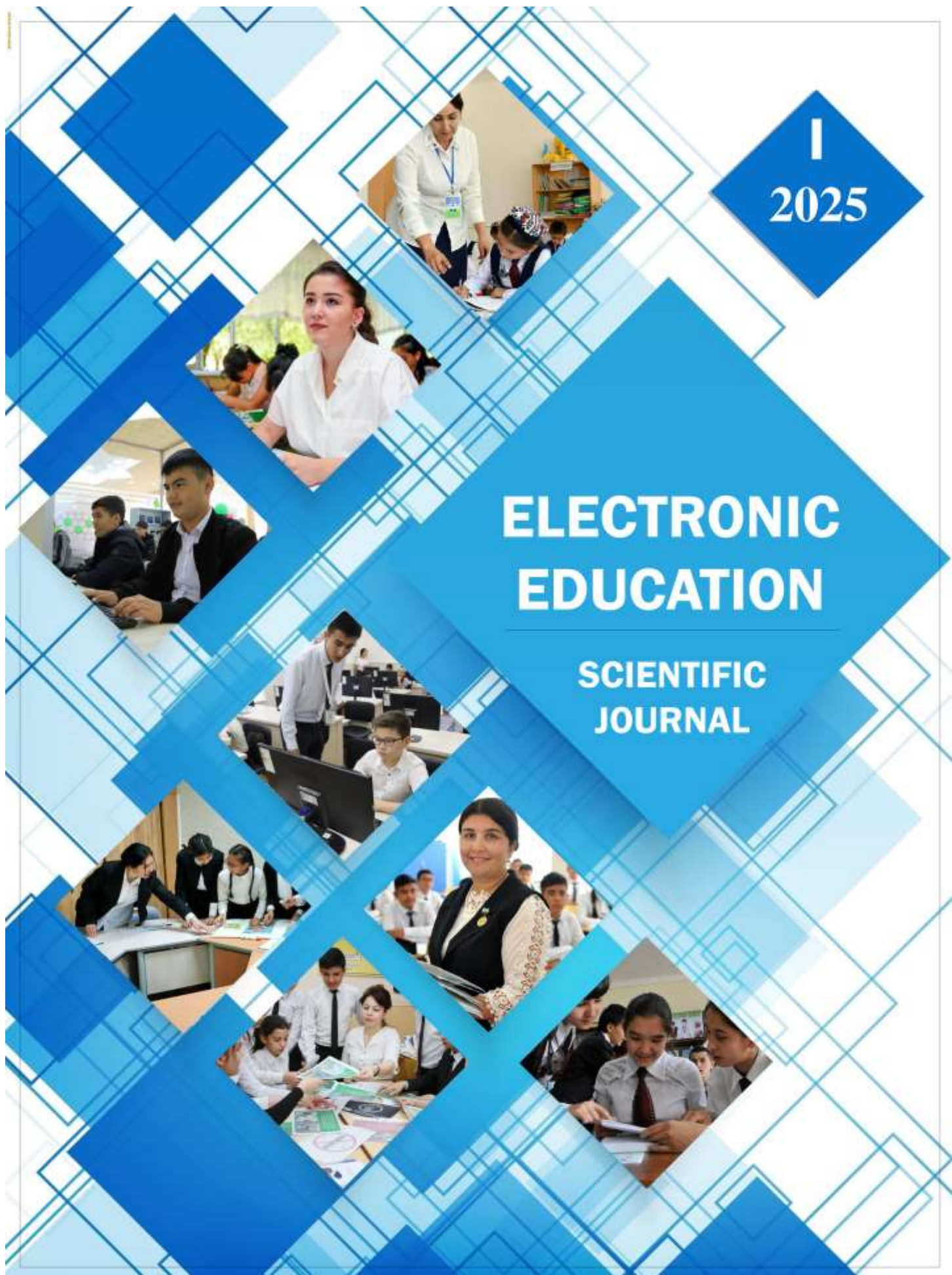


I
2025

ELECTRONIC EDUCATION

SCIENTIFIC
JOURNAL



TAHRIRIYAT

Bosh muharrir

Laqayev Saidaxmad Norjigitovich
fizika-matematika fanlari doktori, akademik

Bosh muharrir o‘rinbosari

Ro‘ziyev Rauf Axmadovich
fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent

Mas’ul muharrir

Mirsanov Uralboy Mukhammadiyevich
pedagogika fanlari doktori DSc, professor

Editor-in-Chief

Saidakhmad Norjigitovich Lakayev
doctor of physical and mathematical sciences,
academician

Deputy Editor-in-Chief

Ruziyev Raup Akhmadovich
Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor

Responsible editor

Mirsanov Uralboy Mukhammadiyevich
doctor of Pedagogical Sciences DSc, Professor

TAHRIRIYAT A’ZOLARI

Kalonov Muxiddin Baxriddinovich - iqtisodiyot fanlari doktori, professor. (O‘zbekiston)

Xujjiyev Sodiq Oltiyevich- biologiya fanlari nomzodi, dotsent. (O‘zbekiston)

Ibragimov Alimjon Artikbayevich-fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent. (O‘zbekiston)

