1.Analitik modellar — klassik navbatlar nazariyasi va ehtimollik modellariga asoslangan.

2.Neyron tarmoq modellar — dinamik va nochiziqli jarayonlarni modellashtirish imkonini beradi.

3.Noravshan mantiq modellar — noaniq va ekspert baholarini matematik ifodalash imkonini yaratadi.

ISSN 3030-3907

Tahlil shuni ko‘rsatadiki, an’anaviy usullar noaniqlik sharoitida yetarli moslashuvchanlikka ega emas, shu sababli gibrid model afzal hisoblanadi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Multimediali tarmoqlarda ma’lumotlar almashish jarayonini boshqarish modelini quyidagicha ifodalash mumkin:

$$X(k+1) = f(x(k)\varkappa(k), \qquad (1)$$

bu erda $\varkappa(k)$- kirish ma’lumotlarining vektori, $X(k+1)$- chiqish signalarining vektori, k=1,2,3,.,.,., diskret vaqt .

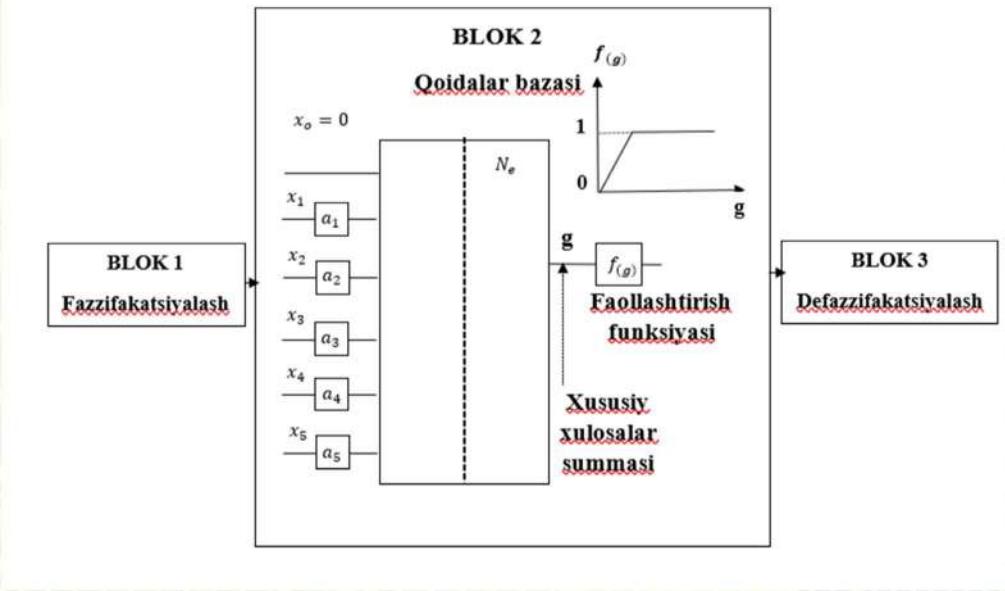
Ko‘p hollarda tarmoqning sun’iy neyron tarmoq modelini bitta yashirin qatlami ko‘rinishida ifodalash mumkin:

$$X(k+1) = (\omega^3)^T f\left[(\omega^2)^T f[(\omega^1)^T \cdot z(k)]\right], \qquad (2)$$

bu erda $z(k)$= $[x(k),..x(k-m+1),u(k)..u(k-m+1]$, ω -vaqt koeffitsiyenti.

Dissertatsiya ishida aynan shu turdagi neyron tarmoq modelidan foydalanish taklif etilgan.

Umumlashgan holda MT jarayonning neyro-noravshan modeli ko‘rinishda tasvirlash mumkin (1- rasm).



1-rasm. MT faoliyatini umumlashtirilgan neyro-noravshan modelining strukturaviy sxemasi.

Bu yerda modelning kirishi sifatida MT sifat ko‘rsatkichlari olingan. Chiqish ko‘rsatkichlari sifatida esa ushbu ko‘rsatgichlarni belgilangan reglamentga mosligi tekshiriladi.

