ISSN 2181-3779

NAMANGAN DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

QURILISH VA TA'LIM ILMIY JURNALI

Научный журнал Строительство и образование
Scientific Journal of Construction and Education



NAMANGAN

ISSN 2181-3779

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
NAMANGAN DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

QURILISH VA TA’LIM ILMIY JURNALI

2025-yil
Maxsus son-4

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ СТРОИТЕЛЬСТВО И ОБРАЗОВАНИЕ

SCIENTIFIC JOURNAL OF CONSTRUCTION AND EDUCATION

NAMANGAN-2025

2022-yildan nashr etiladi.
yiliga 6 marta chop qilinadi.

O‘zR Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining 2023-yil 30-oktabrdagi №345/3 qarori bilan jurnal OAK ning ilmiy nashlari ro‘yxatiga kiritilgan

QURILISH VA TA’LIM ILMIY JURNALI

Bosh muharrir: M.G‘.DADAMIRZAYEV
Bosh muh. o‘rinbosari: N.G‘.BAYBOBOYEV
Mas’ul kotib: N.S.TURAYEV

Tahrir hay’ati

Qurilish

1	Negmatov S. akademik	TDTU “Fan va taraqqiyot” DUK
2	Labudin B.V. t.f.d., prof.	SAFU, Rossiya
3	Lazutkina L.N. p.f.d., prof.	RDAU,Rossiya
4	Razzaqov S.J. t.f.d., prof.	NamDTU
5	Arifjanov A.M. t.f.d., prof.	TIQXMM, MTU
6	Nishonov F.X. t.f.f.d., dots.	NamDTU
7	Axmedov I.G‘. t.f.f.d., dots.	NamDTU
8	Maxkamov D.I. t.f.f.d., dots.	NamDTU
9	To‘xtaboyev A.A. t.f.n., dots.	NamDTU

Arxitektura va shaxarsozlik

1	Mamatmusayev Sh.T. arx.f.d., prof.	TAQU
2	Nurmuhammedova Sh.Z. arx.f.d., prof.	TAQU
3	Shnekev K.J. arx.f.d., prof.	QQDU
4	Dedaxanov D.B. arx.f.f.d., dots.	NamDTU
5	Xasanov O.A. arx.f.f.d., dots.	TAQUI
6	Adilov Z R. arx.f.f.d., (PhD).	NamDTU
7	Abduraimov M.Sh. arx.f.f.d., dots.	SamDAQU
8	Shoisoyev K.I. arx.f.f.d., dots.	TAQU
9	Meliqulov G‘.A. arx.f.f.d., dots.	TAQU
10	Atoshov B.S. arx.f.f.d., dots.	UrDU
11	Yaxyayev A.A. arx.f.f.d., dots.	TAQU

Pedagogika va ta’lim muammolari

1	Djurayev R.X. akademik	O‘zPFITI
2	Ergashev Sh.T. t.f.n., prof.	NamDTU
3	Naumkin N.I. p.f.d., prof.	NIMGU, Rossiya
4	Kuchkarova D.F. t.f.d., prof.	TQXIMM, MTU
5	Ergashev B.B. p.f.d., dots.	PTRI
6	Muxamedov J. t.f.d., prof.	NamDTU
7	Abdullayeva O.S. p.f.d., dots.	NamDTU
8	Xamrakulov A.K. p.f.n., dots.	NamDTU
9	Qahharov A.A. t.f.f.d., dots.	NamDTU
10	Akabarov B.A. t.f.f.d., dots.	NamDTU
11	Shermatova D.Ya. p.f.f.d (PhD).	NamDTU

Muhandislik va sanoat chizmachiligi

1	Vavilov A.V. t.f.d., prof.	BNTU, Belorussiya
2	Djurayev.A.Dj. t.f.d., prof.	TTYeSI
3	Asatov N.A. t.f.d., prof.	JizPI
4	Bahodirov A.A. t.f.d., prof.	SBUMIPTK
5	Gancheryonok I.I. f-m.f.d., dots.	BMTU, Belarussiya
6	Soliyev R.X. t.f.d., prof.	NamDTU
7	Maxkamov G‘.U. t.f.f.d., dots.	NamDTU
8	Buzrukov Z.S. t.f.n., dots.	NamDTU
9	Komilov N.M. t.f.f.d., (PhD).,k.i.x	NamDTU
10	Komilov S.R. t.f.f.d., (PhD).	NamDTU

Qisqa xabarlar

1	Gulyamov G. f-m.f.n., prof.	NamDTU
2	Umurzaqov A.X. t.f.d., dots.	NamDTU
3	Turdaliyev V.M. t.f.d., prof.	NamDTU
4	Mansurov M.T. t.f.d., prof.	NamDTU
5	Abdulxayev X.G‘. t.f.d., k.i.x.	NamDTU
6	Mullabayev B.B. t.f.d., dots.	NamDTU
7	Abduvaxobov D.A. t.f.f.d.,dots.	NamDTU
8	Sobirov M.M. t.f.f.d., dots.	NamDTU
9	Karayev.P.Yu. t.f.f.d., dots.	NamDTU
10	Normirzayev A.R. t.f.n., dots.	NamDTU
11	Rasuljonov A.R. t.f.f.d., (PhD)., k.i.x	QXMITI
12	Xojiboyev V . f-m.f.d., prof.	NamDTU

Muharrirlar: i.f.n., dots. G‘.Shermatov, p.f.f.d. (PhD)., dots. S.Abdullayeva, t.f.f.d (PhD)., dots. M.To‘xtaboyev, f.f.f.d (PhD)., S.M.A’zamov.
Texnik muharrirlar. t.f.f.d (PhD)., dots. S.K.Qo‘chqorov, t.f.f.d (PhD)., dots. A. Xamzayev, t.f.f.d (PhD)., dots. S.Q.Imomnazarov, t.f.f.d (PhD)., K.K.Ismatullayev.

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ СТРОИТЕЛЬСТВО И ОБРАЗОВАНИЕ

Издаётся с 2022 года.
Выходит 6 раз в год.

Решением Президиума ВАК при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан от 30 октября 2023 года журнал включен в перечень научных изданий ВАК.

Главный редактор: М.Г.ДАДАМИРЗАЕВ
Зам главного редактора: Н.Г.БАЙБОБОЕВ
Отв. секретарь: Н.С.ТУРАЕВ

Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я:

Негматов С, Лабудин Б.В, Лазуткина Л.Н, Раззаков С.Ж, Арифжанов А, Нишонов Ф.Х, Ахмедов И.Ғ,Махкамов Д.И, Тухтабоев А.А, Маматмусаев Ш.Т, Нурмуҳаммедова Ш.З, Шнекев К.Ж, Дедаханов Д.Б, Хасанов О.А, Адилов З Р, Абдураимов М.Ш, Шоисойев К.И, Меликулов Г.А, Атошов Б.С, Яхяев А.А, Джураев Р.Х, Эргашев Ш.Т, Наумкин Н.И, Кучкарова Д.Ф, Эргашев Б.Б, Мухамедов Ж, Абдуллаева О.С, Хамракулов А.К, Каххаров А.А, Акабаров Б.А, Шерматова Д.Я, Вавилов А.В, Джураев.А.Дж, Асатов Н.А, Баҳодиров А.А, Ганчерёнок И.И, Солиев Р.Х, Махкамов Ғ.У, Бузруков З.С, Комилов Н.М, Комилов С.Р, Гулямов Г, Умурзаков А.Х, Турдалиев В.М, Мансуров М.Т, Абдулхаев Х.Ғ,Муллабаев Б.Б, Абдувахобов Д.А, Собиров М.М, Караев.П.Ю, Нормирзаев А.Р, Расулжонов А.Р, Ходжибоев В.

Редакторы. Г.Шерматов, С.Абдуллаева, М.Тухтабоев, С.М.Аъзамов.
Технические редакторы. С.К.Кучкоров, А. Хамзаев, С.Қ.Имомназаров, К.К.Исматуллаев

SCIENTIFIC JOURNAL OF CONSTRUCTION AND EDUCATIONAL

Published since 2022.
Published 6 times a year.

By the decision of the Presidium of the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan dated October 30, 2023, the journal was included in the list of scientific publications of the UAC.

Chief editor: M.G. DADAMIRZAEV
Deputy Editor-in-Chief: N.G. BAYBOBOEV
Rep. secretary: N.S.TURAEV

Editorial team:

Negmatov S, Labudin B.V, Lazutkina L.N, Razzakov S.J., Arifzhanov A, Nishanov F.X, Akhmedov I.G,Makhkamov D.I, Tokhtaboyev A.A, Mamatmusayev Sh.T, Nurmuhammedova Sh.Z, Shnekev K.J, Dedakhanov D.B, Khasanov O.A, Adilov Z R, Abduraimov M.Sh, Shoisoev K.I, Melikulov G.A, Atoshov B.S, Yakhayev A.A, Djuraev R.X, Ergashev Sh.T, Naumkin N.I, Kuchkarova D.F, Ergashev B.B, Mukhamedov J, Abdullayeva O.S, Khamrakulov A.K, Kakharov A.A, Akabarov B.A, Shermatova D.Ya, Vavilov A.V, Djuraev.A.Dj, Asatov N.A, Bahadirov A.A, Gancheryonok I.I, Soliyev R.X, Makhkamov G.U, Buzrukov Z.S, Komilov N.M, Komilov S.R, Gulyamov G, Umurzakov A.X, Turdaliyev V.M, Mansurov M.T, Abdulkhayev X.G, Mullabayev B.B, Abduvakhobov D.A, Sobirov M.M, Karayev.P.Yu, Normirzayev A.R, Rasuljanov A.R, Khojiboyev V.

Editors. G.Shermatov, S.Abdullayeva, M. Tokhtaboyev, S.M.Azamov.
Technical editor. S.K. Kuchkarov, A. Khamzayev, S.Q. Imamnazarov, K.K. Ismatullayev

QURILISH

I.M.Maxamataliyev, Sh.A.Uzakov, I.J.Asamatdinov, N.R.Muxammadiyev, F.Sh.Ruzmetov, A.T.Ilyasov Kompozision bog‘lovchi asosidagi o‘zi zichlanuvchi bazaltofibrobetonni mikrostuktura darajasida optimallashtirish …… 5
Sh.M.Shomurodov, Sh.A.O‘roqov Murakkab strukturali oltin ruda tanalarini yer osti usulida qazib olish tizimlarini tahlil qilish…… 12
Sh.M.Shomurodov, Sh.A.O‘roqov Murakkab strukturali tomirsimon oltin ruda konlarini qazib olishni takomillashtirishning istiqbolli yo‘nalishlarini tahlil qilish…….. 17
Sh.M.Shomurodov, Sh.A.O‘roqov Murakkab strukturali tomirsimon oltin ruda konlarini qazib olishning jahon tajribasini tahlil qilish…….. 24
Sh.M.Shomurodov, Sh.A.O‘roqov Samarchuq oltin konining kon-geologik va kon-texnik sharoitlarini tahlil qilish…… 30
J.T.Solikhov, M.Z.Holmatov, V.N.Barotov Murakkab tog‘ jinslari massivlarida yer osti tunnellarini o‘tishda konturli portlatish parametrlarini optimallashtirishning geotexnik asoslari…….. 36
J.T.Solikhov, M.Z.Holmatov, V.N.Barotov Murakkab geologik tuzilmalarda yer osti qazilmalarini o‘tishda konturli burg‘ilash va portlatish parametrlarini optimallashtirish…… 42
I.N.Mardanov “XONDIZA” konida noo‘lchamli ruda bo‘laklarning chiqishini yuklovchi-eltuvchi mashinalarning ish unumdorligiga ta’siri…… 48
B.T.Abdurahmonov Kurort arxitekturasi……. 56
A.T.Rahmonov Qishloq turar-joy binolarining me'moriy loyihaviy xolatlari…… 64

PEDAGOGIKA VA TA’LIM MUAMMOLARI

F.M.Mamadova Innovatsion ta’lim texnologiyalarining kasbiy kompetensiyani rivojlantirishdagi roli…….. 73
F.M.Mamadova Bo‘lajak o‘qituvchilarda metodik kompetentlik va pedagogik madaniyatni shakllantirish……. 78
Q.H.Nazirjon Chizmachilik ta’limida kompyuter grafikasi vositalarini qo‘llashning ilmiy-pedagogik asoslari….. 83
B.A.Abdunazarov Kasbiy ta’lim tashkilotlarida axborot xavfsizligini o‘qitishning zamonaviy didaktik vositalarini takomillashtirish metodikasi…….. 87
U.K.Kurbonov Raqamli monitoring tizimining kasbiy ta’lim sifatini oshirishdagi o‘rni va ahamiyati……. 93
M.A.Xakimov Oliy ta’limda informatika fanini o‘qitishda mobil texnologiyalardan foydalanish…… 99
I.A.Otabayev Kredit-modul tizimida o‘quvchilar mustaqil ta’limini tashkil etishning interfaol shakllari va metodlari…….. 106
M.A.Xakimov Pedagogika bilim yurti talabalarini mobil texnologiyalari asosida o‘qitish metodikasini takomillashtirish…….. 113
B.G.Pirmatov Raqamli iqtisodiyot sharoitida kasbiy ta’limni transformatsiya qilish: sun’iy intellekt va big data imkoniyatlari…… 116
F.I.Raximova Bo‘lajak tarbiyachilarda kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishning didaktik imkoniyatlari…… 123
A.A.Usmanov Kasbiy ta’lim tashkilotlarida bo‘lajak mutaxassislarni tayyorlashda an’anaviy va innovatsion yondashuvlar integratsiyasi…….. 130
N.Sh.Oripova Pedagogik mahorat markazlarida samarali boshqaruvni tashkil etish yo‘llari…… 138
R.B.Batirova Yadro reaktorida reaksiya jarayonlarini o‘qitishning uch bosqichli metodikasi…….. 142
N.Dusbaeva Ingliz tilini o‘rganishning o‘rni va kommunikativ ko‘nikmalarning ahamiyati……. 147
G.S.Ibragimova Umumiy o‘rta ta’lim maktablarida ta’lim sifatini boshqarishning zamonaviy texnologiyalari… 151
M.B.Madraximova Texnika oliy ta’lim muassasalari magistrantlarida raqamlashtirish kompetensiyalarini rivojlantirish – zamonaviy ta’limning muhim omili sifatida……. 157
Q.T.Aliyev Tarixiy-badiiy manbalar vositasida kursantlarda harbiy vatanparvarlik sifatlarini rivojlantirishning ilmiy-metodologik asoslari…….. 160
E.Pazilov Edutainment texnologiyalari asosida talabalarning kasbiy kompetensiyasini rivojlantirish mazmunini takomillashtirish va uning didaktik ta’minoti……. 165
Z.N.Boboshev Talaba-sportchilarni futbol elementlaridan foydalanib jismoniy tayyorgarligini oshirish xususiyatlari……. 168
G.K.Atajanova Axborot texnologiyalarini qo‘llab texnika oliy ta’lim muassasalarida fizika fanini o‘qitishning maqsad va vazifalari…… 174
M.D.Norboyeva O‘zbek harbiy terminologiyasi asosida milliy-strategik tafakkurni rivojlantirishning kompetensiyaviy-pedagogik modeli…… 178
M.I.Abidova Informatika vositalari asosida ingliz tilini o‘qitishning gamifikatsion metodi: nazariy asoslar va amaliy yondashuvlar…… 181
M.I.Abidova Sun’iy intellekt asosidagi til o‘qitish metodi…….. 185
E.M.Safarova O‘quvchilarda huquqiy ongni shakllantirish samaradorligini belgilovchi psixologik-pedagogik omillar…….. 189
N.A.Duldulova Lotin tilini o‘qitishda sun’iy intellektga asoslangan pedagogik metodlar……. 194
D.D.Abdujabborova Tibbiyotda ilmiy tadqiqotlar va texnologik innovatsiyalarning ahamiyatini tushuntirishning pedagogik asoslari…… 198

Q.O.Allanazarov Interfaol metodlar asosida “interfaol o'qitish sharoitida talabalarning tanqidiy fikrlash va muammolarni hal qilish ko‘nikmalarini rivojlantirish (“materiallar qarshiligi” fani misolida) …… 202
M.Ismoilova Amerika adabiyotida realizm va modernizm adabiy oqimlarining qiyosiy tahlili…….. 207
O.K.Junaydullayev Bo‘lajak o‘qituvchilarning kasbiy kommunikativ ko‘nikmalarini axborot texnologiyalari yordamida shakllantirish…….. 212
M.K.Juraeva Samarali sinf muhitini yaratish: sun’iy intellekt va ta’lim texnologiyalari yordamida interaktiv darslar tashkil etish……... 216
J.N.Farutdinov Talabalarga interyer dizaynini o‘rgatishda o‘lchamga asoslangan ish usullari orqali integrativ yondashuvlar…… 220
D.B.Yaqubova, M.Allamberdiyeva Boshlang‘ich sinflarda darslarni fanlararo aloqadorlik mohiyati…… 223
M.J.Qurbonova Ingliz tilioda maxsus maqsadlar uchun (esp) ta’limida sun’iy intellekt vositalarini integratsiya qilish: pedagogik imkoniyatlar va muammolar……... 227
L.S.Sayfullayeva Farmatsevtik retseptlarda lotin tilining global standart sifatidagi o‘rni……. 231
N.A.Mirzaakhmedova Sun’iy intellektni arxitektura ta’limida ingliz tilini o‘rgatish jarayoniga integratsiyalash…. 235
R.Sattarova Tibbiyot ta’limida o‘zbek tilining pedagogik ahamiyati…….. 239
Sh.Sodiqova Chet tilini o‘qitishda rangga oid frazeologizmlarning madaniyatlararo kompetensiyani shakllantirishdagi roli……... 242
D.M.Xayitova Meditsina talabalariga ingliz tilini o‘qitishda case study, role play va simulyatsiya tehnikalaridan foydalanish……... 246
A.S.Masharipov Diagnostik test ma’lumotlarini vizualizatsiya qilishning zamonaviy usullari……. 250
A.N.Karamanov Mehnat bozori talablari asosida kadrlar tayyorlashda kasbiy standartlar va mehnat funksiyalarini shakllantirish metodlari……. 255
D.M.Olimjonova Sun’iy intellekt texnologiyalari asosida bo‘lajak boshlang‘ich sinf o‘qituvchilarining ona tili fanini o‘qitish kompetentligini rivojlantirish metodikasi (janubiy koreya tajribasi asosida) …… 260
D.N.Ochilova Ikkinchi tilni o‘rganayotgan o‘quvchilarda og‘zaki muloqot kompetensiyasini rivojlantirishga qaratilgan ko‘p o‘lchovli strategiyalar……. 264
D.Sh.Narzullayev Pedagogik oliy ta’lim muasssasalari magistratura talabalarida pedagogik tolerantlik tafakkurni rivojlantirish……. 267