Suvonov Olim Omonovich- texnika fanlari nomzodi, dotsent. (O‘zbekiston)

Yodgorov G‘ayrat Ro‘ziyevich-fizika- matematika fanlari nomzodi, dotsent. (O‘zbekiston)

Nasirova Shaira Narmuradovna-texnika fanlari doktori, professor. (O‘zbekiston)

O‘tapov Toyir Usmonovich-pedagogika fanlari nomzodi, dotsent. (O‘zbekiston)

Xudoyorov Shuxrat Jumaqulovich- fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent. (O‘zbekiston)

Djurayev Risbay Xaydarovich- akademik (O‘zbekiston)

Shokin Yuriy Ivanovich- akademik (Rossiya)

Negmatov Sayibjon Sodiqovich- akademik (O‘zbekiston)

Aripov Mersaid Mirsiddikovich- fizika-matematika fanlari doktori, professor. (O‘zbekiston)

Turabdjano Sadritdin Maxamatdinovich - texnika fanlari doktori, akademik. (O‘zbekiston)

Raximov Isomiddin Sattarovich- fizika-matematika fanlari doktori, professor. (Malayziya)

Shariy Sergey Petrovich- fizika-matematika fanlari doktori, professor. (Rossiya)

Ajimuxammedov Iskandar Maratovich- texnika fanlari doktori, professor. (Rossiya)

Ibraimov Xolboy- pedagogika fanlari doktori, akademik. (O‘zbekiston)

Yunusova Dilfuza Isroilovna- pedagogika fanlari doktori, professor. (O‘zbekiston)

Aloyev Raxmatillo Djurayevich- fizika-matematika fanlari doktori, professor. (O‘zbekiston)

Abdullayeva Shaxzoda Abdullayevna- pedagogika fanlari doktori, professor. (O‘zbekiston)

Mo‘minov Bahodir Boltayevich- texnika fanlari doktori, professor. (O‘zbekiston)

Rosmayati Mohemad - professor. (Malayziya)

Zainidin K. Eshkuvatov – fizika-matematikafanlari doktori (DSc). (Malayziya)

Muhammad Suzuri bin Hitam - professor. Malayziya)

Amiza binti Mat Amin- professor. (Malayziya)

Korshunov Igor Lvovich- texnika fanlari nomzodi, dotsent. (Rossiya)

Kolbanyov Mixail Olegovich- texnika fanlari doktori, professor. (Rossiya)

Verzun Natalya Arkadyevna- texnika fanlari nomzodi, dotsent. (Rossiya)

Stelmashonok Yelena Viktorovna- iqtisod fanlari doktori, professor. (Rossiya)

Tatarnikova Tatyana Mixaylovna - texnika fanlari doktori, professor. (Rossiya)

Alekseyev Vladimir Vasilyevich - texnika fanlari doktori, professor. (Rossiya)

Satikov Igor Abuzarovich – fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent. (Belarus)

Boyarshinova Oksana Aleksandrovna – fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent. (Belarus)

Makarenko Sergey Nikolayevich – texnika fanlari nomzodi, dotsent. (Belarus)

Sednina Marina Aleksandrovna – texnika fanlari nomzodi, dotsent. (Belarus)

Xolmurodov Abdulhamid Erkinovich- fizika-matematika fanlari doktori, professor. (O‘zbekiston)

Lutfillayev Maxmud Xasanovich- pedagogika fanlari doktori, dotsent(O‘zbekiston)

Ergasheva Gulruxsor Surxonidinovna - pedagogika fanlari doktori (DSc), dotsent. (O‘zbekiston)

Maxmudova Dilfuza Milejevna – pedagogika fanlari doktori, professor (O‘zbekiston)

Xudjayev Muxiddin Kushshayevich – texnika fanlari doktori, dotsent (O‘zbekiston).

Ibragimov Abdusattar Turgunovich – texnika fanlari doktori, dotsent (O‘zbekiston).

Norov Abdusaid Murodovich – texnika fanlari
bo'yicha falsafa doktori, dotsent (O'zbekiston).
Yuldoshev Ismoil Abriyevich – pedagogika fanlari
bo'yicha falsafa doktori, dotsent (O'zbekiston)
Karaxonova Oysara Yuldoshevna – pedagogika fanlari
bo'yicha falsafa doktori (O'zbekiston).
Kurbaniyazova Zamira Kalbaevna- pedagogika fanlari
doktori, dotsent. (O'zbekiston)
Jabbarov Oybek Rakhmanovich- texnika fanlari
bo'yicha falsafa doktori, dotsent (O'zbekiston).
Kabiljanova Firuza Azimovna-fizika-matematika
fanlari nomzodi, dotsent. (O'zbekiston)
Baxodirova Umida Baxodirovna-pedagogika fanlari
bo'yicha falsafa doktori, dotsent. (O'zbekiston)
Sharipov Ergash Oripovich-pedagogika fanlari
bo'yicha falsafa doktori, dotsent. (O'zbekiston)
Xamroyeva Dilafro'z Namozovna – fizika-matematika
fanlari bo'yicha falsafa doktori (O'zbekiston).
Toxirov Ferux Jamoliddinovich – pedagogika fanlari
bo'yicha falsafa doktori (O'zbekiston).
Jo'rakulov Tolib Toxirovich- texnik muharrir