Neyron tarmoq usullaridan foydalanilganda muhim vazifalardan biri uning arxitekturasini to‘g‘ri tanlashdan iboratdir. Ya’ni kirish va chiqish yashirin neyronlar soni hamda qatlamlarining sonini to‘g‘ri aniqlash lozim.

ISSN 3030-3907

Odatda neyron tarmoq modelining arxitekturasi yechiladigan masalaga hamda unda qo‘llaniladigan mezonlarga bog‘liq. Ko‘p hollarda 3 qatlamli neyron tarmoq modeli keng qo‘llaniladi Bunda kirish qatlamidagi neyronlar soni MT sifat ko‘rsatgichlarini soniga tengdir.

Yashirin qatlamdagi neyronlar sonini aniqlash uchun quyidagi munosabatlardan foydalanamiz:

$$\frac{m \cdot N}{1+\log_a N} \leq m \cdot \left(\frac{N}{m}+1\right)(n+m+1)+m. \qquad (3)$$

bu erda n-kirish neyronlari, m-chiqish neyronlari, N-o‘qitish ma’lumotlar soni.

MTda uning faoliyatini bevosita baholash imkonini beruvchi aloqa kanallari va ma’lumotlar uzatish yo‘llarini tanlash hisoblanadi. Chunki MTlarda ma’lumotlar turli kanallardan uzatilishi mumkin. Shu munosabat bilan ma’lumotlar uzatilishining marshrutini tanlash muhim masalalardan biri hisoblanadi. Bunda foydalanuvchilar adreslarni marshrut ko‘rsatkichlarini $\pi_k \epsilon \Pi$ va mumkin bo‘lgan vaziyatlarni $c_k \epsilon C$ hisobga olgan holda model tuzishlari kerak bo‘ladi. Yuqoridagilarni hisobga olgan holda ma’lumotlarni uzatish marshrutlarini noravshan matritsa ko‘rinishida ifodalab olamiz.

$$M = \begin{matrix} l_1 \\ l_2 \\ l_3 \\ \vdots \\ l_i \end{matrix} \begin{vmatrix} l_1 & l_2 & l_3 & \dots l_i \\ 1 & \alpha_{12} & \alpha_{13} & \dots \alpha_{1i} \\ \alpha_{21} & 1 & \alpha_{23} & \dots \alpha_{2i} \\ \alpha_{31} & \alpha_{32} & 1 & \dots \alpha_{3i} \\ & & \vdots & \\ \alpha_{i1} & \alpha_{2i} & \alpha_{3i} & \dots 1 \end{vmatrix} \qquad (4)$$

Bu erda M-marshrutlar munosabatining matritsasi, l -ko‘rsatkich indeksi, α_{ij} tekislovchi funksiyasining sonli qiymati.

$$M(l_i l_j) < l_i l_j \; ga \; nisbatan \; yaxshi >, l_i l_j \epsilon L; x_2, \epsilon [0,1]$$

Hudda shunga o‘xshash xar bir aloqa kanallarining matritsalari tuzib olinadi va uni ma’lumotlar bazasi sharoitida shakllantiriladi. Bunda ma’lumotlar almashinuvi jarayonida hosil bo‘ladigan vaziyatlar ham hisobga olinadi.

$$M_k^{\pi} = \begin{matrix} \pi_1 \\ \pi_2 \\ \pi_3 \\ \vdots \\ \pi_q \end{matrix} \begin{vmatrix} \pi_1 & \pi_2 & \pi_3 & \dots \pi_j \\ 1 & b_{12} & b_{13} & \dots b_{1j} \\ b_{21} & 1 & b_{23} & \dots b_{2j} \\ b_{31} & b_{32} & 1 & \dots b_{3j} \\ & & \vdots & \\ b_{q1} & b_{q2} & b_{q3} & \dots 1 \end{vmatrix} \qquad (5)$$

bu erda π- vaziyatlarga tegishli marshrut ko‘rsatkichlari, b_{ij} tegishlilik funksiyasini qiymatlari ya’ni:

$$M_b(\pi_i \pi_j) < \pi_i \pi_j \; ga \; nisbatan \; yaxshi >, i, j = 1\overline{n}, b_{i\,j} \epsilon [0,1]$$