MUHANDISLIK VA SANOAT CHIZMACHILIGI

L.N.Ataqulov, O.U.Zoxidov, B.H.Shomurodov, M.D.Toshpo‘latov Kon korxonalari sharoitida qo‘llanilayotgan kon mashinalari havo filtrlarini tozalash samaradorligini oshirish bo‘yicha adabiyotlar sharhi……. 275
L.N.Ataqulov, O.U.Zoxidov, S.G‘.Abdullayev Maydalash va qayta yuklash punkti yuklamalarini bartaraf etish usullarini ishlab chiqish tadqiqoti……. 281
O.A.Mirzayev, N.Z.Mamatov Ip yigiruv (PRADENIYE) mashinalarida qo‘llaniladigan oziqlantiruvchi silindr qobig‘ining elastik deformatsiya qonuniyatlarini hamda charchash sinovlari sharoitida uning xizmat muddati taqsimotini o‘rganish……. 287
Sh.X.Ortikov Yangi kompozit materiallardan tayyorlangan mashina detallarining afzalliklari…… 299
M.X.Raximova Avtomatlashtirilgan texnologiyalardan foydalangan holda marksheyderlik kuzatuvlari asosida ochiq kon jinslari uyumlarining barqarorligini asoslash…….. 306
D.X. Yakibova Vanadiyli chiqindilardan v_2o_5 ni eritmaga o‘tkazishning ekologik xavfsiz texnologiyasi..... 312
K.T.Aliyev Uzoq muddatli saqlash sharoitida yonilg‘i xizmati texnik vositalarining ishonchliligi…… 316
E.E.Abdunazarov, A.R.Rasuljonov, Sh.M.Xamzayeva Tajribalarni matematik rejalashtirish usuli bilan uyumlagich parametrlarini maqbullashtirish……... 322
E.E.Abdunazarov, A.R.Rasuljonov, Sh.M.Xamzayeva Uyumlagichning roligiga ta’sir etuvchi kuchlar……. 326
M.M.Ochilov, O.Ya.Xolmuratov, K.N.Yakubov Arra tishlaridan momiqni ajratishning takomillashtirilgan nazariy modeli…….. 331
O.R.Allanazarov, Sh.A.Ochilov, M.M. Tuxtayeva, O.X.Abbosxonova, Sh.F.Boboqulov Yirik masshtabli topografik syomkada uchuvchisiz uchish apparatlari asosidagi masofadan zondlash texnologiyalarining ilmiy-amaliy tahlili…… 337
Sh.Sh.Pardayev Mis rudalarini flotatsion boyitishda faollashtiruvchi reagentlarning ta’sir mexanizmini tadqiq etish…….. 341
Sh.Sh.Rasulova Ko‘mir kukunlarini briketlashda sanoat chiqindilaridan tayyorlangan bog‘lovchi moddalarning texnik-iqtisodiy samaradorligini baholash……... 347
Sh.Sh.Rasulova Sanoat chiqindilari asosida bog‘lovchi materiallar qo‘llanilgan holda ko‘mir kukunini briketlash texnologiyasini takomillashtirish……. 352
A.A.Axmadjonov Intellektual tizimlar asosida og‘irlik nazorati jarayonlarini avtomatlashtirish orqali texnologik mashinalar samaradorligini oshirish…… 358
F.F.Fattoyev Texnologik jarayon operatsiyalarini standartlashtirish orqali ishlab chiqarish samaradorligini oshirish……. 361
G.M.Shirinov Tor polosali simsiz IOT tarmoqlari: kam quvvatli qurilmalar uchun standartlar, arxitektura va joriy etish…….. 368

G.M.Shirinov IOT akustik sezish tizimlari uchun mikrofon tanlash, impedansni moslashtirish va joylashtirish strategiyalari……. 372
G.M.Shirinov Mikrofon turlari, yo‘naltirilganligi va audio signal uzatish texnologiyalari…… 376
G.M.Shirinov IOT ulanishini va ma’lumot uzatish samaradorligini oshirishda 5G simsiz aloqaning roli…… 382
G.M.Shirinov Arduino simulyatorlarining xususiyatlari va ular bilan ishlash usullari……... 385
D.B.Mirzavaliyev Po‘lat eritish jarayoni shlaklaridan marganesni ajratib olish texnologiyasini ilmiy-asosiy takomillashtirish……... 388
Sh.Azimov, E.Egamberdiev, S.Turabdajanov Xromning yuqori konsentratsiyalariga moslashtirilgan yuqori suv o‘simligi azolla caroliniana kulturallarini olish……... 392
Sh.Azimov, E.Egamberdiev, S.Turabdajanov Xrom (Cr^{6+}) stressi sharoitida Azolla caroliniana ning tolerantligi va biomassa hosil qilishi…….. 397
X.T.Rizayev, S.I.Ergashaliyeva, A.A.Abdushukurov Muhandislik grafikasi fanlarini o‘qitishda BIM texnologiyalari (Revit dasturi) asosida uch o‘lchovli modellashtirishning amaliy imkoniyatlari……... 406

ATROF MUXIT MUXOFAZASI VA EKOLOGIYA

Sh.X.Ortiqov Qurilish materiallarining ekologik xususiyatlari va qayta ishlanishi..... 417
Sh. A.Sulaymanov, O.Z.Mo‘minov Pillaning sifat ko‘rsatkichlariga pishib yetilganlik darajasining ta’siri..... 410
R.Sh.Naimova Chuquroq konlarda yuk oqimlarini boshqarishda ochiq kon transportining xavfsizligini asoslash... 428

СТРОИТЕЛЬСТВО

И.М.Махаматалиев, Ш.А.Узаков, И.Ж.Асаматдинов, Н.Р.Мухаммадиев, Ф.Ш.Рузметов, А.Т.Илясов Оптимизация самоуплотняющегося базальтофибробетона на основе композиционного вяжущего на уровне микроструктуры…… 5
Ш.М.Шомуродов, Ш.А.Уроков Анализ систем подземной разработки сложноструктурных золотых рудных тел…… 12
Ш.М.Шомуродов, Ш.А.Уроков Анализ перспективных направлений совершенствования разработки сложноструктурных жильных золоторудных месторождений…… 17
Ш.М.Шомуродов, Ш.А.Уроков Анализ мирового опыта разработки сложноструктурных жильных золоторудных месторождений…… 24
Ш.М.Шомуродов, Ш.А.Уроков Анализ горно-геологических и горно-технических условий самарчукского золоторудного месторождения…… 30
Ж.Т.Солихов, М.З.Холматов, В.Н.Баротов Геотехнические основы оптимизации параметров контурного взрывания при проведении подземных тоннелей в сложных горных массивах…… 36
Ж.Т.Солихов, М.З.Холматов, В.Н.Баротов Оптимизация параметров контурного бурения и взрывных работ при проведении подземных выработок в сложных геологических структурах…… 42
И.Н.Марданов Влияние выхода негабаритных кусков руды на производительность погрузочно-транспортных машин на месторождении «ХОНДИЗА»…… 48
Б.Т.Абдураҳмонов Курортная архитектура…… 56
А.Т.Раҳмонов Условия архитектурного проектирования сельских жилых зданий…… 64

ПЕДАГОГИКА И ПРОБЛЕМЫ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Ф.М.Мамадова Роль инновационных образовательных технологий в развитии профессиональной компетентности…… 73
Ф.М.Мамадова Формирование методической компетентности и педагогической культуры у будущих учителей…… 78
Қ.Ҳ.Назиржон Научно-педагогические основы использования компьютерной графики в обучении черчению…… 83
Б.А.Абдуназаров Методика совершенствования современных дидактических средств обучения информационной безопасности в организациях профессионального образования…… 87
У.К.Курбонов Роль и значение системы цифрового мониторинга в повышении качества профессионального образования…… 93
М.А.Хакимов Использование мобильных технологий в преподавании информатики в высшем образовании…… 99
И.А.Отабаев Интерактивные формы и методы организации самостоятельной работы учащихся в кредитно-модульной системе…… 106
М.А.Хакимов Совершенствование методики обучения студентов педагогическому образованию с использованием мобильных технологий…… 113
Б.Г.Пирматов Трансформация профессионального образования в условиях цифровой экономики: возможности искусственного интеллекта и big data…… 116
Ф.И.Рахимова Дидактические возможности формирования профессиональных компетенций у будущих воспитателей…… 123
А.А.Усманов Интеграция традиционных и инновационных подходов в подготовке будущих специалистов в организациях профессионального образования…… 130
Н.Ш.Орипова Пути организации эффективного управления в центрах педагогического мастерства…… 138
Р.Б.Батирова Трёхэтапная методика обучения процессам реакций в ядерном реакторе…… 142
Н.Дусбаева Роль обучения английскому языку и значение коммуникационных навыков..... 147
Г.С.Ибрагимова Современные технологии управления качеством образования в общеобразовательных школах…… 151
М.Б.Мадрахимова Развитие цифровых компетенций у магистратур высших технических учебных заведений – как важный фактор современного образования…… 157
Қ.Т.Алиев Научно-методические основы развития военно-патриотических качеств у курсантов посредством историко-художественных источников…… 160
Э.Пазилов Совершенствование содержания развития профессиональной компетентности студентов и его дидактического обеспечения на основе технологий эдьютейнмента…… 165
З.Н.Бобошев Особенности повышения физической подготовки студентов-спортсменов с использованием футбольных элементов…… 168
Г.К.Атажанова Цели и задачи преподавания физики в технических высших учебных заведениях с применением информационных технологий…… 174
М.Д.Норбоева Компетентностно-педагогическая модель развития национально-стратегического мышления на основе узбекской военной терминологии…… 178
М.И.Абидова Геймификационный метод обучения английскому языку на основе информационных

технологий: теоретические основы и практические подходы……... 181
М.И.Абидова Метод обучения языкам на основе искусственного интеллекта……... 185
Э.М.Сафарова Психолого-педагогические факторы, определяющие эффективность воспитания правового сознания учащихся……. 189
Н.А.Дулдулова Педагогические методы обучения латинскому языку на основе искусственного интеллекта 194
Д.Д.Абдужабборова Педагогические основы объяснения значения научных исследований и технологических инноваций в медицине……. 198
Қ.О.Алланазаров Развитие навыков критического мышления и решения проблем у студентов в условиях интерактивного обучения на основе интерактивных методов (на примере дисциплины «сопротивление материалов») …….. 202
М.Исмоилова Сравнительный анализ реализма и модернизма в американской литературе…… 207
О.К.Жунайдуллаев Формирование профессиональных коммуникативных навыков будущих учителей с использованием информационных технологий…….. 212
М.К.Жураева Создание эффективного класса: интерактивные уроки с использованием ии и образовательных технологий…… 216
Ж.Н.Фарутдинов Интегративные подходы в обучении студентов интерьерному дизайну через методы работы с масштабом……... 220
Д.Б.Якубова, М.Алламбердиева Сущность межпредметной интеграции уроков в начальных классах…….. 223
М.Ж.Қурбонова Интеграция инструментов искусственного интеллекта в обучение английскому языку для специальных целей (esp): педагогические возможности и проблемы…….. 227
Л.С.Сайфуллаева Роль латинского языка как глобального стандарта в фармацевтических рецептах…….. 231
Н.А.Мирзаахмедова Интеграция искусственного интеллекта в процесс преподавания английского языка в архитектурном образовании…….. 235
Р.Саттарова Педагогическое значение узбекского языка в медицинском образовании……. 239
Ш.Содиқова Роль идиом, связанных с цветом, в формировании межкультурной компетенции при обучении иностранному языку…….. 242
Д.М.Хайитова Использование техник кейс-стади, ролевой игры и симуляции при преподавании английского языка студентам-медикам…… 246
А.С.Машарипов Современные методы визуализации данных диагностических тестов…… 250
А.Н.Караманов Методы формирования профессиональных стандартов и трудовых функций при подготовке кадров на основе требований рынка труда…….. 255
Д.М.Олимжонова Методика развития компетентности будущих учителей начальных классов в обучении родному языку на основе технологий искусственного интеллекта (на основе опыта южной кореи)……... 260
Д.Н.Очилова Многомерные стратегии развития устной коммуникативной компетенции у изучающих второй язык…… 264
Д.Ш.Нарзуллаев Развитие педагогического толерантного мышления у магистрантов высших учебных заведений……. 267

ИНЖЕНЕРИЯ И ПРОМЫШЛЕННЫЙ ЧЕРТЁЖ

Л.Н.Атақулов, О.У.Зохидов, Б.Ҳ.Шомуродов, М.Д.Тошпўлатов Обзор литературы по повышению эффективности очистки воздушных фильтров горных машин, эксплуатируемых в условиях горных предприятий…… 275
Л.Н.Атақулов, О.У.Зохидов, С.Ғ.Абдуллаев Исследование по разработке методов устранения перегрузок дробильно-перегрузочного пункта…… 281
О.А.Мирзаев, Н.З.Маматов Изучение закона упругой деформации оболочки питающего цилиндра и его распределения срока службы при усталостных испытаниях имеющий в прядильных машинах…… 287
Ш.Х.Ортиков Новые композиционные материалы и их преимущества при изготовлении деталей машин... 299
М.Х.Рахимова Обоснование устойчивости отвалов вскрышных пород маркшейдерскими наблюдениями с использованием автоматизированных технологий……. 306
Д.Х. Якибова Экологически безопасная технология перевода v_2o_5 в раствор из ванадийсодержащих отходов……. 312
К.Т.Алиев Надежность технических средств службы горючего при длительном хранении……. 316
Э.Э.Абдуназаров, А.Р.Расулжонов, Ш.М.Хамзаева Оптимизация организационных параметров с использованием метода математического планирования экспериментов…… 322
Э.Э.Абдуназаров, А.Р.Расулжонов, Ш.М.Хамзаева Силы, действующие на шкив…….. 326
М.М.Очилов, О.Я.Холмуратов, К.Н.Якубов Усовершенствованная теоретическая модель отделения линта от зубьев пилы…….. 331
О.Р.Алланазаров, Ш.А.Очилов, М.М. Тухтаева, О.Х.Аббосхонова, Ш.Ф.Бобоқулов Научно-практический анализ технологий дистанционного зондирования на основе беспилотных летательных аппаратов в крупномасштабной топографической съёмке……. 337
Ш.Ш.Пардаев Исследование механизма действия активирующих реагентов при флотационном

обогащении медных руд…… 341
Ш.Ш.Расулова Оценка технико-экономической эффективности связующих материалов, полученных из промышленных отходов, при брикетировании угольной пыли…… 347
Ш.Ш.Расулова Совершенствование технологии брикетирования угольной пыли с применением связующих материалов на основе промышленных отходов…….. 352
А.А.Ахмаджонов Повышение эффективности технологических машин за счёт автоматизации процессов весового контроля на основе интеллектуальных систем…… 358
Ф.Ф.Фаттоев Стандартизация операций технологического процесса как средство повышения эффективности производства……... 361
Г.М.Ширинов Узкополосные беспроводные IOT-сети: стандарты, архитектура и внедрение для маломощных устройств……. 368
Г.М.Ширинов Выбор микрофона, согласование импеданса и стратегии размещения для акустического зондирования в IOT…… 372
Г.М.Ширинов Типы микрофонов, направленность и технологии передачи аудиосигналов…… 376
Г.М.Ширинов Роль беспроводной связи 5G в повышении связности IOT и эффективности передачи данных……. 382
Г.М.Ширинов Особенности симуляторов arduino и методы работы с ними……... 385
Д.Б.Мирзавалиев Значение научно-основное совершенствование технологии извлечения марганеца из шлаков процесса плавления стали…… 388
Ш.Азимов, Э.Эгамбердиев, С.Турабдажанов Получение культур высшего водного растения azolla caroliniana, адаптированных к высоким концентрациям хрома…… 392
Ш.Азимов, Э.Эгамбердиев, С.Турабдажанов Толерантность и продукция биомассы Azolla caroliniana в условиях хромового (Cr^{6+}) стресса…… 397
Х.Т.Ризаев, С.И.Эргашалиева, А.А.Абдушукуров Практические возможности трёхмерного моделирования на основе BIM-технологий (программного обеспечения Revit) в обучении дисциплинам инженерной графики…….. 406

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЯ

Ш.Х.Ортиков Экологические свойства строительных материалов и их переработка…… 417
Ш. А.Сулайманов, О.З.Муминов влияние степени зрелости кокона на показатели качества…….. 410
Р.Ш.Наимова Обоснование безопасности работы карьерного транспорта при управлении грузопотоками на глубоких карьеров……. 428

CONSTRUCTION

I.M.Maxamataliyev, Sh.A.Uzakov, I.J.Asamatdinov, N.R.Muxammadiyev, F.Sh.Ruzmetov, A.T.Ilyasov Optimization of self-compacting basalt fiber reinforced concrete based on a composite binder at the microstructure level…….. 5
Sh.M.Shomurodov, Sh.A.O‘roqov Analysis of underground mining systems for complex-structured gold ore bodies…… 12
Sh.M.Shomurodov, Sh.A.O‘roqov Analysis of promising directions for improving the mining of complex-structured vein-type gold deposits…… 17
Sh.M.Shomurodov, Sh.A.O‘roqov Analysis of global experience in mining complex-structured vein-type gold deposits…… 24
Sh.M.Shomurodov, Sh.A.O‘roqov Analysis of mining-geological and mining-technical conditions of the samarchuq gold deposit…… 30
J.T.Solikhov, M.Z.Kholmatov, V.N.Barotov Geotechnical basis for contour blasting parameter optimization in underground tunneling of complex rock masses…… 36
J.T.Solikhov, M.Z.Kholmatov, V.N.Barotov Optimization of contour drilling and blasting parameters for underground excavations in complex geological structures…….. 42
I.N.Mardanov The effect of the output of oversized ore fragments on the performance of loading and hauling machines at the “khandiza” DEPOSIT……. 48
B.T.Abdurahmonov Resort architecture……... 56
A.T.Rahmonov Architectural design conditions of rural residential buildings…… 64