© Mazkur jurnal O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy Attestatsiya komissiyasi rayosatining 2022-yil 28-fevraldagi 312/6 qaroriga asosan Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish uchun tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan

Adress: Navoiy sh., Janubiy ko'chasi, 1-A uy. (1-A, South Street, Navoi city) URL:
<http://www.el-nspi.uz>

MUNDARIJA

Aniq fanlarda axborot texnologiyalari

Yakubov M. S., Bekmuxammedov B. N. ADAPTIV TA'LIMNING INSTRUMENTAL VOSITALARI VA ALGORITMLARI	10
Ruziyev R. A. BO'LAJAK O'QITUVCHILARNI RAQAMLI VOSITALAR YORDAMIDA MASHG'ULOTLARNI LOYIHALASHGA OID KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISH USULI	31
Yuldoshev I. A. TARMOQ TEXNOLOGIYALARIDA AXBOROT ALMASHINUV JARAYONINI 3D MODELINI YARATISH VA FOYDALANISH	39
Xolbekov Sh. O., Ochilov Sh. Sh. YAQINLASHUVCHI MONOTON KETMA- KETLIKLARNING ARIFMETIK AMALLARNING BAJARILISHIDAGI TADBIQLARI	49
Absobirov S. Q. TALABALARGA ARDUINO MUHITIDA DASTULASHNI O'RGATISH USULI	59
Husanova S. H. OLIY TA'LIM MUASSASASI TALABALARIGA HISOBLASH TAFAKKURINI O'RGATISHDA MANTIQUIY VA ALGORITMIK FIKRLASHNING O'RNI	68
Begjanova Z. T. SUN'IY INTELLEKT TIZIMLI PEDAGOGIK DASTURIY VOSITALARNI YARATISHGA QO'YILADIGAN TALABLAR VA VOSITALAR	77
Ashurova G. Sh. TALABALARNING MUSTAQIL TA'LIMINI TASHKIL ETISHDA RAQAMLI TA'LIM TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH MUAMMOLARI	84
Xalikov A. T. O'QUVCHILARNING FRILANSERLIKKA OID KOMPETENSIYALARINI SHAKLLANTIRISHDA DARSDAN TASHQARI FAOLIYATDAN FOYDALANISH USULI	97
Xamroyeva D. N., Baxtiyorova N. I. TALABALARNING INTELLEKTUAL SALOHİYATINI RIVOJLANTIRUVCHI MOBIL ILOVA YARATISH VA FOYDALANISH USULI	108
Saidova D. E. OBYEKTGA YO'NALTIRILGAN MODELLASHTIRISH TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISHNING PEDAGOGIK MEXANIZMLAR	119
Ismailov J. A. BULUTLI XIZMATLARDAN TA'LIM JARAYONIDA FOYDALANISHNING AMALIY XUSUSIYATLARI	131
Bozorov A. A. UMUMIY O'RTA TA'LIM MAKTAB O'QUVCHILARINING VIZUAL DASTURLASHGA OID KOMPETENSIYALARINI SHAKLLANTIRISH MODELİ	141
Donayev N. Y. BO'LAJAK MATEMATIKA VA INFORMATIKA O'QITUVCHILARINI TAYYORLASHDA BULUTLI TEXNOLOGIYALARGA ASOSLANGAN AXBOROT-TA'LIM MUHITLARIDAN FOYDALANISH	158
Bobonorova Y. A. TALABALARNING MASHG'ULOTLARNI LOYIHALASHGA OID KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHDA WEB-PLATFORMALARDAN FOYDALANISH MUAMMOLARI	169