ISSN 3030-3907

Ma’lumotlarni prioritetli foydalanuvchiga uzatish uchun eng maqbul qarorni qabul qilish uchun yuqorida keltirilgan(2.10 hamda 2.11) matritsani birlashtiramiz va quyidagi yangi matritsani hosil qilamiz:

$$M_k^l = \begin{matrix}\pi_1\\ \pi_2\\ \pi_3\\ \vdots\\ \pi_q\end{matrix}\begin{vmatrix} l_1 & l_2 & l_3 & \dots l_j \\ \alpha_{12} & \alpha_{12}\alpha_{13} & \dots & \alpha_{1j} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} & \alpha_{23} & \dots \alpha_{2j} \\ \alpha_{31} & \alpha_{32} & \alpha_{33} & \dots \alpha_{3j} \\ & & \vdots & \\ \alpha_{q1} & \alpha_{qi}\alpha_{qi} & \dots & \alpha_{nj} \end{vmatrix} \quad (6)$$

Ushbu matritsani har bir qatori noravshan to‘plam bo‘lib, u quyidagi ma’noni anglatadi:

$L_{kn} =<$ Π ko‘rsatkich sharti bo‘yicha mumkin bo‘lgan marshrutlar sohasi, uning tegishlilik funksiyasi quyidagicha topiladi:

$$M(l_i)\epsilon[0,1], \alpha_{nj}\epsilon[0,1],$$

Tuzilgan matritsaga ko‘ra uning algoritmini shakllantiramiz va u quyidagicha:

1. Har bir aloqa kanallarini o‘tkazish qobiliyatlari asosida qat’iy imtiyoz va afzallikka ega matritsa tuzib olinadi:

$$R^s = R^p - (R^p)^{-1} \quad (7)$$

bu erda R^p noravshan afzallik munosabati, R^p=N_i^j; R^simtiyozga ega qat’iy bo‘lmagan munosabatlar.

Matritsa elementlarini tuzishda har bir elementga tegishlilik funksiyasidan foydalaniladi:

$M_R(x,y) = \max(0, M_R(x,y) - M_R(x,y)$ bu erda x, y o‘zgaruvchilarning qiymatlari.

2. 7 munosabatining to‘ldiruvchisini aniqlanadi: $\bar{R} = 1 - R^s$ va uning tegishlilik funksiyasi topiladi:

$$M_R(x,y) = 1 - M_R^s(x,y). \quad (8)$$

3. Alternativ muhimlikka ega bo‘lmagan qat’iy emas qismning to‘plami aniqlab olinadi va u matritsa qatori sifatida ko‘rsatiladi:

$M_R(y) = min[1 - M_R(x,y)], y\epsilon L$ yoki$M_R(y) = 1 - maxM_R(x,y)$

Buning natijasida (3) munosabat hosil bo‘ladi. Keyingi bosqichda yuqorida keltirilgan algoritm asosida qat’iymas munosabatlar matritsasi shakllantiriladi.

4.(4) va (5) matritsani *max-min* kompozitsiyasi aniqlanadi:

$$R_k = M_k^i M^{ji} \quad (9)$$

va uning tegishlilik funksiyasi $M_k(l_i l_j) = \max \quad \min[M_m(l_i \pi_j) M_{m\pi}(\pi_i \pi_j)]$

ISSN 3030-3907

5. Matritsadagi asosiy bo‘lamagan alternativ variantning qat’iymas qism to‘plami aniqlanadi. Buning natijasida ma’lumotlar almashinuvi kanalining mumkin bo‘lgan variantlari $M_k(\frac{l_i}{\pi_1\pi_2,..\pi_n})$ aniqlab olinadi.

6. (8) munosabat asosida multimediali tarmoqda ma’lumot uzatish kanali aniqlab olinadi.