PEDAGOGY AND PROBLEMS IN EDUCATION

F.M.Mamadova The role of innovative educational technologies in the development of professional competence. 73
F.M.Mamadova Formation of methodical competence and pedagogical culture in future teachers……... 78
Q.H.Nazirjon Scientific and pedagogical foundations of using computer graphics in drawing education……. 83
B.A.Abdunazarov Methodology for improving modern didactic tools for teaching information security in vocational education organizations……... 87
U.K.Kurbonov The role and significance of the digital monitoring system in improving the quality of vocational education……... 93
M.A.Khakimov Using mobile technologies in teaching computer science in higher education…… 99
I.A.Otabayev Interactive forms and methods of organizing independent work of students in the credit-module system…….. 106
M.A.Khakimov Improving the methodology of teaching students in the pedagogy education country based on mobile technologies…….. 113
B.G.Pirmatov Transformation of vocational education in the digital economy: opportunities of artificial intelligence and big data…… 116
F.I.Raximova Didactic opportunities for forming professional competencies in future educators……. 123
A.A.Usmanov Integration of traditional and innovative approaches in training future specialists in vocational education organizations…… 130
N.Sh.Oripova Ways to organize effective management in pedagogical mastery centers……... 138
R.B.Batirova Three-stage methodology for teaching reaction processes in a nuclear reactor……. 142
N.Dusbaeva The role of teaching english and the importance of communication skills…… 147
G.S.Ibragimova Modern technologies for managing the quality of education in general secondary schools……. 151
M.B. Madrakhimova Development of digital competencies among master's students in higher technical education institutions – as an important factor in modern education…….. 157
Q.T.Aliyev Scientific and methodological foundations for the development of military patriotic qualities in coursants using historical and artistic sources…… 160
E.PazilovImproving the content of developing students’ professional competence and its didactic support based on edutainment technologies……. 165
Z.N.Boboshev Characteristics of improving physical fitness of student-athletes using football elements……. 168
G.K.Atajanova Goals and objectives of teaching physics in technical higher education institutions using information technologies…… 174
M.D.Norboyeva A competency-based pedagogical model for developing national and strategic thinking based on uzbek military terminology…….. 178
M.I.Abidova Gamification-based method of teaching english using information technologies: theoretical foundations and practical approaches…….. 181
M.I.Abidova Artificial intelligence–based language teaching method…… 185
E.M.Safarova Psychological and pedagogical factors determining the effectiveness of developing students’ legal awareness…….. 189
N.A.Duldulova Artificial intelligence–based pedagogical methods in teaching latin……. 194
D.D.Abdujabborova Pedagogical foundations for explaining the importance of scientific research and

technological innovations in medicine…… 198
Q.O.Allanazarov Developing students' critical thinking and problem-solving skills in an interactive learning environment based on interactive methods (a case study of the "strength of materials" course) …… 202
M.Ismoilova A comparative analysis of realism and modernism in american literature…….. 207
O.K.Junaydullayev Developing future teachers' professional communicative skills using information technology.. 212
M.K.Jurayeva Empowering classroom: creating interactive lessons with ai and edtech tools…… 216
J.N.Farutdinov Integrative approaches in teaching students interior design through scale-based working methods.. 220
D.B.Yaqubova, M.Allamberdiyeva The essence of interdisciplinary integration of lessons in primary education... 223
M.J.Qurbonova Integrating artificial intelligence tools in esp (english for specific purposes) education: pedagogical opportunities and challenges…… 227
L.S.Sayfullayeva The role of latin as a global standard in pharmaceutical prescriptions……... 231
N.A.Mirzaakhmedova Integrating artificial intelligence into the process of teaching english in architectural education……... 235
R.Sattarova The pedagogical importance of the uzbek language in medical education……. 239
Sh.Sodiqova The role of color-related idioms in developing intercultural competence in foreign language teaching 242
D.M.Xayitova Using case study, role play, and simulation techniques in teaching english to medical students….. 246
A.S.Masharipov Modern methods for visualizing diagnostic test data……... 250
A.N.Karamanov Methods for forming professional standards and labor functions in workforce training based on labor market requirements…… 255
D.M.Olimjonova Methodology for developing the competence of future primary school teachers in teaching the mother tongue based on artificial intelligence technologies (based on the experience of south korea)……... 260
D.N.Ochilova Multidimensional strategies for enhancing oral communication competence in second language learners…….. 264
D.Sh.Narzullayev Development of pedagogical tolerance thinking among master's students of higher educational institutions…… 267

ENGINEERING AND INDUSTRIAL DRAWING

L.N.Ataqulov, O.U.Zoxidov, B.H.Shomurodov, M.D.Toshpo'latov A literature review on improving the efficiency of air filter cleaning in mining machines operated under mining enterprise conditions……. 275
L.N.Ataqulov, O.U.Zoxidov, S.G'.Abdullayev A study on the development of methods for eliminating overloads at crushing and reloading points…….…….…… 281
O.A.Mirzayev, N.Z.Mamatov Study of the elastic deformation law of the feeding cylinder shell and the distribution of its service life under fatigue testing in spinning machines…….…….…… 287
Sh.X.Ortikov Advantages of machine components manufactured from advanced composite materials……. 299
M.X.Raximova Justification of the stability of overburden dumps based on mine surveying observations using automated technologies…… 306
D.X. Yakibova Environmentally friendly technology for dissolving v_2o_5 from vanadium-containing wastes…… 312
K.T.Aliyev Reliability of fuel service technical means during long-term storage…….. 316
E.E.Abdunazarov, A.R.Rasuljonov, Sh.M.Xamzayeva Optimization of organizational parameters using the method of mathematical planning of experiments……... 322
E.E.Abdunazarov, A.R.Rasuljonov, Sh.M.Xamzayeva Forces affecting the role of the organizer……. 326
M.M.Ochilov, O.Ya.Xolmuratov, K.N.Yakubov Improved theoretical model for separating lint from saw teeth… 331
O.R.Allanazarov, Sh.A.Ochilov, M.M. Tuxtayeva, O.X.Abbosxonova, Sh.F.Boboqulov Scientific and practical analysis of remote sensing technologies based on unmanned aerial vehicles in large-scale topographic surveying... 337
Sh.Sh.Pardayev Investigation of the mechanism of activating reagents in the flotation beneficiation of copper ores…… 341
Sh.Sh.Rasulova Assessment of the techno-economic efficiency of industrial waste-based binders in coal fines briquetting……. 347
Sh.Sh.Rasulova Analysis of promising directions for improving the mining of complex-structured vein-type gold deposits……. 352
A.A.Ахмаджонов Improving the efficiency of technological machines through the automation of weight control processes based on intelligent systems……. 358
F.F.Fattoyev Improving production efficiency through standardization of technological process operations…… 361
G.M.Shirinov Narrowband wireless IOT networks: standards, architecture, and deployment for low-power devices…….. 368
G.M.Shirinov Microphone selection, impedance matching, and placement strategies for Iot acoustic sensing……. 372
G.M.Shirinov Microphone types, directionality, and audio signal transmission technologies…… 376
G.M.Shirinov The role of 5G wireless communication in enhancing IOT connectivity and data transmission efficiency…….. 382
G.M.Shirinov Features of arduino simulators and methods of working with them 385
D.B.Mirzavaliyev Scientific and fundamental improvement of the technology of manganese extraction from slags

of the steel melting process…….. 388
Sh. Azimov, E. Egamberdiev, S. Turabdajanov Obtaining cultures of the higher aquatic plant azolla caroliniana adapted to high concentrations of chromium……... 392
Sh. Azimov, E. Egamberdiev, S. Turabdajanov Tolerance and biomass production of azolla caroliniana under chromium (cr^{6+}) stress……... 397
X.T.Rizayev, S.I.Ergashaliyeva, A.A.Abdushukurov Practical Possibilities of Three-Dimensional Modeling Based on BIM Technologies (Revit Software) in Teaching Engineering Graphics Disciplines…….. 406

ENVIRONMENTAL PROTECTION AND ECOLOGY

Sh.X.Ortiqov Ecological properties of construction materials and their recycling…… 417
Sh. A.Sulaymanov, O.Z.Mo‘minov Effect of cocoon maturity degree on quality indicators…….. 410
R.Sh.Naimova Justification of the safety of open-pit mining transport operations in managing material flows in deep quarries……. 428

UO‘T: 666.972.17:691.32

KOMPOZISION BOG‘LOVCHI ASOSIDAGI O‘ZI ZICHLANUVCHI BAZALTOFIBROBETONNI MIKROSTUKTURA DARAJASIDA OPTIMALLASHTIRISH

Maxamataliyev I.M
Toshkent davlat transport universiteti professori, texnika fanlari doktori, Toshkent, O‘zbekiston

Uzakov Sh.A
Toshkent davlat transport universiteti tayanch doktoranti, Toshkent, O‘zbekiston

Asamatdinov I.J
Korakalpog‘iston kishlok xujaligi va agrotexnologiyalar institutining suv xujaligi va yerdan foydalanish kafedrasi dotsenti, Qoraqalpog‘iston, O‘zbekiston

Muxammadiyev N.R
Toshkent davlat transport universiteti kafedra mudiri, texnika fanlari doktori, Toshkent, O‘zbekiston

Ruzmetov F.Sh
Toshkent davlat transport universiteti dotsenti, texnika fanlari falsafa doktori, Toshkent, O‘zbekiston

Ilyasov A.T
Qoraqalpoq davlat universiteti professori, texnika fanlari doktori, Qoraqalpog‘iston, O‘zbekiston

Annotatsiya. Ushbu maqolada portlandsement asosidagi kompozision bog‘lovchi tarkibidagi komponentlar miqdorini optimallashtirish masalasini yechish bo‘yicha bajarilgan eksperimental tadqiqotlqrning natijalari keltirilgan. Bajarilgan ilmiy tadqiqotlar portlandsement, syeolitli tog‘ jinsi va kvars qumidan iborat bo‘lgan kompozision bog‘lovchi tarkibini dastlabki optimallashtirish masalasini xal qilishga qaratildi. Olingan natijalarga ko‘ra yangi ishlab chiqilgan kompozision bog‘lovchi tarkibi: portlandsement – 60%; syeolitli tog‘ jinsi – 30%; kvarsli qum – 10% dan iborat bo‘lgan kompozision syementli bog‘lovchi uchun optimal turdagi superplastifikator- Master Glenium 27 superplastifikatori, kompozision bog‘lovchini maydalashdagi optimal turdagi qurilish tegirmoni- vibratsiyaga oid tegirmon IV-4, xamda kompozision bog‘lovchi nisbiy sirt yuzasining optimal miqdori-3500-4000 sm2/g ga dagi qiymati aniqlandi.

Аннотация. В данной статье приведены результаты экспериментальных исследований, посвященных решению задачи оптимизации состава композиционного вяжущего на основе портландцемента. Выполненные научные исследования направлены на поиск оптимального количества компонентов композиционного вяжущего, таких как: портландцемент, цеолитодержащая порода и кварцевый песок. В результате решения оптимизационной задачи выявлено, что для композиционного вяжущего состоящего из: портландцемента – 60%; цеолитсодержащей горной породы – 30%; кварцевого песка – 10% , наиболее оптимальным является использование суперпластификатора **Master Glenium 27 , оптимальным типом строительной мельницы –вибромельница** ИВ-4 и оптимальным значением удельной поверхности композиционного вяжущего -3500-4000 см2/г.

Abstract. This article presents the results of experimental studies aimed at optimizing the composition of a composite binder based on Portland cement. The conducted research focuses on determining the optimal proportions of components in the composite binder, including Portland cement, zeolite-containing rock, and quartz sand. The optimization problem solution revealed that for a composite binder consisting of 60% Portland cement, 30% zeolite-containing rock, and 10% quartz sand, the most optimal combination includes the use of Master Glenium 27 superplasticizer, the IV-4 vibrating mill as the optimal type of construction mill, and a specific

surface area of the composite binder ranging from 3500 to 4000 cm2/g.

Kalit so‘zlar: kompozision bog‘lovchi, bazaltofibrobeton, portlandsement, syeolitli tog‘ jinsi, superplastifikator master glenium 27, vibratsiyali tegirmon iv-4, optimallashtirish, mikrostruktura tahlili**.**

Ключевые слова: композиционное вяжущее, базальтофибробетон, портландцемент, цеолитовая горная порода, суперпластификатор master glenium 27, вибрационная мельница ив-4, оптимизация, анализ микроструктуры.

Keywords: composite binder, basalt fiber reinforced concrete, portland cement, zeolite rock, master glenium 27 superplasticizer, iv-4 vibratory mill, optimization, microstructure analysis.

Oxirgi yillarda fan va texnologiyalarning yuqori sur’atlar bilan rivojlanishi zamonaviy qurilish obyektlarini qurishning barcha jixatlarida o‘zining yorqin aksini topmoqda. Dunyoning yetakchi mamlakatlaridagi turli ko‘rinishdagi ulkan va xashamatli qurilish obyektlarining amalga oshirilishi o‘ta yuqori ekspluatasion talablarga javob beruvchi prinsipial jixatdan yangi xususiyatlarga ega bo‘lgan betonlarni ishlab chiqarishni taqazo qildi. Ushbu talablarga javob beruvchi betonlarni yaratish ustida butun dunyo olimlarining keng ko‘lamda ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishi natijasida yangi avlod betonlari (YAAB) deb nomlanuvchi kompozision materiallarning ko‘plab turlari ishlab chiqildi [1-5]. Betonlarga ko‘rsatiluvchi zamonaviy talablar ichida aloxida o‘rin olgani betonlash ishlarini amalga oshirish va undan tayyorlangan konstruksiyaning loyixaviy mustaxkamlikka erishishi uchun juda qisqa muddat berilishi xisoblanadi. [6]. Bu muammoning yechimini ilk bor 1990-yilda Yaponiyalik olim Xayima Okamura taklif qildi. Uning taklif qilgan ishlanmasiga ko‘ra u tomondan yaratgan yangi avlod kimyoviy qo‘shimchalari xisoblanuvchi poliakrilat va polikarboksilatli superplastifikatorlar asosida suvni kam iste’mol qiluvchi biroq yuqori oquvchanlikka ega bo‘lgsn betonni olish mumkinligi ko‘rsatib berildi [7]. Ushbu yangi avlod betoni «Self-Compacting Concrete» [8] nomi bilan atala boshladi. Yangi yaratilgan qorishmaning noyob xossasi shundan iborat ediki, uning zichlanishi o‘z og‘irligidan tushadigan mexanik yukning ta’siri ostida sodir bo‘ladi. Shundan so‘ng o‘zining noyob xossalari va afzalliklari evaziga o‘zi zichlanuvchi beton butun dunyo bo‘yicha keng tarqala boshladi. Dastlab bunday beton tayyor temirbeton konstruksiyalar ishlab chiqaruvchi korxonalarda foydalanilgan bo‘lsa, keyinchalik qurilish maydonida bevosita qolipga joylashtiriluvchi yaxlit quyma beton sifatida keng miqyosda qo‘llanila boshladi.

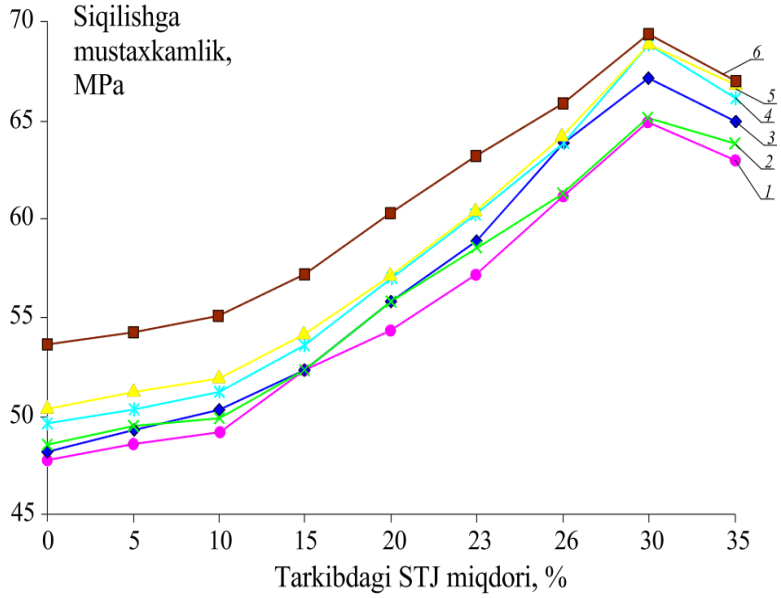
Xozirgi kunga kelib o‘zi zichlanuvchi betonning strukturasi va uning xossalarini o‘rganish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlarni olib borish faollik bilan davom etmoqda. Bu borada Berlin texnika universitetining qurilish fakultetida professor Bernd Xillimayer va doktor Jeraldi Buxenau tomonidan bajarilayotgan tadqiqotlar taxsinga sazovor xisoblanadi [9,10]. Oxirgi vaqtlarda butun Ovropa mamlakatlarining ixtisoslashgan jurnallarida o‘zi zichlanuvchi betonlarni o‘rganishga bag‘ishlangan tadqiqotlarning natijalari keltirilgan maqolalarning soni keskin oshib ketdi, bu esa deyarli barcha rivojlangan Ovropa mamlakatlarning olimlari tomonidan o‘zi zichlanuvchi betonlarni o‘rganishga qiziqishlari katta ekanligidan dalolat beradi.

O‘zbekiston respublikasi qurilishi soxasida xam o‘zi zichlanuvchi betonlar ishlatila boshlandi. Biroq ularning sur’atlari yetarlicha darajada yuqori emas. Buning asosiy sababalaridan biri ularni maxalliy xom ashyo va materiallardan olish texnologiyasining yetarli darajada o‘rganilmaganligi va o‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida olingan ma’lumotlar asosida tegishli me’yoriy xujjatlarning ishlab chiqilmaganligida xisoblanadi.