Hoshimov O. P. TALABALARNING OBYEKTGA YO‘NALTIRILGAN DASTURLASH MUHITIDA ILOVALARNI ISHLAB CHIQISHGA OID KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISH MUAMMOLARI	176
Mirzayev I. M. UMUMIY O‘RTA TA‘LIM MAKTAB O‘QUVCHILARINING VEB DASTURLASHGA OID KOMPETENSIYALARINI SHAKLANTIRISH MUAMMOLARI	185
Himmatov Sh. O. TALABALARNING FRILANSERLIKKA OID KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTRISH MUAMMOLARI	195
Maxsetova M. M. UMUMIY O‘RTA TA‘LIM MAKTABLARIDA KOMPYUTER GRAFIKASINI O‘QITISH USULI	202
Ruziyev R. A., Bo‘ronova O. N. RAQAMLI TA‘LIM JARAYONINI SHAKLLANTIRISHNING PEDAGOGIK MAZMUNI VA MAQASADLARI	210
Tabiiy fanlarda axborot texnologiyalari	
Shomurotova X. B. O‘QUVCHILARNING BIOLOGIYA FANIDAN DARSDAN TASHQARI O‘QUV FAOLIYATINI TASHKIL ETISH MODEL	218
Teshayeva M. S. O‘QUVCHILARNING BIOLOGIYA FANIDAN DARSDAN TASHQARI O‘QUV FAOLIYATINI WEB-TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA TASHKIL ETISH METODIKASI	225
Ijtimoiy-gumanitar fanlarda axborot texnologiyalari	
Mirsanov U. M., Tilovov Sh. A. BO‘LAJAK BOSHLANG‘ICH SINIF O‘QITUVCHILARINING MUSTAQIL TA‘LIMINI TASHKIL ETISHDA TA‘LIM MUHITLARINING AMALIY SAMARADORLIGI	232
Atamuratov R. VIRTUAL-TA‘LIMY MUZEYLAR RAQAMLI TA‘LIM EKOTIZIMINING TARKIBIY QISMI SIFATIDA	240
Baydjanov B. X. INFORMATSION-ANALITIK KOMPETENTLIK FAKE NEWS VA DEZINFORMATSIYAGA QARSHI KURASHISHNING MUHIM OMILLARIDAN BIRI SIFATIDA	248
Jumanazarov S. S. GLOBALLASHGAN TA‘LIM SHAROITIDA “TARBIYA” FANI O‘QITUVCHILARINING UZLUKSIZ KASBIY RIVOJLANTIRISH MODEL	261
Isroilova R. S. BO‘LAJAK BOSHLANG‘ICH SINIF O‘QITUVCHILARINING KASBIY KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHDA RAQAMLI TA‘LIM TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH UCHUN TAYANILADIGAN TAMOYILLAR	268
Tleubayeva Z. S. RAQAMLASHTIRISH SHAROITIDA O‘QUVCHILARNING GLOBAL TARMOQDAN AXLOQIY TARBIYALASH MUAMMOLARI	277
Jorabekov T. K. RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR YORDAMIDA “KOMPYUTER LINGVISTIKASI” FANIDAN AMALIY MASHG‘ULOTLARNI TASHKIL ETISH METODIKASI	287

Aniq fanlarda axborot texnologiyalari

TARMOQ TEXNOLOGIYALARIDA AXBOROT ALMASHINUV JARAYONINI 3D MODELINI YARATISH VA FOYDALANISH

Yuldoshev Ismoil Abriyevich

Qarshi davlat universiteti, dotsent, O‘zbekiston

Annotatsiya: Maqolada tarmoq texnologiyalarining texnik qurilmalari asosida axborot almashinuv jarayonining 3D modelini yaratish masalalari yoritilgan.

Tayanch so‘zlar: animatsion jarayon, axborot paketi, 3D model, uch o‘lchovli modellashirish, obyektning diagrammasi, ISO / OSI tarmoq modeli, HFS tarmoqlari, axborotni so‘nishi, texnologik uskunalarning sumilyatsiya va emulyatsion jarayoni.

СОЗДАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 3D-MODEЛИ ПРОЦЕССА ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ В СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Юлдошев Исмаил Абриевич

Каршинский государственный университет, доцент, Узбекистан

Аннотация: В статье освещены вопросы создания 3D-модели процесса обмена информацией на основе технических устройств сетевых технологий.

Ключевые слова: процесс анимации, информационный пакет, 3D-модель, трехмерное моделирование, диаграмма объекта, сетевая модель ISO / OSI, сети HFC, информационное затухание, процесс суммирования и эмуляции технологического оборудования.

THE CREATION AND USE OF A 3D MODEL OF THE INFORMATION EXCHANGE PROCESS IN NETWORK TECHNOLOGIES

Yuldoshev Ismail

Karshi State University, Associate Professor, Uzbekistan

Abstract: The article covers the issues of creating a 3D model of the information exchange process based on technical devices of network technologies.

Key words: animated process, information packet, 3D model, three-dimensional modeling, object diagram, ISO / OSI network model, HFC networks, information fading, summing and emulation process of technological equipment.

Kirish. So‘nggi yillarda axborot texnologiyalari va tarmoq texnologiyalari rivojlanishining sezilarli o‘ssishi inson hayotining turli sohalarida yangi yo‘nalishlarning paydo bo‘lishiga olib keldi. Tarmoq texnologiyalari hozirgi vaqtda jamiyatning kundalik hayotiga yuqori tezlik bilan kirib keldi va uning ajralmas qismiga aylanmoqda. Tarmoqda mavjud bo‘lgan o‘quv resurslari soni keskin oshdi [1].

Talabalar uchun qiyin vazifa ularning talablari va ehtiyojlariga mos keladigan o‘quv materiallarini topishdir. Ta’lim jarayonida animatsiyalardan foydalanish tez-tez

uchrab turishi haqiqatdir. Bu, ayniqsa, ma’lum darajadagi mavhumlikni talab qiladigan mavzularda ushbu jarayonning yaxshilanishiga hissa qo’shadi.