XULOSA

Multimediali tarmoq elementlarini neyro-noravshan yondashuv asosida modellashtirish samarali natijalar beradi. Taklif etilgan model:

-multimediali tarmoq sifat ko‘rsatkichlarining noaniqligini hisobga oladi;

-ma’lumot uzatish marshrutini optimal tanlash imkonini beradi;

-statistik ma’lumotlar yetishmagan sharoitda ham ishlay oladi;

Shunday qilib, neyron tarmoq va noravshan mantiqni birlashtirgan gibrid model multimediali tarmoqlar samaradorligini oshirishda istiqbolli yechim hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Mukhammadiev J., Fayzullayeva B.B. Analysis of chromatic dispersion on the performance of a standard single mode fiber-optics communication systems. International conference on information science and communications technologies: applications, trends and opportunities icisct 2021

2. Fayzullayeva B.B., Abdullayeva H., Gafurov A. The main difficulties associated with the deployment of 5g networks. Recent advances in intelligent information and communication technologies” “ISPC-2022” 23nd, 24rd of November 2022, Tashkent,. -P.372-375

3. Siddikov I.K., Fayzullayeva B.B., Model of a multi-service network in the class of queuing system. Journal of northeastern university Volume 26 Issue 01, 2023 ISSN: 1005-3026 https://dbdxxb.cn/ -P.654-660

4. Siddikov I.K. Simulation of continuous-discrete systems with multiple synchronous interruptions. MUHAMMAD AL-XORAZMIY AVLODLARI ILMIY JURNALI №1(23), 2023. -P.7-10

5. Файзуллаева Б.Б. Алгоритм формализации динамики мультисервисных сетей на основе нейро-нечеткой технологии. Inovations in technology and science education)” SJIF 2023:5.305 VOLUME ISSUE 10 ilmiy jurnalining -2023 Tashkent.-C.517-527

6. Файзуллаева Б.Б. Мультисервис тармоқларида замонавий бошқариш усуллари. Ilm-fan va innovatsion yutuqlarni rivojlantirishning dolzarb muammolari” Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi. Uzbekistan 2022-,Б. 60-63

7. Файзуллаева Б.Б. Мультисервис тармоқлар самарадорлигини баҳолашнинг имитацион моделлаштириш тизими. Akademik T.D. Radjabovning xotirasiga

bag‘ishlangan “Zamonaviy ilm-fanning dolzarb muammolari, yutuqlari va innovatsiyalari” mavzusida respublika ilmiy-texnik anjumani Toshkent 2023-Б.13-17

8. Fayzullayeva B.B. MT faoliyati samaradorligining asosiy tavsiflari. International conference “Modern satellite multimedia and communication systems” xalqaro konferensiya. 23-24 okyabr. Toshkent 2023 B.85-89

9. Siddikov I.K. Fayzullayeva B.B. Management system models of multiservice networks building on a systematic approach. International Journal of Education, Social Science & Humanities xalqaro jurnal Volume-12| Issue-3| 2024 Published: |22-03-2024| -P.729-735.

10. Fayzullayeva B.B. Multimediali tarmoq qurilmalarining mantiqiy-vaziyatli modellari. O‘zbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar jurnali. Materiallari to‘plami 20-may, 20.05.2024 30-son O‘zbekiston 2024. -B. 95-99.

11. Fayzullayeva B.B., Nazarov.M. Multimediali aloqa tarmoqlarini boshqarish tizimini obyektlari. O’zbekiston xalqaro islom akademiyasi, “axborot xavfsizligi sohasida raqamlashtirish muammolari va istiqbollari” Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari to’plami, Toshkent, 2024-yil 17-may-B. 68-72

12. Siddikov I., Fayzullayeva B.B., Nazarov M. Adaptive identification of a neural system for control of nonlinear dynamic objects. American Journal of Interdisciplinary Research and Development ISSN Online: 2771-8948 Website: www.ajird.journalspark.org Volume 29, June – 2024 -P.93-107

13. Branislav, I. A Survey of Gradient Methods for Solving Nonlinear Optimization Problems. AIMS Mathematics, 2020, Vol. 5(6), pp. 6137–6162.(aimsciences.org)

14. Sakovich, N.; Aksenov, D.; Pleshakova, E.; Gataullin, S. MAMGD: Gradient-Based Optimization Method Using Exponential Decay. Technologies, 2024, Vol. 12(9), Article No. 154, pp. 1–15.(MDPI)

ISSN 3030-3907