Xozirgi kunda respublikamizning yetakchi Oliy ta’lim muassasalaridan xisoblanuvchi Toshkent davlat arixitektura-qurilish universiteti (TAQU) va Toshkent davlat transport universiteti (TDTrU) olimlari tomonidan o‘zi zichlanuvchi betonlar texnologiyasini o‘rganish va uni maxalliy shart-sharoitlarni e’tiborga olgan xolda takomillashtirish ustida ilmiy tadqiqotlar

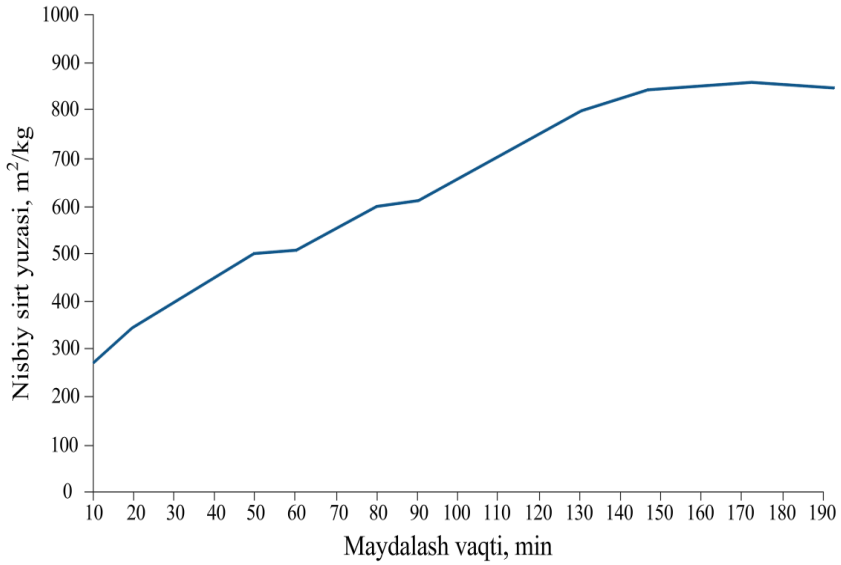
olib bormoqdalar [8,9]. Xususan, TDTrU da olib borilayotgan tadqiqotlarda o‘zi zichlanuvchi betonlarni kompozision syementli bog‘lovchi asosida ishlab chiqarish yuqori samara berishi mumkinligi ko‘rsatib berildi. Bunda o‘zi zichlanuvchi betonning asosini tashkil qiluvchi kompozision bog‘lovchining dastlabki ishchi variantini ishlab chiqish natijasida quyidagi nisbatdagi komponentlar tanlab olindi: portlandsement – 60%; syeolitli tog‘ jinsi – 30%; kvarsli qum – 10%. Yuqorida keltirilgan polimineral modifikatorning asosiy komponentidan biri tarkibida kremniy mavjud bo‘lgan faol qo‘shimcha, ya’ni maydalangan syeolitli tog‘ jinsi (STJ) xisoblanadi. Eng yuqori samara beruvchi ushbu faol qo‘shimchaning optimal dozasini aniqlash uchun ikki omilli variatsiyalash masalasi ko‘rib chiqildi: bunda birinchi omil sifatida mineral qo‘shimchaning dozasi (0-30% oraliqda), ikkinchi omil - nisbiy sirt yuzasi (2000-5000 sm2/g oraliqda). Nazoratga oid namuna sifatida qo‘shimchalar qo‘shilmagan syement toshidan olingan namuna qabul qilindi.

O‘tkazilgan eksperimental tadqiqotlar shularni ko‘rsatib berdiki, bog‘lovchining maksimal mustaxkamlikka erishishi faol mineral qo‘shimcha –STJni tarkibga 28-30% miqdorda qo‘shilganda erishilar ekan va ushbu qonuniyat o‘rganiluvchi maydalash mayinligining barcha darajalarida namoyon bo‘ldi (1-rasm). Faol qo‘shimchaning miqdorini kompozision bog‘lovchi tarkibidagi ulushini yanada oshirsak, aralash sistemadagi syementli bog‘lovchi miqdorining yetishmasligi xamda suv-syement nisbatining sezilarli ortishi xisobiga uning mustaxkamlikka oid ko‘rsatkichlarining kamayishiga sababchi bo‘ladi.



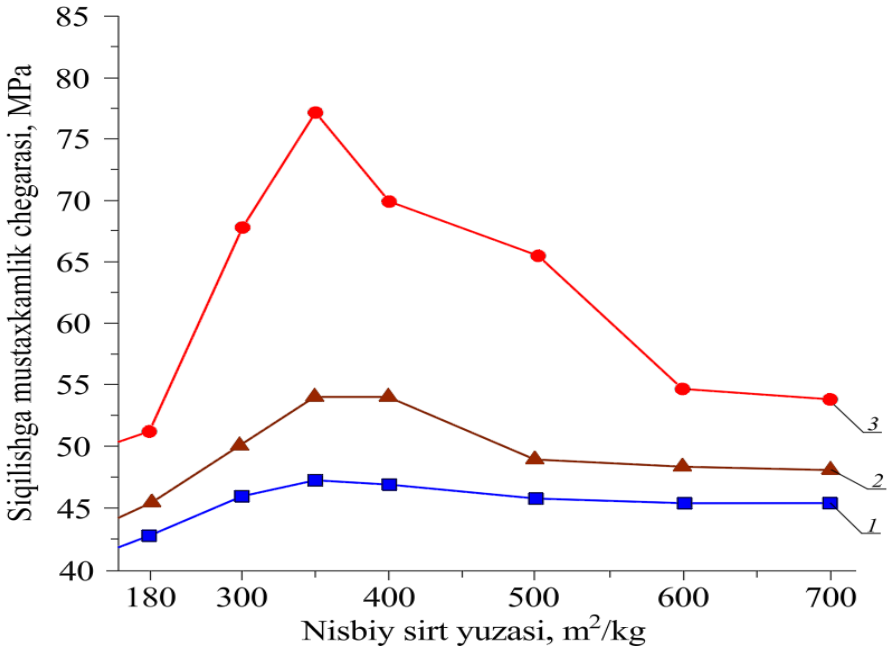
1-rasm.Kompozision syement toshi mustaxkamligining tarkibdagi faol qo‘shimcha miqdoriga bog‘liqligi
1,2,3,4,5,6 –KB nisbiy sirtining yuzasi mos ravishda 7000, 6000,5000,4000,3000 va 3500 sm^2/g ga teng bo‘lganda

Eksperimental tadqiqotlarda kompozision bog‘lovchini tayyorlashda maydalash muddati va uning turli miqdordagi nisbiy sirti yuzasi o‘rtasidagi deyarli to‘g‘ri chiziqli bo‘lgan bog‘lanish xam aniqlandi (2-rasm). Ushbu bog‘lanish nisbiy sirt yuzasi miqdorining 2000-5000 sm^2/g ga teng intervali uchun o‘rinli bo‘lib, ushbu ko‘rsatkichning ortib borishi maydalashning dastlabki 60 minutida kuzatiladi, keyinchalik esa egri chiziq to‘yinish davri soxasiga o‘tib ketadi.



2-rasm.Kompozision bog‘lovchi nisbiy sirti yuzasining maydalash muddatiga bog‘liqligi

Kompozision bog‘lovchi komponentlarini tegirmonda maydalagandan so‘ng unga suv qo‘shib 3, 7 va 28 sutkalik muddatlarda modifikatsiyalangan syement toshining siqilishga mustaxkamligi ko‘rsatkichi aniqlandi. O‘tkazilgan eksperimental tadqiqotlarning natijalari 3-rasmda keltirilgan.



3-rasm.Modifikatsiyalangan syement toshining mustaxkamligi va bog‘lovchining nisbiy sirti yuzasi o‘rtasidagi grafik bog‘lanish

1,2,3 – mos ravishda 3, 7 va 28 sutkalik muddatlarda;

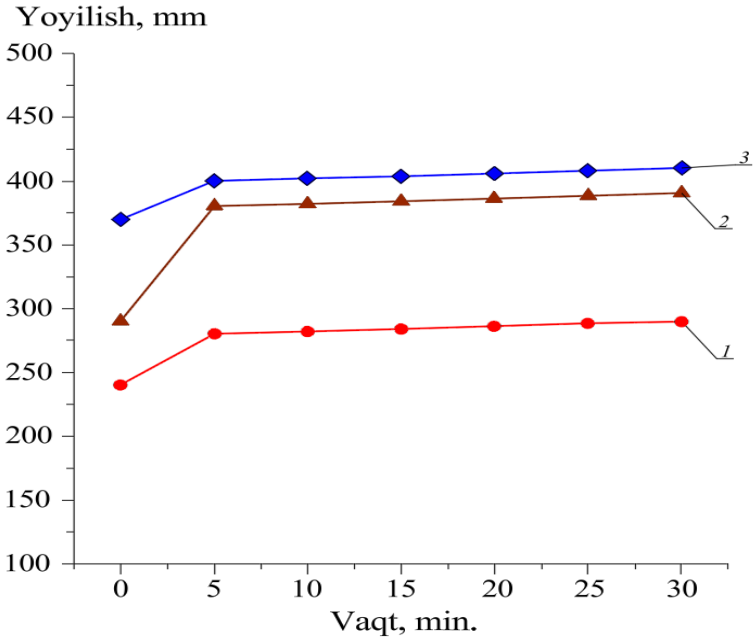
O‘tkazilgan eksperimental tadqiqotlar natijalaridan shularni ko‘rish mumkinki, siqilishga statik mustaxkamlik ko‘rsatkichi o‘zining maksimal miqdoriga kompozision bog‘lovchi nisbiy sirtining yuzasi 3500-4000 sm2/g ga bo‘lganda erishar ekan. Nisbiy sirt yuzasi miqdorining budanda oshirilishi modifikatsiyalangan syement toshining siqilishga statik mustaxkamligi ko‘rsatkichining yanada ortishiga olib kelmaydi, aksincha uning biroz kamayishi kuzatiladi.

Superplastifikator miqdorining ortishi bilan ushbu ko‘rsatkichlar o‘rtasidagi bog‘lanishda mustaxkamlikning maksimal miqdori, qorishmaning harakatchanligi miqdori saqlanib qolgan sharoilarda, katta extimol bilan nisbiy sirt yuzasi miqdorining yuqoriroq bo‘lgan qiymatlari soxasiga suriladi. Agar tarkibdagi suvning miqdori yetarlicha bo‘lmagan xollarda esa (molekulalar uchun tiqilinch bo‘lgan sharoitlarda) oquvchanlik rejimining dilatant rejimga (qachonki yuqori tezliklarda suv bog‘lovchi zarrachalari o‘rtasidagi mavjud bo‘lgan bo‘shliqlarni to‘ldirishga ulgurmaydi va shu tufayli zarrachalar o‘rtasidagi ishqalanish keskin osho‘ib ketishi natijasida qorishmaning qovushqoqligi ortib ketadi) o‘tishi sodir bo‘ladi va modifikatsiyalangan syement toshining mustaxkamligi kamayib ketadi. Shuningdek o‘ta muhim bo‘lgan “uzoqqa chidamlilik elementi” xisoblanuvchi gidratatsiyaga uchramagan syementning yirik donalari ekanligi xam nazarda tutildi. Ma’lumki, yillar o‘tishi bilan konstruksiyalar “kuchsizlana boshlaydi” (bunga bir qator omillar sababchi bo‘ladi: me’yordan ortiqcha yuklanish, uzoq vaqt ta’sir qiluvchi rejalashtirilgan yuklanish, betonning o‘rmalanuvchanligi, betonli strukturaning korroziyasi va boshqalar) [10]. Vaqt o‘tishi bilan betonning syementli matrisasida mustaxkamlikning yo‘qotlishi sababli kompozitning dastlabki bir xillikligining yemirilishi natijasida mikroyoriqlar xosil bo‘ladi. Aynan ana shu paytda to‘liq xajmda gidratatsiyaga uchramagan syementning zarrachalari “ishlashni boshlaydilar”. Beton matrisasining yemirilgan strukturasining bir xilligi aynan shu zarrachalarda gidratasion jarayonlarning boshlanishiga sababchi bo‘ladi, ushbu jarayonlar kechishidan xosil bo‘luvchi kalsiyning gidrosilikatlari esa xosil bo‘lgan mikroyoriqlarning zichlanishiga va ularning konstruksiyani avariya xolatiga olib kelishi mumkin bo‘lgan yirik nuqsonlar darajasiga o‘sishiga to‘sqinlik qiladi. Shu sababli kompozision syementli bog‘lovchining maydaligini cheksiz oshirilishiga yo‘l qo‘yib bo‘lmaydi.

Ma’lumki, mayda tuyilgan mineral qo‘shimchalar betonning tarkibiga qo‘shiluvchi plastifikatorlarning ta’sir ko‘rsatish samaradorligini oshiradi va aksincha plastifikatorlar xam mineral mikroto‘ldirgichlarning beton qorishmasi va beton xossalariga ijobiy ta’sir ko‘rsatishini ta’minlashda qatnashadi [11,12].

Sirt-faol moddalarning molekulalari zarrachalar sirtida adsorbsiyalanishi tufayli ularning sirtqi energiyasini kamaytiradi va bunda o‘zaro yopishib qolishga to‘sqinlik qiluvchi qattiq fazaning sirtidagi erkin kimyoviy bog‘lanishlarning qisman to‘yintirilishi sodir bo‘ladi. Umuman olganda plastifikatsiyalovchi qo‘shimchalarning syementli sistemalarda qo‘llanilishi yanada disperslashgan strukturalar va gidratli fazalarning shakllanishiga olib keladi.

Bizning dastlabki tadqiqotlarimizda plastifikatsiyalovchi qo‘shimchalarning ta’sirini tadqiqot qilishda qo‘shimchalarsiz portlandsementdan iborat bo‘lgan bog‘lovchida amalga oshirildi. Tadqiqotlarda O‘ZB uchun superplastifikator sifatida sinab ko‘rish uchun adabiyotlar taxlili va ilgari bajarilgan tadqiqotlarimizning taxlili asosida quyidagi 3 ta superplastifikator: Master Glenium 27 (Germaniya), Melflux 1641F (Germaniya) va FM1030 (Xitoy) tanlab olindi. Superplastifikatsiyalovchi qo‘shimchalarning syementli sistemaga ta’sirini o‘rganish syement qorishmasining yoyilishi bo‘yicha amalga oshirilidi va bunda Xagermanning konusidan foydalanildi. Bog‘lovchining qorishmasi suv-syement nisbati 0,25 ga teng bo‘lgan xolda Oxangaron syement zavodining SYeM I 32,5 N markali portlandsementidan tayyorlandi. Xar bir superplastifikatorning turi bog‘lovchining qorishmasiga bir xil, ya’ni syement massasiga nisbatan olganda 0,5% miqdorda qo‘shildi. Syementli qorishmasining aralashtirilishi olti minut davom etdi va shundan so‘ng undan shakllantirilgan konusning yoyilishi qayd etildi. Syementli qorishmali konus yoyilishining natijalari 4-rasmda keltirilgan.



4-rasm. Turli superplastifikatorlar qo‘shilgan syement qorishmasi konusining yoyilishi natijalari
1,2,3 – mos ravishda FM1030, Melflux 1641F va Master Glenium 27 superplastifikatorlari uchun;

Tadqiqotlar natijalarining taxlili asosida kelgusida bajariladigan tadqiqotlar uchun syementli sistemalarda nisbatan samaraliroq xisoblangan Master Glenium 27 superplastifikatori tanlab olindi.

Xulosa. O‘tkazilgan eksperimental tadqiqotlar natijasida, kompozision syementli bog‘lovchining komponentlarini va uni ishlab chiqarishning texnologiyasini tanlash amalga oshirildi. Xususan, ishlab chiqilgan tarkibi: portlandsement – 60%; syeolitli tog‘ jinsi – 30%; kvarsli qum – 10% dan iborat bo‘lgan kompozision syementli bog‘lovchi uchun optimal turdagi superplastifikator- Master Glenium 27 superplastifikatori, kompozision bog‘lovchini maydalashdagi optimal turdagi qurilish tegirmoni- vibratsiyaga oid tegirmon IV-4, xamda kompozision bog‘lovchi nisbiy sirt yuzasining optimal miqdori-3500-4000 sm^2/g ga dagi qiymati aniqlandi. Ushbu kompozision syementli bog‘lovchining optimallashtirilgan tarkibi va tayyorlash texnologiyasining parametralari o‘zi zichlanuvchi betonning tarkibini makrostruktura darajasida optimallashtirish masalasni yechishda boshlang‘ich ma’lumotlar sifatida qabul qilindi.

ADABIYOTLAR

1. Адылходжаева А.И. Махаматалиев И.М., Тургунбаев У.Ж., Цой В.М.; под.общ. ред. Адылходжаева А.И. Интенсивные технологии строительства. (Монография). – Ташкент, Изд- во «Фан ва технология», 2016. -228 с.

2. Адылходжаев А.И., Махаматалиев И.М., Цой В.М. Под. общ. ред. Адылходжаева А.И. Композиционные строительные материалы (Монография). - «LAMBERT» ACADEMICPUBLISHING, 2018 -176 с.

3. Адылходжаев А.И., Махаматалиев И.М., Цой В.М.,Кесарийский А.Г. Методологические основы исследования многокомпонентных высококачественных бетонов нового поколения (Монография). - «Фан ва технология», 2018. -196 с.

4. Адылходжаев А.И., Махаматалиев И.М., Цой В.М., Умаров К.С. Комплексно-модифицированные бетоны с органоминеральными добавками (Монография). - «Инновацион ривожланиш нашриёт-манбаа уйи», 2020. -235 с.

5. Баженов Ю.М. Новому веку — новые эффективные материалы и технологии // Строительные материалы, оборудование и технологии XX1в.- 2001.-№1.-С. 12-13.

6. Коровкин М.О. Исследование эффективности суперпластификатора С-3 в вяжущем низкой водопотребности // Строительство и реконструкция. - 2011. - № 2. - С. 84-88.

7. [1]Болотских О.Н. Бетон который течет и уплотняется сам // Строительство – отраслевой журнал. – 2015. - № 9. - С. 40-42.

8. Камилов Х.Х.,Тураханов С.И., Камилов Ш.Х История самоуплотняющегося керамзитобетона / Производство инновационных строительных материалов на основе местного сырья // Сборник научных трудов Международного научно-практической конференции.- Ташкент, ТАСУ, 2024.- С. 283-290.

9. Махаматалиев И.М. Современные тенденции совершенствования железобетонных конструкций // Вестник ТашИИТа. –Ташкент. 2012,- №2.- С.16-18. (05.00.00. №11)

10. Махаматалиев И.М. О бетонах нового поколения на основе эффективных минеральных добавок, тонкозернистых песков и гиперпластификаторов // Вестник ТашИИТа. –Ташкент. 2013,- №1/2.- С.24-27. (05.00.00. №11)

11. Махаматалиев И.М. О технико-экономической эффективности использования высокопрочных бетонов//Архитектура. Градостроительство. Дизайн. – Ташкент. 2013,- №2. - С.17-21. (05.00.00. №4)

12. Махаматалиев И.М. О совершенствовании методологических аспектов полиструктурной теории композиционных строительных материалов // Вестник ТашИИТа. –Ташкент. 2015,- №2.- С.106-110. (05.00.00.№11)

UO‘T: 622.26:553.41

MURAKKAB STRUKTURALI OLTIN RUDA TANALARINI YER OSTI USULIDA QAZIB OLISH TIZIMLARINI TAHLIL QILISH

Shomurodov Shavkat Maxmud o‘g‘li
ToshDTU, “Konchilik ishi” kafedrasi katta o‘qituvchisi

O‘roqov Shahboz Abdikarim o‘g‘li
TMAU, “Neft-gaz va konchilik ishi” kafedrasi magistranti

Annotatsiya. Mazkur maqolada murakkab strukturali oltin ruda tanalarini yer osti usulida qazib olish tizimlarini tanlash va qo‘llash masalalari kon-geologik, geomekanik va texnologik nuqtai nazardan kompleks tarzda tahlil qilingan. O‘zbekiston Respublikasi mustaqillikka erishganidan keyingi davrda konchilik sanoatining jadal rivojlanishi, foydali qazilma konlarini chuqur o‘rganish va ularni samarali o‘zlashtirish zarurati mazkur tadqiqotning dolzarbligini belgilaydi. Ayniqsa murakkab strukturali tomirsimon oltin ruda konlarida ruda tanalarining shakli, qalinligi va yotish burchagining o‘zgaruvchanligi, tog‘ jinslarining notekis fizik-mexanik xususiyatlari hamda tektonik buzilishlarning keng tarqalganligi qazib olish jarayonini murakkablashtiradi.