Animatsion jarayonlar orqali ta’limda yangi texnik vositalarini chuqurroq o’rganish ahamiyat kasb etmoqda. Harakatlanuvchi jarayonlarni ishlash prinsipini o’rganishda foydalanuvchilar mavhum bo’lgan tushunchalarni osongina tasavvur qilishga yordam beradi. Zamonaviy tarmoq texnologiyalarining ishlash jarayoni, modellari va qurilmalari ishlash jarayonida axborot paketlarini uzatilishi, so’nishi va qayta tiklanish jarayonlarini xarakterli o’rganishda animatsion va 3D grafikli modellarni misol sifatida keltirishimiz mumkin. Bu bo’yicha xorijiy davlatlarning turli universitetlarida va o’quv kurslarida tarmoq mutaxassislari tomonidan o’qitiladigan talabalar tarmoq modelining asosiy tushunchalari va abstraksiyalarini tushunishda qiyinchiliklar borligi ta’kidlab o’tilgan[2].

Shuning uchun hozirda tez o’zgaruvchan sharoitlarda yo’naltirilgan va zamonaviy axborot texnologiyalarini qo’llay oladigan ijodiy, yuqori malakali va bugungi talablarga javob beradigan mutaxassislarni tayyorlash ta’lim tizimining asosiy vazifalaridan biriga aylandi. Hozirgi kunga kelib, simulyatsiya modellashtirishning jahon amaliyotida ma’lum tushunchalar shakllandi va simulyatsiya modellarini qurishni avtomatlashtirish muammosini hal qilishda aniq yondashuvlar ishlab chiqildi. Bunday yondashuvlar biri sifatida o’rganilayotgan obyektning modeli yoki obrazi asosida tushunish deb qaraladi. Modellashtirish – bu tadqiqot obyektini uning ba’zi modellari bilan almashtirish va obyekt haqida kerakli ma’lumotlarni olish uchun model bo’yicha tadqiqotlar o’tkazish jarayoni. Birinchi marta modellashtirish arxitektura va qurilish faoliyatida qo’llanila boshlandi va har qanday taklif qilingan obyektning diagrammasi, chizmasi yoki grafigi tasvirini ko’rsatdi. Keyinchalik modellashtirish atrofndagi voqelik jarayonlari va hodisalarini o’rganish usuli sifatida boshqa fanlarga tarqaldi. Modellashtirish tadqiqotchiga o’rganish obyektini bilishga, boshqa obyektlar bilan munosabatlarni o’rnatishga va uni eng qulay shaklda tasvirlashga yordam beradi. Modellashtirish usuli ta’lim bilish

usuli sifatida ishlatiladi. Masalan, talabalar turli xil tarmoq qurilmalarining fizik xususiyatlarini, ularning ishlash funksiyalari va boshqalarni simulyatsiya qiladilar.

Raqamli texnologiyalarining keng rivojlanishi va keng joriy etilishi ta’lim muhitiga ta’sir qilmasligi mumkin edi. Shunday qilib, 3D modellashtirish innovatsion ta’lim axborot texnologiyalaridan biriga aylandi. Ta’limda uch o’lchovli modellashtirishdan foydalanish o’quvchilarning bilim olishga bo’lgan qiziqishini uyg’otadi, fikrlash va tasavvurni rivojlantiradi, shaxsning ijodiy salohiyatini oshiradi. Shuning uchun uch o’lchovli modellashtirish texnologiyasi mutlaqo boshqa o’quv fanlarida qo’llanilishi mumkin.

Informatikada esa “modellashtirish” alohida bo’lim sifatida o’rganilib, unda turli dasturiy vositalar yordamida obyektning turli fazoviy modellarini yaratiladi.

Hozirgi davrda axborot texnologiyalarining rivojlanishi turli muammolarni hal qilishda 3D modellashtirish texnologiyasidan faol foydalanishga imkon beradi. Biz mazkur tadqiqot ishida tarmoq texnologiyalarining axborot almashinuv jarayonini tahlil qilish va o’rganishga yaxshi samarali bo’lishi keltirilgan. Bu esa tarmoq texnologiyalarini harakatlanuvchi tasvirlarni namoyish etish orqali foydalanuvchilarga jarayon, g’oyalar yoki mavhum tushunchalarni osongina tasavvur qilishga yordam beradi. Amaliyotda talabalar tarmoq texnologiyalarining ISO / OSI tarmoq modelining asosiy tushunchalari va abstraksiyalarini tushunishda qiyinchilik tug’dirdi. Ushbu ishda didaktik animatsiya (3D model)larni ishlab chiqish metodologiyasini namoyish etadi. Masalan, ISO/OSI modeli, ma’lumotlar uzatish protokollari va HFS tarmoqlari tomonidan uzatiladigan paketlar uchun animatsiyani amalga oshirish, xabarni qabul qilishi bilan tavsiflaydi [2].

Adabiyotlar tahlili. Tarmoq texnologiyalarida axborot almashinuv jarayonini grafik modeli yaratish va foydalanish bo’yicha olib borilgan tadqiqotlar turli yo’nalishlarda amalga oshirilgan. Quyida ushbu sohadagi ayrim olimlarning ishlari bilan tanishishingiz mumkin:

Axborot nazariyasi asoschisi Klod Shennon u matematik aloqalar nazariyasini rivojlantirgan. Uning ishi axborot almashinuv jarayonining universal modelini

yaratishga qaratilgan bo‘lib, u nafaqat aloqa tizimlari uchun, balki barcha axborot tizimlari uchun muhim asosiy tamoyillarni belgilab bergan [3].