Tadqiqot davomida murakkab strukturali ruda konlarining geologik xususiyatlari, kon bosimini boshqarish muammolari va qazib olish jarayonida yuzaga keladigan texnogen omillar chuqur o‘rganilgan. Mahalliy va xorijiy konlarda qo‘llanilayotgan yer osti qazib olish tizimlari — qazilgan bo‘shliqni ochiq qoldirib qazib olish, magazinlash usuli, qazilgan bo‘shliqni to‘ldirib qazib olish hamda qulatib qazib olish tizimlari solishtirma tahlil asosida baholangan. Ushbu tizimlarning kon-geologik sharoitlarga mosligi, xavfsizlik darajasi va texnik-iqtisodiy samaradorligi tahlil qilingan.

Olib borilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki, murakkab strukturali oltin ruda konlarida yagona universal qazib olish tizimini qo‘llash samarasiz bo‘lib, ko‘pincha konning real murakkabligi va tanlangan texnologiya o‘rtasida nomutanosiblik yuzaga keladi. Bu holat ruda yo‘qotilishining ortishiga, kon bosimini boshqarishning qiyinlashishiga va ishlab chiqarish tannarxining oshishiga olib keladi. Shu bois qazib olinadigan konning geologik va morfologik xususiyatlariga moslashgan, moslashuvchan va kombinatsiyalashgan qazib olish tizimlarini ishlab chiqish hamda ularni ilmiy asosda tanlash zarurati asoslab berilgan.

Tadqiqot natijalari murakkab strukturali oltin ruda tanalarini yer osti usulida qazib olishda texnologik qarorlar qabul qilish, kon bosimini boshqarish tizimlarini takomillashtirish va qazib olish samaradorligini oshirish uchun ilmiy-amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Аннотация. В статье проведён комплексный анализ вопросов выбора и применения систем подземной разработки сложноструктурных золотых рудных тел с горно-геологических, геомеханических и технологических позиций. Актуальность исследования определяется интенсивным развитием горнодобывающей промышленности Республики Узбекистан после обретения независимости, а также необходимостью глубокого изучения и эффективного освоения месторождений полезных ископаемых. Для сложноструктурных жильных золоторудных месторождений характерны изменчивость формы, мощности и угла падения рудных тел, неоднородность физико-механических свойств вмещающих пород и широкое распространение тектонических нарушений, что существенно осложняет процесс добычи.

В ходе исследования детально изучены геологические особенности сложноструктурных рудных месторождений, проблемы управления горным давлением и

техногенные факторы, возникающие в процессе подземной разработки. Проведён сравнительный анализ систем подземной добычи, применяемых на отечественных и зарубежных месторождениях, включая системы с открытым очистным пространством, магазинную отработку руды, системы с закладкой выработанного пространства и системы с обрушением. Оценена их приспособленность к конкретным горно-геологическим условиям, уровень безопасности и технико-экономическая эффективность.

Результаты анализа показывают, что применение универсальной системы разработки на сложноструктурных золоторудных месторождениях является неэффективным, так как часто возникает несоответствие между реальной сложностью строения месторождения и выбранной технологией. Это приводит к увеличению потерь руды, усложнению управления горным давлением и росту себестоимости добычи. В связи с этим обоснована необходимость разработки и научно обоснованного выбора адаптивных, гибких и комбинированных систем подземной разработки, учитывающих геологические и морфологические особенности месторождений.

Полученные результаты могут служить научно-практической основой для принятия технологических решений, совершенствования систем управления горным давлением и повышения эффективности подземной добычи сложноструктурных золотых рудных тел.

Abstract. This paper presents a comprehensive analysis of the selection and application of underground mining systems for complex-structured gold ore bodies from geological, geomechanical, and technological perspectives. The relevance of the study is determined by the rapid development of the mining industry in the Republic of Uzbekistan since independence, as well as the need for in-depth investigation and efficient exploitation of mineral deposits. Complex-structured vein-type gold deposits are characterized by variability in ore body shape, thickness, and dip angle, heterogeneity of the physical and mechanical properties of host rocks, and widespread tectonic disturbances, which significantly complicate the mining process.

The study thoroughly examines the geological characteristics of complex-structured ore deposits, rock pressure control issues, and technogenic factors arising during underground mining operations. A comparative assessment of underground mining systems used in domestic and international practice is carried out, including open stoping systems, shrinkage stoping, cut-and-fill mining, and caving methods. Their adaptability to specific geological conditions, safety level, and technical and economic efficiency are analyzed.

The results demonstrate that the application of a single universal mining system in complex-structured gold deposits is ineffective, as a mismatch often occurs between the actual geological complexity of the deposit and the selected mining technology. This leads to increased ore losses, difficulties in rock pressure control, and higher production costs. Therefore, the necessity of developing and scientifically selecting adaptive, flexible, and combined underground mining systems that correspond to the geological and morphological characteristics of the deposits is substantiated.

The findings provide a scientific and practical basis for technological decision-making, improvement of rock pressure management systems, and enhancement of the efficiency of underground mining of complex-structured gold ore bodies.

Kalit so‘zlar: murakkab strukturali ruda koni, oltin ruda tanasi, yer osti qazib olish, qazib olish tizimlari, kon bosimini boshqarish, geomekanik sharoitlar, ruda yo‘qotilishi, texnologik samaradorlik

Ключевые слова: сложноструктурное рудное месторождение, золотые рудные тела, подземная разработка, системы разработки, управление горным давлением, геомеханические условия, потери руды, технологическая эффективность

Keywords: complex-structured ore deposit, gold ore bodies, underground mining, mining systems, rock pressure management, geomechanical conditions, ore losses, technological efficiency

So‘nggi yillarda jahon miqyosida mineral xomashyo resurslariga bo‘lgan ehtiyojning ortib borishi foydali qazilma konlarini o‘zlashtirish jarayonlarida texnologik samaradorlik va xavfsizlik masalalarini yanada dolzarb etmoqda. Ayniqsa oltin qazib olish sohasi strategik ahamiyatga ega bo‘lib, u nafaqat sanoat rivoji, balki mamlakatlarning valyuta barqarorligi va iqtisodiy xavfsizligini ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi. Shu nuqtai nazardan, oltin ruda konlarini samarali, xavfsiz va iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq tarzda qazib olish muammolari ilmiy tadqiqotlarning muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasi mustaqillikka erishganidan so‘ng konchilik sanoatini rivojlantirishga alohida e’tibor qaratilib, qisqa vaqt ichida yuzlab foydali qazilma konlari aniqlandi va o‘zlashtirildi. Hozirgi bosqichda konchilik sanoati respublika iqtisodiy salohiyatini belgilovchi yetakchi tarmoqlardan biri bo‘lib, oltin qazib olish sohasi uning eng muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Shu bilan birga, oson qazib olinadigan konlarning kamayib borishi natijasida murakkab strukturali, geologik va geomekanik jihatdan qiyin sharoitlarga ega ruda konlarini o‘zlashtirish zarurati yuzaga kelmoqda.

Murakkab strukturali tomirsimon oltin ruda konlari ruda tanalarining notekis shakli, qalinligi va yotish burchagining keskin o‘zgaruvchanligi, tog‘ jinslarining turli darajadagi turg‘unligi hamda tektonik buzilishlarning keng tarqalganligi bilan ajralib turadi. Bunday konlarda ruda tanalari va atrof tog‘ jinslarining o‘zaro munosabati murakkab bo‘lib, kon bosimi, deformatsiyalar va yoriqlar rivojlanishi kabi geomekanik jarayonlar qazib olish ishlariga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Natijada qazib olish jarayonida ruda yo‘qotilishi va suyultirilishi ortadi, ish xavfsizligi pasayadi hamda ishlab chiqarish tannarxi oshadi.

Yer osti usulida qazib olish murakkab strukturali oltin ruda konlarini o‘zlashtirishda asosiy texnologik yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Biroq amaliyot shuni ko‘rsatadiki, ko‘plab hollarda mavjud qazib olish tizimlari konning real geologik va morfologik murakkabligiga to‘liq mos kelmaydi. Ko‘pincha bir xil yoki o‘xshash texnologik yechimlar turli konlarda qo‘llanilib, faqat ayrim parametrlar o‘zgartiriladi. Bu esa kon-geologik sharoitlar va tanlangan texnologiya o‘rtasida nomutanosibliklarni keltirib chiqaradi.

Shu sababli murakkab strukturali oltin ruda tanalarini yer osti usulida qazib olishda kon-geologik, geomekanik va texnologik omillarni kompleks hisobga olgan holda qazib olish tizimlarini tanlash va asoslash dolzarb ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi. Mazkur maqolada murakkab strukturali oltin ruda konlarining xususiyatlari, mavjud yer osti qazib olish tizimlarining afzallik va kamchiliklari hamda ularning kon sharoitlariga mosligi tahlil qilinib, samaradorlikni oshirishga qaratilgan ilmiy xulosalar chiqariladi.

Murakkab strukturali ruda konlari geologik jihatdan bir qator o‘ziga xos omillar bilan tavsiflanadi. Ularga quyidagilar kiradi:

1. tog‘ jinslari qatlamlari kontaktlarining strukturaviy tuzilishida geologik buzilishlar, yoriqlar, darzdorliklar hamda mineral donalar kontaktlaridagi farqlar mavjudligi;
2. geologik jarayonlar ta’sirida turli sharoitlarda hosil bo‘lgan tog‘ jinslari va ruda tanalarining xilma-xil kelib chiqishi;
3. dizyunktiv va plikativ tektonik buzilishlarning ruda yotqiziqlariga ta’siri;
4. minerallashuvning turli tarkibli va ko‘plab tog‘ jinslarida tarqalishi natijasida petrografik tarkibning murakkablashuvi;
5. kimyoviy va mineral tarkibning yuqori darajadagi xilma-xilligi.

Mazkur omillar geologik qidiruv ishlarini murakkablashtirib, kon tuzilishini chuqur va kompleks o‘rganishni talab etadi. Kon tuzilishi deganda ruda tanalari va atrof tog‘ jinslarining

fazoviy joylashuvi, ruda tanalarining morfologiyasi, ichki tuzilishi hamda tektonik jarayonlar ta’siri tushuniladi.

Murakkab geologik va morfologik tuzilishga ega bo‘lgan ruda konlari quyidagi asosiy xususiyatlar bilan tavsiflanadi:

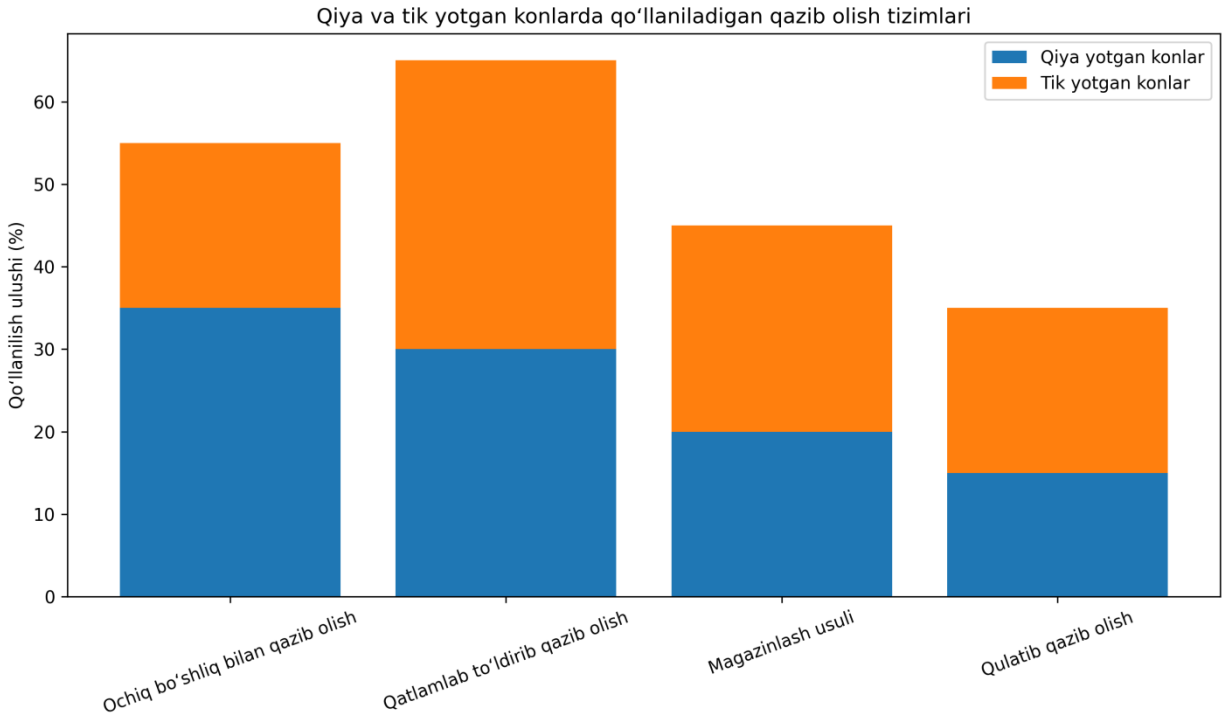
- ruda tanalarining yotish sharoitlari (qiya, tik, notekis);
- tog‘ jinslarining fizik-mexanik xususiyatlari va turg‘unlik darajasi;
- ruda tanalarining shakli, qalinligi va o‘lchamlarining o‘zgaruvchanligi;
- mineral va kimyoviy tarkibning murakkabligi.

Ushbu xususiyatlar qazib olish texnologiyasini tanlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega bo‘lib, noto‘g‘ri tanlangan tizim konning texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlarini keskin pasaytirishi mumkin.

Qiya va tik yotgan murakkab strukturali oltin ruda konlarini qazib olish bo‘yicha mahalliy va xorijiy tajriba tahlili shuni ko‘rsatadiki, ruda va atrof tog‘ jinslarining turli fizik-mexanik xususiyatlari, kon massividagi dastlabki kuchlanish maydoni va texnogen o‘zgarishlar qazib olish jarayonini murakkablashtiradi va tannarxni oshiradi.

1-rasm.

Qiya va tik yotgan konlarda qazib olish tizimlarining qo‘llanish ulushi



Tik yotgan ruda konlarini qazib olishda quyidagi tizimlar keng qo‘llaniladi:

- qazilgan bo‘shliqni ochiq qoldirib qazib olish (yoppasiga, shift pog‘onali, qavat-kamerali);
- rudani magazinlash orqali qazib olish;
- qazilgan bo‘shliqni to‘ldirib qazib olish;
- qulatib qazib olish tizimlari.

Ko‘plab murakkab strukturali konlarda bir yoki bir nechta qazib olish tizimlari parallel qo‘llaniladi. Biroq kon-geologik sharoitlarning murakkabligi va tanlangan texnologiyalar o‘rtasida ko‘pincha nomutanosibliklar yuzaga keladi. Bu holat ishlab chiqarish samaradorligini pasaytiradi va konchilik korxonalarining iqtisodiy ko‘rsatkichlariga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Olib borilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki, murakkab strukturali oltin ruda konlarini qazib olishda yagona universal texnologiya mavjud emas. Ko‘p hollarda bir xil texnologik yechimlar turli konlarda faqat parametrlar darajasida moslashtiriladi. Bu esa konning real murakkabligini to‘liq hisobga olish imkonini bermaydi.

Murakkab kon sharoitlarida kon bosimini samarali boshqarish, qazilgan bo‘shliq barqarorligini ta’minlash va xavfsizlik talablariga rioya qilish uchun qazib olish tizimlarini moslashuvchan va kompleks yondashuv asosida tanlash zarur.

Murakkab strukturali oltin ruda tanalarini yer osti usulida qazib olish bo‘yicha o‘tkazilgan tahlillar quyidagi xulosalarni chiqarishga imkon beradi:

- murakkab kon-geologik sharoitlar qazib olish texnologiyalariga yuqori talab qo‘yadi;
- mavjud qazib olish tizimlari ko‘p hollarda kon murakkabligiga to‘liq mos kelmaydi;
- kon bosimini boshqarish va qazilgan bo‘shliq barqarorligini ta’minlash asosiy muammolardan biri hisoblanadi;
- konning murakkabligiga mos, yangi va moslashuvchan texnologiyalarni ishlab chiqish hamda doimiy ilmiy izlanishlar olib borish zarur.

Mazkur tadqiqot natijalari murakkab strukturali oltin ruda konlarini o‘zlashtirishda ilmiy asoslangan texnologik qarorlar qabul qilish uchun metodik asos bo‘lib xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR

1. Хохряков В. С. Подземная разработка рудных месторождений. – М.: Недра, 1986. – 432 с.
2. Агафонов В. В., Протасов В. Ф. Системы разработки рудных месторождений. – М.: Горная книга, 2008. – 384 с.
3. Каплунов Д. Р. Геомеханика подземных сооружений и горных выработок. – М.: Горная книга, 2012. – 456 с.
4. Darling P. (Ed.). SME Mining Engineering Handbook. – 3rd ed. – Englewood, CO: Society for Mining, Metallurgy & Exploration, 2011. – 1900 p.
5. Hustrulid W., Bullock R. Underground Mining Methods: Engineering Fundamentals and International Case Studies. – Littleton, CO: SME, 2001. – 744 p.
6. Brady B. H. G., Brown E. T. Rock Mechanics for Underground Mining. – 3rd ed. – Dordrecht: Springer, 2006. – 628 p.
7. Villaescusa E. Geotechnical Design for Sublevel Open Stoping. – Perth: Australian Centre for Geomechanics, 2014. – 512 p.
8. Hamrin H. Underground Mining Methods and Applications // Mining Engineering. – 2001. – Vol. 53, No. 2. – pp. 25–35.
9. Alarie S., Gamache M. Overview of solution strategies used in underground mine planning and design // International Journal of Mining Science and Technology. – 2002. – Vol. 12, No. 3. – pp. 235–249.