Tarmoq qurilmalari orqali axborot almashinuv jarayonini emulyatsiya qilish va modellashtirish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar axborot texnologiyalari sohasida katta ahamiyatga ega. Bunday tadqiqotlar axborot uzatish jarayonining sifatini tahlil qilish, samaradorlikni oshirish, va yangi protokollarni sinash imkonini beradi. Bu bo‘yicha xorijiy olimlardan E.Tanenbaum kompyuter tarmoqlari va operatsion tizimlarning tuzilishi hamda funksiyalari bo‘yicha keng tadqiqotlar olib borgan. Jumladan, tarmoqlar simulyatsiyasini amalga oshirishda virtual muhitlar va emulyatsiya vositalarini qo‘llashni taklif qilgan. Olimning tadqiqotlari tarmoq qurilmalarida axborot almashinuv jarayonini o‘rganishda ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi [4].

Tarmoq texnologiyalari rivojlanishida muhim ahamiyatga ega bo‘lgan olim va muhandis L.Roberts kompyuter tarmoqlarida paketli ma’lumot uzatishning nazariy va amaliy asoslarini ishlab chiqishga katta hissa qo‘shgan. L.Roberts tarmoq texnologiyalariida paketli ma’lumot almashinuvining asosiy qoidalarini o‘rnatish bir qatorda axborot almashinuv jarayonida kechikishlar va tarmoqning ishonchliligini oshirishni tadqiq qilgan [5].

Mualliflar David L. La Red Martinez va F.Agostinilarning ISO/OSI modeli va ma’lumot almashinuv jarayoniga bag‘ishlangan “Lively Learning Framework of ISO/OSI Model and Data Sommunisations” maqolasi kompyuter tarmoqlarini o‘rganish jarayonini soddalashtirish va yorqin amaliy usullar orqali tushuntirishni maqsad qilgan. ISO/OSI modeli asosida ma’lumot almashinuvini o‘rganish uchun interaktiv o‘quv muhitini yaratishdan iboratligi qayd etilgan. Mualliflar ma’lumot almashinuvi jarayonini tushunishni osonlashtirish maqsadida animatsiyalar va interaktiv elementlardan foydalanishni taklif qilganlar. Mualliflar animatsiyalar va interaktiv simulyatsiyalar orqali o‘quv jarayonini jonlantirishni taklif qiladilar. Bu yondashuv asosida talabalarga ma’lumot almashinuvi jarayonini vizual va amaliy tarzda tushunishga yordam berishi, ISO/OSI modeli va ma’lumot almashinuvi jarayonini o‘rganishda faol o‘quv usullarini qo‘llashning ahamiyatini ta’kidlagan.

Interfaol animatsiyalar va simulyatsiyalar orqali talabalarning tushunchasini chuqurlashtirish va o‘quv jarayonini samarali qilish mumkinligi ko‘rsatilgan[6].

Mazkur tadqiqot bo‘yicha izlanish olib borgan olimlar J.E.Solton va J.K.Vilsonlarning “Teaching Networking through Simulation and Animation: An Approach Based on OSI Model” nomli maqolasida tarmoq texnologiyalarining ISO/OSI modelini talabalarga tushuntirishni soddalashtirish uchun animatsiya va simulyatsiyalarni qo‘llashni taklif qilgan. Bu innovatsion usullar talabalarning o‘quv jarayoniga qiziqishini oshirishga va ularning murakkab jarayonlarni tushunishini yaxshilashga qaratilgan [7].

Tadqiqot metodologiyasi. Tarmoq texnologiyalarida axborot almashinuv jarayonining 3D modellashtirish axborot almashinuv jarayonini tushunish va vizuallashtirishni yengillashtiruvchi zamonaviy innovatsiyadir. Bu modellar tarmoq texnologiyalari bo‘yicha ma’lumot almashinuv jarayonini aniq ko‘rsatib, tahlil qilish va o‘qitishda katta ahamiyatga ega. Bunda asosan qo‘yidagi maqsadlarga e’tiborni qaratish lozim:

- ✓ axborot almashinuv jarayonini tushunishni osonlashtirish. ISO/OSI modelining har bir qatlamini vizuallashtirish;
- ✓ simulyatsiya orqali ta’lim jarayonini yaxshilash;
- ✓ tarmoq xatolarini tahlil qilish va aniqlash uchun yangi usullarni joriy etish.

ISO/OSI modeli 3D modellashtirish uchun asos bo‘lib xizmat qiladi. Har bir qatlamning vazifalari 3D formatda tasvirlanadi:

Fizik (jismoniy) qatlam: Signallarning uzatilish yo‘nalishlari.

Ma’lumot uzatish (kanal) qatlami: Paketlar almashinuvi va manfaatdor qurilmalar bilan bog‘lanish.

Tarmoq qatlami: IP-manzillar bo‘yicha ma’lumot yo‘naltirish.

Transport qatlami: Qabul qilingan paketlarning aniqligi va ketma-ketligini ta’minlash.

Sessiya (aloqani uzatish vaqtini boshqarish) qatlami: Sessiyalarni boshqarish.

Taqdimot qatlami: Ma’lumotlar formati, shifrlash va dekodlash jarayonlari.

Ilova (amaliy) qatlami: Axborot manba va foydalanuvchi dasturlari o‘rtasidagi aloqa.

Buning uchun model yaratish tarmoqning marshrutizatorlar, kommutatorlar va serverlarning 3D obyektlarini yaratish bo‘yicha grafik dasturiy vositalarga murojaat qilamiz. Ma’lumot almashinuv jarayonini tasvirlash uchun dinamik paketlarni ko‘rib chiqamiz.

3D modelni yaratish dasturiy vositalardan Blender yordamidan foydalanamiz. Blender dasturida 3D model yaratish va animatsiyalash uchun ochiq manbali dastur bo‘lib, tarmoq qurilmalari va axborot almashinuv jarayonining vizual va interfaol modellarini yaratish imkonini beradi. Dastlab, tarmoqda axborot almashinuv jarayoni bo‘yicha ISO/OSI modeliga asoslangan ma’lumotlarning harakatlanish jarayoni, paketlarni uzatish va qabul qilish va qurilmalar o‘rtasidagi signallar yoki trafik yo‘nalishlariga oid jihatlarini aniqlashtirib olamiz.

Blender dasturiy vosita orqali mazkur tadqiqot bo‘yicha 3D model yaratish dasturning funksiyalari yoki Blender Python API yordamida bajarish mumkin.

Tahlil va natijalar. Biz Blender dasturining “Python API” ilovasida 3D model yaratish, obyektlarni animatsiyalash, vizualizatsiya jarayonlarini avtomatlashtirish va dinamik simulyatsiya yaratish imkonini beradi. Axborot almashinuv jarayonini modellashtirishda API dan foydalanish uchun quyidagi funksional yondashuvlar ishlatiladi.

Bunda tarmoq texnologiyalarini axborot almashinuv jarayonini dasturning “Python API” ilovasida qurilmalarni (kompyuterlar, tarmoq kartasi, axborot uzatish muhiti (kabel), konsentratorlar, mashrutizatorlar va boshqalar) avtomatik yaratish va joylashtirish mumkin. Bu jarayon Blender API da skript yozish orqali amalga oshiriladi. Bunda dasturning Sscripting vkladkasini Text Editor orqali yangi skript yoziladi.

```
import bpy
```

```
# 1. Kompyuter obyektini yaratish
def create_computer(location, name="Computer"):
    bpy.ops.mesh.primitive_cube_add(location=location,
size=2)
    computer = bpy.context.object
    computer.name = name
    computer.scale = (1.5, 1, 0.5)
    return computer

# 2. Marshrutizator obyektini yaratish
def create_router(location, name="Router"):

bpy.ops.mesh.primitive_cylinder_add(location=location,
radius=1, depth=1)
    router = bpy.context.object
    router.name = name
    router.scale = (1, 1, 0.5)
    return router

# 3. Kabel yaratish (Bezier Curve orqali)
def create_cable(start, end, name="Cable"):
    curve_data      =      bpy.data.curves.new(name=name,
type='CURVE')
    curve_data.dimensions = '3D'
    spline = curve_data.splines.new('BEZIER')
    spline.bezier_points.add(1)

    # Kabelning boshlanish va tugash nuqtalari
    spline.bezier_points[0].co = start
    spline.bezier_points[1].co = end

    # Kabel obyektini ssenaga qo'shish
    curve_object      =      bpy.data.objects.new(name,
curve_data)

bpy.context.scene.collection.objects.link(curve_object)
    return curve_object

# 4. Avtomatik joylashtirish
def create_network():
    # Kompyuterlarni joylashtirish
    comp1      =      create_computer((0,      0,      0),
name="Computer_1")
```

```
comp2      =      create_computer((5,      0,      0),
name="Computer_2")
comp3      =      create_computer((10,      0,      0),
name="Computer_3")

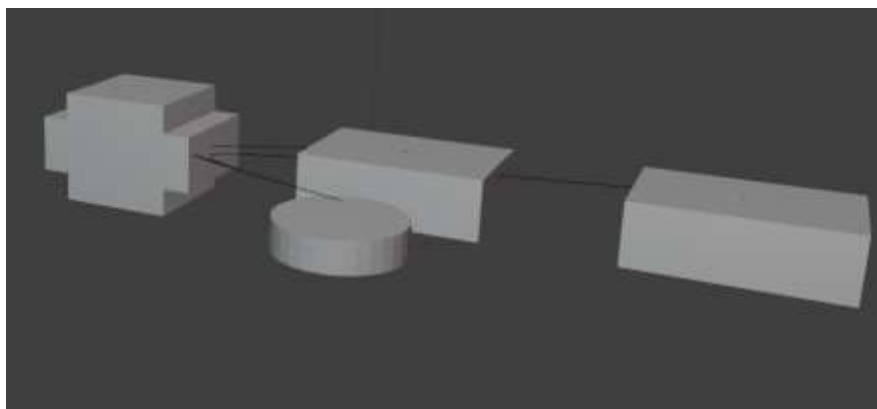
# Marshrutizatorni joylashtirish
router = create_router((5, -3, 0), name="Router")

# Kabellar bog'lash
create_cable((0, 0, 0.5), (5, -3, 0.5),
name="Cable_1")
create_cable((5, -3, 0.5), (5, 0, 0.5),
name="Cable_2")
create_cable((5, -3, 0.5), (10, 0, 0.5),
name="Cable_3")

# 5. Simulyatsiya yaratish
create_network()

print("Tarmoq 3D modeli yaratildi.")
```