UO‘T:622.26:553.41

MURAKKAB STRUKTURALI TOMIRSIMON OLTIN RUDA KONLARINI QAZIB OLISHNI TAKOMILLASHTIRISHNING ISTIQBOLLI YO‘NALISHLARINI TAHLIL QILISH

Shomurodov Shavkat Maxmud o‘g‘li
ToshDTU, “Konchilik ishi” kafedrasi katta o‘qituvchisi

O‘roqov Shahboz Abdikarim o‘g‘li
TMAU, “Neft-gaz va konchilik ishi” kafedrasi magistranti

Annotatsiya. Mazkur maqolada murakkab strukturali tomirsimon oltin ruda konlarini yer osti usulida o‘zlashtirishni takomillashtirish bo‘yicha istiqbolli yo‘nalishlar tizimli tarzda tahlil qilingan. Tadqiqot IPKON RAN, GIPROsvetmet, VNIPIpromtexnologii, NITU «MISiS», IGD va boshqa ilmiy markazlar tomonidan olib borilgan nazariy va amaliy izlanishlar hamda jahon tajribasiga tayangan holda amalga oshirildi.

Maqolada uch asosiy yo‘nalishga e’tibor qaratilgan: (1) fizik-texnik geotexnologiyalar — bo‘shliqlarni to‘ldirish, qulatish va mexanizatsiyalash usullarini yangilash; (2) fizik-kimyoviy geotexnologiyalar — yer osti bloklarini ishqoriy/yoki kislotali yuvish, selektiv oldindan konsentratsiyalash usullarini joriy etish; (3) kombinatsiyalashgan yondashuvlar — yuqoridagi usullarni integratsiyalash orqali past sifatli va balansdan tashqari zaxiralarni iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq o‘zlashtirish.

Tahlilda ruda tanasining morfologiyasi (qalinlik, og‘ish burchagi, cho‘zilishi), geomekanik holat (darzlanish, tektonik buzilishlar, dastlabki va texnogen kuchlanishlar) va mineraloji-granulometrik xususiyatlar qazib olish texnologiyasini tanlashdagi asosiy determinant sifatida ko‘rsatiladi. Ruda nobudgarligi va sifatsizlanishni kamaytirishda rentgen-radiometrik oldindan saralash, portlatib saralash, og‘ir muhitli ajratish kabi dastlabki boyitish usullarining qo‘llanilishi samaradorligi tahlil qilingan; RRU texnologiyasining avtomatlashtirilgan ishlashi va kapital-ekspluatatsion xarajatlarni pasaytirish imkoniyati alohida ta’kidlangan.

Qulatish jarayonini optimallashtirishda sun’iy mustahkamlagichlardan foydalanish, qotuvchi va gidravlik to‘ldirishlarning parametrlarini moslashtirish, shuningdek bo‘shliqlarda yuqori bosimli gidravlik yuvish texnikasini va o‘ziyurar skreper-yechimlarni qo‘llash orqali mayda ruda qoldiqlarini samarali tozalash mumkinligi ko‘rsatildi. Fizik-kimyoviy yuvish texnologiyalarida erituvchi turi, sug‘orish rejimi, reagentlar konsentratsiyasi va ruda morfologiyasi kabi parametrlarning iqtisodiy-texnologik optimallashtirilishi zarurligi ta’kidlandi.

Maqolada kombinatsiyalashgan geotexnologiyalar (masalan, portlatib saralash + RRU; yoppasiga qazib olish + oldindan konsentratsiyalash + qotuvchi to‘ldirish) orqali ruda yo‘qotilishi kamayishi, ishlab chiqarish unumdorligi va xavfsizlik ko‘rsatkichlari yaxshilanishi hamda iqtisodiy samaradorlikning oshishi mumkinligi empirik va nazariy hisob-tahlillar bilan asoslangan. Shuningdek, yuqori samarali mexanizatsiyalash (KOV-25, PKJ-1, Alimak kabi komplekslar), avtomatlashtirish va real vaqtda monitoring (geomekanik, radiometrik) tizimlarini joriy etish orqali mehnat unumdorligini oshirish va inson omilini kamaytirish istiqbollari bayon etilgan.

Tahlil natijalari asosida maqolada quyidagi amaliy tavsiyalar berilgan: ruda morfologiyasi va geomekanik xususiyatlarga asoslangan differensial tanlov; rentgen-radiometrik va portlatib saralash kabi oldindan ajratish texnologiyalarini kengaytirish; qotuvchi/yog‘och-gidravlik to‘ldirish parametrlarini eksperimental yo‘l bilan aniqlash; kombinatsiyalashgan

geotexnologiyalarning pilot loyihalarini o‘tkazish; hamda ilmiy-ishlab chiqarish markazlari bilan integratsiyalashgan R&D dasturlarini tashkil etish.

Ushbu ish murakkab strukturali tomirsimon oltin ruda konlarida yer osti qazib olish texnologiyalarini takomillashtirish uchun ilmiy-amaliy asos yaratadi hamda amaliy loyihalarga (pilot-sinovlardan to keng miqyosli joriy etishga qadar) yo‘l xaritasi sifatida foydalanish mumkin.

Аннотация. В данной статье системно проанализированы перспективные направления совершенствования подземной разработки сложноструктурных жильных золоторудных месторождений. Исследование выполнено на основе анализа теоретических и прикладных работ, проведённых ведущими научными центрами, включая IPKON PAH, GIPROsvetmet, VNIPIpromtekhnologii, НИТУ «МИСиС», IGD и другие, а также с учётом мирового опыта освоения подобных месторождений.

В работе выделены три ключевых направления развития: (1) физико-технические геотехнологии, ориентированные на совершенствование процессов обрушения, механизации и закладки выработанного пространства; (2) физико-химические геотехнологии, включающие подземное блочное выщелачивание и методы предварительного селективного обогащения; (3) комбинированные подходы, основанные на интеграции указанных технологий с целью вовлечения в разработку низкосортных и забалансовых запасов.

Показано, что морфология рудных тел (мощность, угол падения, протяжённость), геомеханическое состояние массива (трещиноватость, тектонические нарушения, начальные и техногенные напряжения), а также минералого-гранулометрические характеристики являются определяющими факторами при выборе рациональной технологии разработки. Проанализирована эффективность методов предварительного обогащения — рентгенорадиометрической сепарации, взрывной селекции и тяжёлосредного разделения — как инструментов снижения потерь и разубоживания руды. Отмечены преимущества рентгенорадиометрической сепарации, обеспечивающей высокий уровень автоматизации и снижение капитальных и эксплуатационных затрат.

Установлено, что оптимизация процессов обрушения за счёт применения искусственных крепей, корректного подбора параметров твердеющей и гидравлической закладки, а также использование высоконапорных гидравлических систем и самоходных погрузочно-транспортных средств позволяют повысить полноту извлечения руды и безопасность работ. В части физико-химических технологий подчёркнута необходимость оптимизации параметров выщелачивания (тип реагента, режим орошения, концентрация растворов) с учётом морфологии рудных тел и экономических ограничений.

Обосновано, что внедрение комбинированных геотехнологий (например, взрывная селекция в сочетании с рентгенорадиометрической сепарацией; сплошная выемка с предварительным обогащением и твердеющей закладкой) способствует снижению потерь, росту производительности и повышению уровня промышленной безопасности. Отдельное внимание уделено перспективам механизации и автоматизации (комплексы KOV-25, PKJ-1, Alimak), а также внедрению систем мониторинга геомеханического состояния массива в реальном времени.

Полученные результаты формируют научно-практическую основу для выбора и внедрения рациональных технологий подземной разработки сложноструктурных жильных золоторудных месторождений и могут быть использованы при проектировании, пилотных испытаниях и промышленном внедрении современных геотехнологических решений.

Abstract. This paper presents a systematic analysis of promising directions for improving the underground mining of complex-structured vein-type gold deposits. The study is

based on a comprehensive review of theoretical and applied research conducted by leading scientific institutions, including IPKON RAS, GIPROsvetmet, VNIPIpromtekhnologii, NUST "MISiS", IGD, as well as on international mining experience.

Three key development pathways are identified: (1) physico-technical geotechnologies aimed at enhancing rock breakage, mechanization, and backfilling of mined-out voids; (2) physico-chemical geotechnologies, including underground block leaching and selective pre-concentration methods; and (3) combined approaches integrating these technologies to economically involve low-grade and off-balance reserves in mining operations.

The study demonstrates that ore body morphology (thickness, dip angle, continuity), geomechanical conditions of the rock mass (fracturing, tectonic disturbances, initial and mining-induced stresses), and mineralogical and granulometric characteristics are the key determinants in selecting an efficient mining technology. The effectiveness of pre-concentration techniques—such as X-ray radiometric sorting, blast-based selective breakage, and dense-medium separation—is analyzed as a means to reduce ore losses and dilution. Particular emphasis is placed on X-ray radiometric sorting, which enables high levels of automation while reducing capital and operating costs.

It is shown that optimization of blasting and caving processes through the use of artificial supports, appropriate parameterization of cemented and hydraulic backfill, as well as the application of high-pressure hydraulic cleaning systems and self-propelled load-haul-dump equipment, significantly improves ore recovery and operational safety. In the context of physico-chemical technologies, the necessity of optimizing leaching parameters—reagent type, irrigation regime, solution concentration, and ore body morphology—is highlighted to ensure economic feasibility.

The analysis confirms that the implementation of combined geotechnologies (e.g., blast-based selective breakage coupled with X-ray radiometric sorting; bulk mining combined with pre-concentration and cemented backfill) leads to reduced ore losses, increased productivity, enhanced safety, and improved overall economic performance. Additional attention is given to the prospects of advanced mechanization and automation (KOV-25, PKJ-1, Alimak systems) and the integration of real-time geomechanical monitoring systems.

The results provide a solid scientific and practical basis for selecting and implementing rational underground mining technologies for complex-structured vein-type gold deposits and can be effectively applied in mine design, pilot testing, and large-scale industrial implementation.

Kalit so‘zlar: murakkab strukturali konlar, tomirsimon oltin ruda konlari, yer osti qazib olish, qazib olish texnologiyalari, ruda yo‘qotilishi va sifatsizlanishi, kon bosimini boshqarish, qotuvchi to‘lg‘azma, dastlabki boyitish, kombinatsiyalashgan geotexnologiyalar

Ключевые слова: сложноструктурные месторождения, жильные золоторудные месторождения, подземная разработка, технологии добычи, потери и разубоживание руды, управление горным давлением, твердеющая закладка, предварительное обогащение, комбинированные геотехнологии

Keywords: complex-structured deposits, vein-type gold deposits, underground mining, mining technologies, ore losses and dilution, rock pressure control, cemented backfill, pre-concentration, combined geotechnologies

So‘nggi yillarda jahon konchilik sanoati oldida turgan asosiy muammolardan biri yuqori sifatli va yer yuzasiga yaqin joylashgan oltin ruda zaxiralarining sezilarli darajada kamayib borishi bilan bog‘liq. Ushbu holat konchilik korxonalarini chuqur gorizontlarda joylashgan, murakkab strukturali tomirsimon oltin ruda konlarini yer osti usulida o‘zlashtirishga majbur qilmoqda. Bunday konlar kon-geologik, geomekanik va texnologik jihatdan murakkab bo‘lib,

ularni samarali qazib olish an’anaviy texnologiyalar doirasida ko‘plab texnik-iqtisodiy muammolarni keltirib chiqaradi.

Murakkab strukturali tomirsimon oltin ruda konlari ruda tanalarining kichik va o‘zgaruvchan qalinligi, cho‘zilish va og‘ish burchagining keskin almashib turishi, tektonik buzilishlar bilan uzilib ketishi hamda metall tarkibining fazoviy notekis taqsimlanishi bilan tavsiflanadi. Shu bilan birga, ruda va atrof tog‘ jinslarining fizik-mexanik xususiyatlari bir kon doirasida ham sezilarli farqlanishi mumkin. Ushbu omillar qazib olish texnologiyalarini tanlash, kon bosimini boshqarish va qazib olish jarayonining xavfsizligini ta’minlashni murakkablashtiradi.

Chuqur gorizontlarda olib boriladigan yer osti kon ishlari tog‘ massividagi dastlabki va texnogen kuchlanishlarning ortishi, kon zarbalari, shift va yon devorlarning to‘satdan qulash xavfi, tog‘ jinslari haroratining yuqoriligi kabi geomekanik muammolar bilan birga kechadi. Ayniqsa tomirsimon ruda tanalarini qazib olishda ochiq bo‘shliqlarning barqarorligini ta’minlash va ruda yo‘qotilishi hamda sifatsizlanishni minimallashtirish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Jahon amaliyoti shuni ko‘rsatadiki, murakkab strukturali tomirsimon ruda konlari uchun yagona universal qazib olish texnologiyasi mavjud emas. Aksariyat hollarda bitta kon yoki hatto bitta qazib olish bloki doirasida ruda tanasining qalinligi, turg‘unligi va yotish sharoitlariga qarab bir nechta qazib olish tizimlarini qo‘llash talab etiladi. Magazinlab qazib olish, kamera-ustunli, mustahkamlab yoppasiga, qatlamlarga bo‘lib qotuvchi to‘lg‘azmali, qavat-kamerali hamda nimqavatli qazib olish tizimlari turli kon-geologik sharoitlarda turlicha samaradorlik ko‘rsatadi.

So‘nggi yillarda murakkab strukturali konlarni qazib olishni takomillashtirish yo‘nalishida fizik-texnik va fizik-kimyoviy geotexnologiyalarni rivojlantirishga katta e’tibor qaratilmoqda. Rudani dastlabki boyitish, rentgen-radiometrik saralash, portlatib saralash, qotuvchi va gidravlik to‘lg‘azmalarni qo‘llash, shuningdek kombinatsiyalashgan geotexnologiyalar orqali past sifatli va balansdan tashqari zaxiralarni iqtisodiy jihatdan o‘zlashtirish imkoniyatlari kengaymoqda. Bu esa qazib olish samaradorligini oshirish bilan birga ishlab chiqarish tannarxini kamaytirish va kon ishlarining xavfsizligini yaxshilashga xizmat qiladi.

Mazkur maqolaning asosiy maqsadi murakkab strukturali tomirsimon oltin ruda konlarini yer osti usulida qazib olishni takomillashtirishning istiqbolli yo‘nalishlarini ilmiy jihatdan tahlil qilish, zamonaviy geotexnologik yondashuvlarning afzalliklari va cheklovlarini aniqlash hamda kon-geologik va geomekanik sharoitlarni hisobga olgan holda samarali texnologik yechimlarni asoslashdan iborat. Olingan natijalar murakkab sharoitga ega oltin ruda konlarida qazib olish jarayonlarini loyihalash, rejalashtirish va amaliyotga joriy etishda ilmiy-amaliy ahamiyatga ega bo‘lib xizmat qiladi.

Murakkab strukturali ruda konlarini qazib olishni takomillashtirishning asosiy yo‘nalishlari: Murakkab strukturali tomirsimon oltin ruda konlarini qazib olishda zamonaviy yondashuvlar fizik-texnik, fizik-kimyoviy hamda kombinatsiyalashgan geotexnologiyalar asosida rivojlanmoqda. Ushbu texnologiyalar qazib olish jarayonining asosiy bosqichlari — rudani qulatish, tashish va kon bosimini boshqarish samaradorligini oshirishga qaratilgan.

Yoppasiga va to‘ldirib qazib olish texnologiyalarini takomillashtirish. Amaliy tajriba shuni ko‘rsatadiki, yoppasiga qazib olish va qazilgan bo‘shliqni to‘ldirib qazib olish tizimlarida rudadan hosil qilingan seliklarni sun’iy mustahkamlagichlarga almashtirish orqali rudani ajratib olishning to‘liqligi sezilarli darajada oshiriladi. Bunda ruda nobudgarchiligi kamayib, kon massividagi kuchlanish holatini boshqarish imkoniyati kengayadi.

Mazkur usullarning asosiy kamchiliklari yuqori sifatsizlanish darajasi va tayyorlash-qirqish ishlarining katta hajmi bilan bog‘liq bo‘lib, bu omillar qazib olish tannarxining oshishiga

olib keladi. Shu sababli ushbu texnologiyalarni qo‘llashda rudani dastlabki boyitish usullari bilan birgalikda kompleks yondashuv talab etiladi.

Rudani dastlabki boyitish va sifatsizlanishni kamaytirish usullari: Ruda sifatsizlanishini kamaytirishning istiqbolli yo‘nalishlaridan biri rudani atrof tog‘ jinslardan ajratib qazib olishdir. Jahon amaliyotida qazib olish jarayonida quyidagi dastlabki boyitish usullari keng qo‘llaniladi:

- qo‘lda saralash;
- g‘alvirlash orqali saralash;
- og‘ir muhitda ajratish;
- portlatib saralash;
- rentgenradiometrik ajratish.

Rentgenradiometrik ajratish usuli (RRU) yuqori texnologik samaradorligi bilan ajralib turadi. Ushbu usul yordamida ruda massividagi atrof tog‘ jinslarini 60–70 % gacha ajratib olish, kapital va ekspluatatsion xarajatlarni kamaytirish hamda jarayonni avtomatlashtirish imkoniyati mavjud. RRU texnologiyalari “Irgiredmet”, “Sibtsvetmetavtomatika” va “Almazzolotoavtomatika” kabi tashkilotlar tomonidan ishlab chiqilib, bir qator yirik konlarda muvaffaqiyatli joriy etilgan.

Kon bosimini boshqarish va geomekanik holatni optimallashtirish. Murakkab strukturali ruda konlarini qazib olishda kon bosimini boshqarish masalalari muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Tabiiy va texnogen ta’sirlar natijasida o‘zgargan massivlarning kuchlanganlik-deformatsiyalangan holatini dala tadqiqotlari asosida baholash qazib olish tizimlarining konstruktiv parametrlarini optimallashtirish imkonini beradi.

Murakkab strukturali tomirsimon oltin ruda konlarini yer osti usulida qazib olishda kon bosimini boshqarish kon ishlarining xavfsizligi va texnologik samaradorligini belgilovchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Geomekanik holatni optimallashtirish ruda tanalarining morfologiyasi, tog‘ jinslarining fizik-mexanik xususiyatlari hamda qazib olish texnologiyasiga mos holda amalga oshirilishi lozim.

1-jadval.