Skript yozilgan so‘ng, Run Ssript tugmasi ishlatish orqali tekshirib ko‘ramiz. Ekranda 3D Viewport modeli paydo bo‘ladi (1-rasm).



1-rasm. Blender dasturida tarmoqda axborot almashinuv jarayonining 3D modeli.

Bunda tarmoqda axborot almashinuv jarayonining simulyatsion holatini Timeline yordamida ko‘rishimiz mumkin.

Xulosa va takliflar. Blender dasturi yordamida tarmoq texnologiyalarida axborot almashinuv jarayonini 3D shaklda modelini yaratish imkoniyatlari keng. Mazkur olib borilgan tadqiqot yuzasidan quyidagilarni xulosa qilish mumkin:

- ✓ tarmoq uskunalari (kompyuterlar, serverlar, marshrutizatorlar, svichlar, kabellar va boshqalar) 3D grafik obyektlar sifatida yaratildi;
- ✓ tarmoq topologiyasi real tarmoq arxitekturasiga mos keladigan holda avtomatik shakllantirildi;
- ✓ animatsiya usullari yordamida ma’lumot paketlari harakatini vizual simulyatsiya qilish imkoniyati yaratildi;
- ✓ Blender dasturining Python API yordamida avtomatizatsiya qilish orqali tarmoq obyektlarini dinamik boshqarish mexanizmi ishlab chiqildi.

Olib borilgan tadqiqot natijasida tarmoq texnologiyalari sohalarida foydali bo‘lib, axborot texnologiyalari mutaxassislari va talabalar uchun tarmoq ishlash prinsiplarini vizual tushunish imkonini beradi.

Umuman olganda Blender dasturi yordamida tarmoq texnologiyalarida axborot almashinuv jarayonini 3D modeli faqat kichik tarmoq misolida yaratilib, uni vizual simulyatsiya va tarmoq tahlili sohalarida qo‘llash mumkinligi ko‘rsatildi. Ushbu usul real tarmoq muhitidagi jarayonlarni tushunish va optimal qarorlar qabul qilishda muhim ahamiyatga ega.

Adabiyotlar

1. Yuldoshev I.A., Mirzayev S.S. Tarmoq texnologiyalarida bilan axborot almashinuvni tashkil etish masalalari “Elektron ta’lim” – “Электронное обучение” – “E-learning” December, 2023, No4, Vol. 4 ISSN2181-1199. 84-93 б.
2. Yuldoshev I.A., Mirzayev S.S., Zamonaviy tarmoq texnologiyalari bilan ishlashda tarmoq modellarining xususiyatlari // Raqamli ta’lim texnologiyalari: amaliyot, tajriba, muammo va istiqbollari mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy anjuman materiallari to‘plami // Samarqand 40-42 b.
3. Shannon, C.E. (1948) A Mathematical Theory of Communication. Bell System Technical Journal, 27, 379-423. <http://dx.doi.org/10.1002/j.1538-7305.1948.tb01338.x>
4. Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J. (2010). Computer Networks (5th ed.). Pearson. ISBN: 978-0132126953

5. Roberts, L. G. (1967). Multiple Computer Networks and Intercomputer Communication. In Proceedings of the ACM Symposium on Operating System Principles (SOSP).

6. David L. La Red Martínez, Federico Agostini. “Lively Learning Framework of ISO/OSI Model and Data Communications.” International Journal of Computer and Information Technology (IJCIT), Vol. 2, Issue 6, 2013, pp. 1125-1130.

7. Colton, J. E., & Wilson, J. K. (2016). Teaching Networking through Simulation and Animation: An Approach Based on OSI Model. IEEE Transactions on Education, 59(3), 210-220. https://doi.org/10.xxxx/IEEE_EDU.2016.xxxx

8. Ganiev I.D. Basic Requirements For Educational Electronic Resource / Creativity and Intellect in Higher Education: International Scientific-Practical Conference, 138– 139. Retrieved from.

9. Ganiev I.D. (2023). Classification of educational electronic resource and electronic resource. "online - conferences" platform, 135–137.

10. Ганиев И. Д. Тенденции преподавания курса сетевых технологий // Образование и инновационные исследования (2023 год №7). 383-387.

11. Ганиев И.Д. “Blended learning” и “Flipped classroom” в совершенствовании методической системы обучения сетевым технологиям // Муғаллим ҳам узликсиз билимлендириў. (4/2 2023) 340-343.