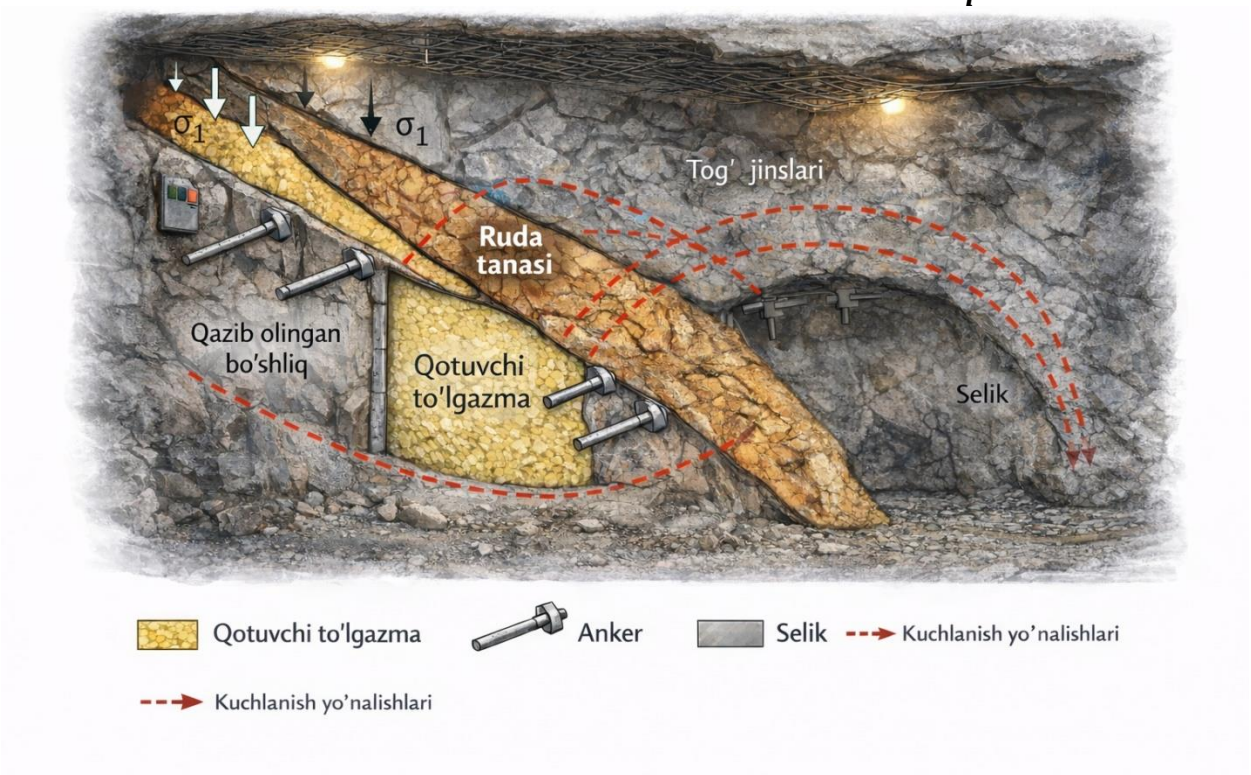
Kon bosimini boshqarish va geomekanik holatni optimallashtirish

Kon-geologik sharoit	Qo‘llaniladigan usul	Asosiy parametrlar	Geomekanik ta’siri	Afzalliklari
Tik va qiya tomirsimon ruda tanalari	Qotuvchi to‘lg‘azma	To‘lg‘azma mustahkamligi 1,0–3,0 MPa	Bo‘shliqlar barqarorligi oshadi	Kon bosimi kamayadi, xavfsizlik yuqori
Yupqa tomirsimon konlar	Seliklar bilan qazib olish	Selik eni 6–10 m	Kuchlanishlar qayta taqsimlanadi	Soddalik, kam kapital xarajat
Darzlangan massiv	Ankerli mustahkamlash	Anker uzunligi 1,8–2,5 m	Shift va yon devorlar mustahkamlanadi	Tezkor va moslashuvchan
Chuqur gorizontlar	Gidravlik va qotuvchi	Bosim 0,3–0,6 MPa	Kon zarbasi xavfi kamayadi	Chuqur konlar uchun samarali

	to‘lg‘azma			

1-rasm.

Murakkab strukturali tomirsimon ruda konida kon bosimini boshqarish sxemasi



Yupqa qalinlikdagi tik va qiya yotgan tomirsimon ruda tanalarini qazib olishda qazib olingan bo‘shliq devorlarida qolib ketgan mayda ruda bo‘laklarini tozalash muammosi dolzarb hisoblanadi. Ushbu muammoni hal etishda yuqori bosimli gidravlik yuvish moslamalari hamda skreperli va o‘ziyurar yuklovchi-eltuvchi mashinalardan foydalanish ijobiy natijalar bermoqda.

Fizik-kimyoviy geotexnologiyalar, jumladan yer osti bloklarini ishqoriy yuvish, past sifatli va balansdan tashqari ruda zaxiralarini o‘zlashtirish imkonini beradi. Biroq ushbu texnologiyalarning rentabelligi erituvchi turi, sug‘orish parametrlari, ruda tanasining morfologiyasi va tayyorlash sxemalariga kuchli darajada bog‘liq bo‘lib, tayyorlash xarajatlari umumiy xarajatlarning 60–70 % gacha yetishi mumkin.

So‘nggi yillarda fizik-texnik va fizik-kimyoviy usullarni birlashtirgan kombinatsiyalashgan geotexnologiyalar istiqbolli yo‘nalish sifatida qaralmoqda. Ushbu yondashuv murakkab strukturali konlarda qazib olish samaradorligini oshirish, ruda yo‘qotilishini kamaytirish va kon ishlarining iqtisodiy ko‘rsatkichlarini yaxshilash imkonini beradi.

Olib borilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki, murakkab strukturali tomirsimon oltin ruda konlarini qazib olishni takomillashtirish yagona texnologik yechim bilan emas, balki fizik-texnik, fizik-kimyoviy va kombinatsiyalashgan geotexnologiyalarni kompleks qo‘llash orqali amalga oshirilishi lozim. Kon-geologik va geomekanik sharoitlarni hisobga olgan holda qazib olish tizimlarini moslashuvchan tanlash ruda yo‘qotilishini kamaytirish, ishlab chiqarish xavfsizligini oshirish va iqtisodiy samaradorlikni ta’minlashning asosiy omili hisoblanadi.

Mazkur maqolada keltirilgan ilmiy xulosalar murakkab strukturali tomirsimon oltin ruda konlarini yer osti usulida qazib olish texnologiyalarini takomillashtirish va ularni amaliyotga joriy etish uchun muhim ilmiy-amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR

1. Хохряков В. С. Подземная разработка рудных месторождений. – М.: Недра, 1986. – 432 с.
2. Агафонов В. В., Протасов В. Ф. Системы разработки рудных месторождений. – М.: Горная книга, 2008. – 384 с.
3. Каплунов Д. Р. Геомеханика подземных сооружений и горных выработок. – М.: Горная книга, 2012. – 456 с.
4. Darling P. (Ed.). SME Mining Engineering Handbook. – 3rd ed. – Englewood, CO: Society for Mining, Metallurgy & Exploration, 2011. – 1900 p.
5. Hustrulid W., Bullock R. Underground Mining Methods: Engineering Fundamentals and International Case Studies. – Littleton, CO: SME, 2001. – 744 p.
6. Brady B. H. G., Brown E. T. Rock Mechanics for Underground Mining. – 3rd ed. – Dordrecht: Springer, 2006. – 628 p.
7. Villaescusa E. Geotechnical Design for Sublevel Open Stoping. – Perth: Australian Centre for Geomechanics, 2014. – 512 p.
Hamrin H. Underground Mining Methods and Applications // Mining Engineering. – 2001. – Vol. 53, No. 2. – pp. 25–35.

UO‘T: 622.26:553.41

MURAKKAB STRUKTURALI TOMIRSIMON OLTIN RUDA KONLARINI QAZIB OLISHNING JAHON TAJRIBASINI TAHLIL QILISH

Shomurodov Shavkat Maxmud o‘g‘li
ToshDTU, “Konchilik ishi” kafedrasi katta o‘qituvchisi

O‘roqov Shahboz Abdikarim o‘g‘li
TMAU, “Neft-gaz va konchilik ishi” kafedrasi magistranti

Annotatsiya. Mazkur maqolada murakkab strukturali tomirsimon oltin ruda konlarini yer osti usulida qazib olish bo‘yicha jahon tajribasi kon-geologik, geomekanik va texnologik nuqtai nazardan kompleks tarzda tahlil qilingan. Yer yuzasiga yaqin joylashgan va ochiq usulda qazib olinadigan oltin zaxiralarining bosqichma-bosqich kamayib borishi sharoitida tomirsimon ruda konlarini chuqur gorizontlarda yer osti usulida o‘zlashtirish zarurati ortib borayotgani asoslab berilgan. Bunday konlar ruda tanalarining kichik va o‘zgaruvchan qalinligi, murakkab morfologiyasi, tektonik buzilishlar bilan uzilishi, metall tarkibining notekis taqsimlanishi hamda yuqori chuqurliklarda kon massividagi kuchlanishlarning ortishi bilan tavsiflanadi.

Tadqiqot jarayonida yupqa, o‘rtacha va qalin tomirsimon oltin ruda tanalarini qazib olishda qo‘llaniladigan asosiy qazib olish tizimlari — magazinlab qazib olish, kamera-ustunli, mustahkamlab yoppasiga, qatlamlarga bo‘lib qotuvchi to‘lg‘azmali, qavat-kamerali va nimqavatli qazib olish tizimlari jahonning yetakchi konlari (Janubiy Afrika, Kanada, Avstraliya, Yaponiya va Hindiston) misolida tahlil qilingan. Ushbu tizimlarning qo‘llanish sohalari, texnologik imkoniyatlari, ruda yo‘qotilishi va sifatsizlanishi darajasi, mehnat unumdorligi hamda xavfsizlik ko‘rsatkichlariga ta’siri solishtirma baholangan.

Chuqur joylashgan tomirsimon ruda konlarida tog‘ jinslari haroratining ortishi, yuqori tog‘ bosimi, kon zarbalari va shiftning to‘satdan qulash xavfi qazib olish jarayonini yanada murakkablashtirishi ko‘rsatib berilgan. Shu munosabat bilan bo‘shliqlarni quruq, gidravlik va qotuvchi to‘lg‘azmalar bilan to‘ldirish, kon lahimlarini ankerlar va sim arqon mustahkamlagichlar bilan mustahkamlash, shuningdek o‘ziyurar va mexanizatsiyalashgan texnikalardan foydalanishning ahamiyati asoslangan.

Olib borilgan tahlillar natijalari shuni ko‘rsatadiki, murakkab strukturali tomirsimon oltin ruda konlari uchun yagona universal qazib olish tizimini qo‘llash samarasiz bo‘lib, qazib olish texnologiyalarini tanlashda ruda tanasining qalinligi, yotish burchagi, turg‘unligi, chuqurligi va kon-geologik sharoitlarni hisobga olgan holda differensial va moslashuvchan yondashuv zarur. Olingan ilmiy xulosalar tomirsimon oltin ruda konlarini yer osti usulida qazib olish samaradorligini oshirish, ruda yo‘qotilishini kamaytirish va ishlab chiqarish xavfsizligini ta’minlashga qaratilgan zamonaviy geotexnologiyalarni ishlab chiqishda ilmiy-amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Аннотация. В статье выполнен комплексный анализ мирового опыта подземной разработки сложноструктурных жильных золоторудных месторождений с горно-геологических, геомеханических и технологических позиций. Обоснована возрастающая необходимость освоения жильных рудных тел на глубоких горизонтах подземным способом в условиях истощения приповерхностных запасов, разрабатываемых открытым способом. Такие месторождения характеризуются малой и изменчивой мощностью рудных тел, сложной морфологией, разрывами, обусловленными тектоническими нарушениями, неравномерным распределением металла, а также ростом напряжённого состояния горного массива с увеличением глубины разработки.

В ходе исследования рассмотрены основные системы подземной разработки тонких, средних и мощных жильных золоторудных тел — магазинная, камерно-столбовая, сплошная с креплением, слоёвая с твердеющей закладкой, этажно-камерная и подэтажная — на примере ведущих месторождений Южной Африки, Канады, Австралии, Японии и Индии. Проведена сравнительная оценка областей применения указанных систем, их технологических возможностей, уровней потерь и разубоживания руды, производительности труда и показателей безопасности.

Показано, что при разработке глубоких жильных рудных тел повышение температуры пород, высокое горное давление, опасность горных ударов и внезапных обрушений кровли существенно осложняют процесс добычи. В связи с этим обоснована необходимость применения сухих, гидравлических и твердеющих закладочных материалов, усиления крепления горных выработок анкерами и канатными элементами, а также использования самоходной и механизированной техники.

Результаты анализа свидетельствуют о том, что для сложноструктурных жильных золоторудных месторождений применение универсальной системы разработки является неэффективным. Выбор технологии добычи должен основываться на дифференцированном и адаптивном подходе с учётом мощности, угла падения, устойчивости и глубины залегания рудных тел, а также горно-геологических условий. Полученные выводы служат научно-практической основой для разработки современных геотехнологий, направленных на повышение эффективности подземной добычи золота, снижение потерь руды и обеспечение безопасности горных работ.

Abstract. This paper presents a comprehensive analysis of global experience in underground mining of complex-structured vein-type gold deposits from mining-geological, geomechanical, and technological perspectives. The increasing necessity of developing vein-type ore bodies at deep levels by underground methods is substantiated in the context of gradual depletion of near-surface gold reserves mined by open-pit methods. Such deposits are characterized by small and highly variable ore thickness, complex morphology, disruptions caused by tectonic faults, uneven metal distribution, and increasing stress conditions in the rock mass with depth.

The study examines the main underground mining systems applied to thin, medium, and thick vein-type gold ore bodies, including shrinkage stoping, room-and-pillar mining, cut-and-fill mining, layered mining with cemented backfill, sublevel and level stoping systems, based on examples from leading gold mines in South Africa, Canada, Australia, Japan, and India. A comparative assessment of the application scope of these systems, their technological capabilities, ore losses and dilution levels, labor productivity, and safety performance is carried out.

It is shown that in deep vein-type gold deposits, increased rock temperature, high rock pressure, the risk of rock bursts, and sudden roof collapses significantly complicate the mining process. In this regard, the importance of using dry, hydraulic, and cemented backfill, reinforcing underground openings with rock bolts and cable supports, as well as employing self-propelled and mechanized equipment, is substantiated.

The results indicate that the application of a single universal mining system for complex-structured vein-type gold deposits is inefficient. The selection of mining technologies should be based on a differentiated and adaptive approach that takes into account ore body thickness, dip angle, stability, depth, and mining-geological conditions. The obtained conclusions provide a scientific and practical basis for developing modern geotechnologies aimed at improving the efficiency of underground gold mining, reducing ore losses, and ensuring operational safety.

Kalit so‘zlar: tomirsimon oltin ruda konlari, murakkab strukturali konlar, yer osti qazib olish, qazib olish tizimlari, ruda yo‘qotilishi va sifatsizlanishi, kon bosimi, qotuvchi to‘lg‘azma, geotexnologiya

Ключевые слова: жильные золоторудные месторождения, сложноструктурные месторождения, подземная разработка, системы разработки, потери и разубоживание руды, горное давление, твердеющая закладка, геотехнология

Keywords: vein-type gold deposits, complex-structured deposits, underground mining, mining systems, ore losses and dilution, rock pressure, cemented backfill, geotechnology

Hozirgi davrda jahon konchilik sanoati oltin ruda zaxiralarining tarkibi va joylashuv xususiyatlaridagi tub o‘zgarishlar bilan tavsiflanmoqda. Yer yuzasiga yaqin joylashgan, nisbatan oddiy kon-geologik sharoitlarga ega va ochiq usulda iqtisodiy jihatdan samarali qazib olinadigan oltin konlarining zaxiralari sezilarli darajada kamayib bormoqda. Shu munosabat bilan oltin qazib olishda chuqur joylashgan, murakkab strukturali va tomirsimon ruda tanalariga ega konlarni yer osti usulida o‘zlashtirish jahon miqyosida ustuvor yo‘nalishlardan biriga aylanmoqda.

Tomirsimon oltin ruda konlari o‘zining kon-geologik xususiyatlari bilan boshqa ruda konlaridan tubdan farq qiladi. Bunday konlarda ruda tanalarining qalinligi juda kichik bo‘lib, u bir necha santimetrdan bir necha metrga qadar o‘zgaradi, ruda tanalari esa ko‘pincha murakkab morfologiyaga ega bo‘ladi va tektonik buzilishlar bilan uzilib ketadi. Metall tarkibining fazoviy notekis taqsimlanishi, ruda tanalarining og‘ish burchagi va cho‘zilish yo‘nalishining o‘zgaruvchanligi qazib olish texnologiyalarini tanlashni sezilarli darajada murakkablashtiradi.

Chuqur gorizontlarda joylashgan tomirsimon ruda konlarini qazib olish jarayonida kon massividagi kuchlanish holatining ortishi, tog‘ jinslari haroratining yuqori bo‘lishi, kon zarbalari, ruda va atrof tog‘ jinslarining turg‘unlik darajasining keskin farqlanishi kabi geomekanik muammolar yuzaga keladi. Ushbu omillar kon lahimlarining turg‘unligini ta’minlash, kon bosimini boshqarish va xavfsiz mehnat sharoitlarini yaratishda jiddiy ilmiy-amaliy masalalarni keltirib chiqaradi.

Jahon amaliyotida tomirsimon oltin ruda konlarini qazib olishda yagona universal texnologik yechim mavjud emasligi isbotlangan. Aksariyat hollarda bitta kon doirasida, hatto bitta qazib olish blokida ruda tanasining qalinligi, turg‘unligi va geologik sharoitlariga qarab turli qazib olish tizimlari qo‘llaniladi. Magazinlab qazib olish, kamera-ustunli, mustahkamlab yoppasiga, qatlamlarga bo‘lib qotuvchi to‘lg‘azmali, qavat-kamerali va nimqavatli qazib olish tizimlari turli mamlakatlar tajribasida keng qo‘llanilib, ularning har biri ma’lum sharoitlarda yuqori samaradorlikka ega bo‘lsa-da, boshqa sharoitlarda ruda yo‘qotilishi va sifatsizlanishning ortishiga olib kelishi mumkin.

Janubiy Afrika, Kanada, Avstraliya, Yaponiya va Hindiston kabi davlatlarda joylashgan yirik oltin konlari tajribasi shuni ko‘rsatadiki, murakkab strukturali tomirsimon ruda konlarini qazib olishda texnologik samaradorlik ko‘p jihatdan qazib olish tizimini konning real kon-geologik va geomekanik sharoitlariga mos tanlashga bog‘liq. Shu bilan birga, qazib olish jarayonlarini mexanizatsiyalash, o‘ziyurar texnikalarni joriy etish, bo‘shliqlarni qotuvchi to‘lg‘azmalar bilan to‘ldirish hamda kon lahimlarini zamonaviy mustahkamlash usullari bilan ta’minlash asosiy yo‘nalishlardan biri hisoblanadi.

Mazkur maqolaning maqsadi murakkab strukturali tomirsimon oltin ruda konlarini yer osti usulida qazib olish bo‘yicha jahon tajribasini tizimli tahlil qilish, qo‘llanilayotgan qazib olish tizimlarining afzalliklari va kamchiliklarini aniqlash hamda kon-geologik va geomekanik sharoitlarni hisobga olgan holda samarali geotexnologik yondashuvlarni asoslashdan iborat. Olib borilgan tahlillar natijalari tomirsimon oltin ruda konlarini qazib olish samaradorligini oshirish,

ruda yo‘qotilishini kamaytirish va ishlab chiqarish xavfsizligini ta’minlashga qaratilgan ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqish uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.

Tomirsimon oltin ruda konlarining kon-geologik xususiyatlari: Jahon amaliyotida tomirsimon oltin ruda tanalarining qalinligi bir necha santimetrdan bir necha metrgacha o‘zgaradi hamda ko‘pincha parallel yo‘nalgan apofizlar bilan murakkab tizim hosil qiladi. Ruda tanalarining cho‘zilish yo‘nalishi va og‘ish burchagi sezilarli darajada o‘zgaruvchan bo‘lib, ko‘plab yoriqli va tektonik buzilishlar bilan uziladi. Ayrim konlarda ruda tanalarining yotish chuqurligi 4000 m gacha yetib, tog‘ jinslarining harorati 50–57 °C gacha ko‘tariladi (Kolar koni, Hindiston).

Chuqurlik ortishi bilan kon massivida yuqori kuchlanishlar paydo bo‘lib, kon lahimlarining o‘z-o‘zidan buzilishi, kon zarbalari va to‘satdan shift qulashlari xavfi kuchayadi. Shu bilan birga, ruda va atrof tog‘ jinslarining turg‘unligi hatto bitta lahim ichida ham sezilarli darajada farqlanishi mumkin.

Yupqa tomirsimon oltin ruda konlarini qazib olish tajribasi: Qalinligi 0,8 m dan kam bo‘lgan yupqa tomirsimon konlarni qazib olishda ruda sifatsizlanishi 70–80 % gacha yetishi mumkin. Bunday sharoitda yuqori qazib olish unumdorligini ta’minlash zarur bo‘lsa-da, amalda bu holat umumiy iqtisodiy samaradorlikning pasayishiga olib keladi.

Yaponiya tajribasida («Xishikari» koni) sun’iy shift ostida pastga tomon qatlamlab qazib olish tizimi qo‘llaniladi. Ushbu tizim yuqori xavfsizlikni ta’minlasa-da, sun’iy shiftni yaratish bilan bog‘liq xarajatlarning yuqoriligi va texnologik murakkabligi bilan ajralib turadi. Rudani magazinlab qazib olish tizimi esa ko‘plab tayyorlash-qirqish lahimlari va ruda tiqilib qolish xavfi sababli kam qo‘llaniladi.

Yupqa qalinlikdagi nishab va qiya tomirsimon konlarda ustunli-to‘lg‘azmali, kamera-ustunli hamda mustahkamlab yoppasiga qazib olish tizimlari keng tarqalgan bo‘lib, kovjoy ishchisining unumdorligi odatda 1,5–3 m³/smena dan oshmaydi.

Qiya va tik yotgan tomirsimon konlarni qazib olish tizimlari: Janubiy Afrika, Avstraliya va Kanada konlarida («East Driefontein», «Western Deep Levels», «Gwala Sands», «David Bell» va boshqalar) yupqa va o‘rtacha qalinlikdagi qiya tomirsimon konlar asosan mustahkamlab yoppasiga, kamera-ustunli va qotuvchi to‘lg‘azmali tizimlar orqali qazib olinadi. Bo‘shliqlarni to‘ldirish uchun quruq, gidravlik va qotuvchi to‘lg‘azmalar keng qo‘llaniladi.

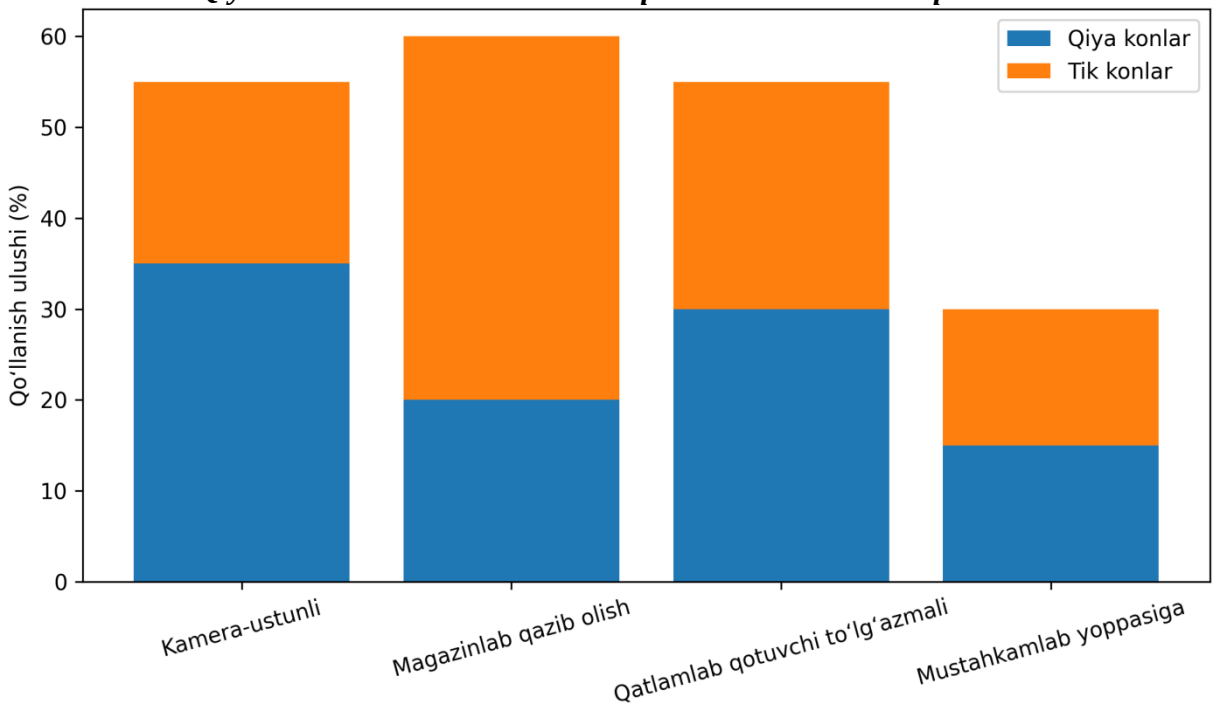
1-jadval.

Qiya va tik yotgan tomirsimon konlarda qo‘llaniladigan qazib olish tizimlari

Qazib olish tizimi	Qiya yotgan konlar, %	Tik yotgan konlar, %
Kamera-ustunli	35	20
Magazinlab qazib olish	20	40
Qatlamlab qotuvchi to‘lg‘azmali	30	25
Mustahkamlab yoppasiga qazib olish	15	15

1-rasm.

Qiya va tik tomirsimon konlarda qazib olish tizimlari taqsimoti



Bo‘shliqni ochiq qoldirib qazib olish tizimlari katta ochiq bo‘shliqlar hosil qilishi sababli tayanch bosim zonasida lahimlar turg‘unligining pasayishiga olib keladi. Shu bois bo‘shliqlarni seliklar, kichik kameralar va turli mustahkamlash usullari orqali barqarorlashtirish zarur bo‘ladi.

Tik yotgan tomirsimon ruda konlarini qazib olish tajribasi: Tik yotgan tomirsimon ruda tanalarini qazib olishda eng keng tarqalgan tizim — rudani magazinlab qazib olish hisoblanadi. Kanada konlarida (masalan, “Muska” koni) yon devorlar sim to‘r va ankerlar bilan mustahkamlanib, ruda o‘ziyurar yuklagichlar yordamida tashiladi.

Ba’zi hollarda bir xil qalinlikka ega ruda tanalarini qazib olishda «Alimak» komplekslari yordamida mexanizatsiyalashgan magazinlab qazib olish tizimlari qo‘llaniladi. Bu mehnat unumdorligi va xavfsizlik darajasini oshiradi. Chuqur va turg‘un bo‘lmagan konlarda qatlamlarga bo‘lib qotuvchi to‘lg‘azma bilan qazib olish tizimlari muvaffaqiyatli qo‘llanilmoqda.

Jahon tajribasi shuni ko‘rsatadiki, tomirsimon oltin ruda konlarini yer osti usulida qazib olish murakkab geologik sharoitlar, yuqori chuqurliklar, notekis ruda taqsimlanishi va past mexanizatsiya darajasi bilan bog‘liq muammolarga ega. Ko‘pgina konlarda qazish ishlari qo‘l mehnatiga tayanadi, bu esa ishlab chiqarish unumdorligini cheklaydi.

Shu sababli tomirsimon oltin ruda konlarini qazib olish rentabelligini ta’minlash uchun yuqori unumdorlikka ega o‘ziyurar texnika, moslashuvchan qazib olish tizimlari va ilmiy asoslangan geotexnologiyalarni joriy etish zarur.

Murakkab strukturali tomirsimon oltin ruda konlarini qazib olish bo‘yicha jahon tajribasining tahlili shuni ko‘rsatadiki, universal qazib olish tizimi mavjud emas. Har bir kon va uchastka uchun ruda tanasining qalinligi, yotish burchagi, turg‘unligi va chuqurlik sharoitlariga mos holda differensial va kombinatsiyalashgan qazib olish tizimlarini qo‘llash zarur. Zamonaviy mexanizatsiyalashgan uskunalar va qotuvchi to‘lg‘azma texnologiyalarini keng joriy etish qazib olish samaradorligini oshirish, ruda yo‘qotilishini kamaytirish va ish xavfsizligini ta’minlashning asosiy yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.

ADABIYOTLAR

1. Хохряков В. С. Подземная разработка рудных месторождений. – М.: Недра, 1986. – 432 с.
2. Агафонов В. В., Протасов В. Ф. Системы разработки рудных месторождений. – М.: Горная книга, 2008. – 384 с.
3. Каплунов Д. Р. Геомеханика подземных сооружений и горных выработок. – М.: Горная книга, 2012. – 456 с.
4. Darling P. (Ed.). SME Mining Engineering Handbook. – 3rd ed. – Englewood, CO: Society for Mining, Metallurgy & Exploration, 2011. – 1900 p.
5. Hustrulid W., Bullock R. Underground Mining Methods: Engineering Fundamentals and International Case Studies. – Littleton, CO: SME, 2001. – 744 p.
6. Brady B. H. G., Brown E. T. Rock Mechanics for Underground Mining. – 3rd ed. – Dordrecht: Springer, 2006. – 628 p.
7. Villaescusa E. Geotechnical Design for Sublevel Open Stoping. – Perth: Australian Centre for Geomechanics, 2014. – 512 p.
8. Hamrin H. Underground Mining Methods and Applications // Mining Engineering. – 2001. – Vol. 53, No. 2. – pp. 25–35.
9. Alarie S., Gamache M. Overview of solution strategies used in underground mine planning and design // International Journal of Mining Science and Technology. – 2002. – Vol. 12, No. 3. – pp. 235–249.
Qodirov A. A., Rasulov B. R. Murakkab strukturali ruda konlarini qazib olish texnologiyalari. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2016. – 268 b.

UO‘T:622.1:553.41

SAMARCHUQ OLTIN KONINING KON-GEOLOGIK VA KON-TEXNIK SHAROITLARINI TAHLIL QILISH

Shomurodov Shavkat Maxmud o‘g‘li
ToshDTU, “Konchilik ishi” kafedrasi katta o‘qituvchisi

O‘roqov Shahboz Abdikarim o‘g‘li
TMAU, “Neft-gaz va konchilik ishi” kafedrasi magistranti

Annotatsiya. Mazkur maqolada Samarchuq oltin konining kon-geologik tuzilishi va kon-texnik sharoitlari konchilik ishlarini samarali va xavfsiz olib borish nuqtai nazaridan kompleks tarzda tahlil qilingan. Konning hududiy joylashuvi, yirik tektonik tuzilmalar bilan bog‘liqligi, ruda tanalarining morfologiyasi, ularning yotish sharoitlari va fazoviy tarqalishi, shuningdek mineralogik va granulometrik tarkibi batafsil o‘rganilgan. Ruda tanalarining qalinligi, cho‘zilishi va chuqurlik bo‘yicha davomiyligi qazib olish texnologiyalarini tanlashga ta’sir etuvchi asosiy omillar sifatida baholangan.

Tadqiqot jarayonida Samarchuq konining tog‘-geologik sharoitlari, ruda va atrof tog‘ jinslarining fizik-mexanik xususiyatlari, tektonik buzilishlar va darzlanish darajasi, shuningdek kon massividagi dastlabki va texnogen kuchlanish holatlari tahlil qilingan. Tog‘ jinslarining mustahkamligi Protodyakonov shkalasi bo‘yicha baholanib, kon lahimlarining turg‘unligini ta’minlash va kon bosimini boshqarish masalalari alohida ko‘rib chiqilgan. Kvarsli ruda tanalari bilan bog‘liq chang hosil bo‘lish xavfi va uni kamaytirish bo‘yicha texnologik chora-tadbirlar asoslangan.

Maqolada Samarchuq konida qo‘llanilayotgan yer osti qazib olish tizimlari — rudani shpurlar bilan qulatib magazinlab qazib olish hamda rudani nimqavat shtreklari orqali skvajinalar bilan qulatib qazib olish tizimlari texnologik va texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlar bo‘yicha solishtirma tahlil qilingan. Ushbu tizimlarning ruda yo‘qotilishi va sifatsizlanishi darajasi, tayyorlash-qirqish ishlari hajmi, ishlab chiqarish unumdorligi va xavfsizlik ko‘rsatkichlariga ta’siri baholangan.

Olib borilgan tahlillar natijalari shuni ko‘rsatadiki, Samarchuq oltin konining murakkab kon-geologik va kon-texnik sharoitlarida qazib olish tizimlarini tanlash differensial yondashuvni talab etadi. Ruda tanalarining qalinligi va turg‘unligiga qarab turli qazib olish tizimlarini qo‘llash ruda yo‘qotilishini kamaytirish, qazib olish samaradorligini oshirish va ishlab chiqarish tannarxini pasaytirish imkonini beradi. Olingan ilmiy natijalar Samarchuq konida va o‘xshash sharoitga ega oltin konlarida yer osti qazib olish texnologiyalarini takomillashtirish uchun ilmiy-amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Аннотация. В статье выполнен комплексный анализ горно-геологического строения и горно-технических условий Самарчукского золоторудного месторождения с позиций обеспечения эффективного и безопасного ведения горных работ. Подробно рассмотрены территориальное положение месторождения, его связь с крупными тектоническими структурами, морфология рудных тел, условия их залегания и пространственного распространения, а также минералогический и гранулометрический состав руд. Мощность, протяжённость и глубинное развитие рудных тел оценены как основные факторы, определяющие выбор технологий добычи.

В ходе исследования проанализированы горно-геологические условия месторождения, физико-механические свойства руд и вмещающих пород, степень тектонической нарушенности и трещиноватости, а также начальное и техногенное

напряжённое состояние горного массива. Прочностные характеристики пород оценены по шкале Протодьяконова, при этом особое внимание уделено вопросам устойчивости горных выработок и управления горным давлением. Обоснованы технологические мероприятия по снижению пылеобразования, связанного с разработкой кварцевых рудных тел.

В статье проведён сравнительный анализ подземных систем разработки, применяемых на Самарчукском месторождении, включая систему с обрушением руды шпурами и магазинной отработкой, а также систему с обрушением руды скважинами через подэтажные штреки. Оценено влияние указанных систем на потери и разубоживание руды, объёмы подготовительно-нарезных работ, производительность и показатели безопасности.

Результаты исследования показывают, что в сложных горно-геологических и горно-технических условиях Самарчукского месторождения выбор системы разработки требует дифференцированного подхода. Применение различных систем разработки в зависимости от мощности и устойчивости рудных тел позволяет снизить потери руды, повысить эффективность добычи и уменьшить себестоимость производства. Полученные результаты могут служить научно-практической основой для совершенствования технологий подземной добычи золота на Самарчукском месторождении и на других месторождениях с аналогичными условиями.

Abstract. This paper presents a comprehensive analysis of the mining-geological structure and mining-technical conditions of the Samarchuq gold deposit from the standpoint of ensuring efficient and safe mining operations. The territorial location of the deposit, its relationship with major tectonic structures, the morphology of ore bodies, their occurrence conditions and spatial distribution, as well as the mineralogical and granulometric composition of the ores are examined in detail. The thickness, extent, and depth continuity of the ore bodies are evaluated as key factors influencing the selection of mining technologies.

The study analyzes the mining-geological conditions of the Samarchuq deposit, the physical and mechanical properties of ores and surrounding rocks, the degree of tectonic disturbance and fracturing, and the initial and induced stress state of the rock mass. Rock strength characteristics are assessed using the Protodyakonov scale, with particular attention paid to excavation stability and rock pressure management. Technological measures aimed at reducing dust generation associated with the mining of quartz-rich ore bodies are substantiated.

A comparative analysis of underground mining systems applied at the Samarchuq deposit is carried out, including shrinkage stoping with blasting by drill holes and mining with blasting by boreholes through sublevel drifts. The impact of these systems on ore losses and dilution, the volume of development works, production productivity, and safety indicators is evaluated.

The results indicate that under the complex mining-geological and mining-technical conditions of the Samarchuq gold deposit, the selection of mining systems requires a differentiated approach. The application of different mining systems depending on the thickness and stability of ore bodies makes it possible to reduce ore losses, increase mining efficiency, and lower production costs. The obtained results provide a scientific and practical basis for improving underground gold mining technologies at the Samarchuq deposit and at other deposits with similar conditions.

Kalit so‘zlar: samarchuq oltin koni, kon-geologik sharoitlar, kon-texnik sharoitlar, yer osti qazib olish, ruda tanasi, qazib olish tizimlari, ruda yo‘qotilishi, sifatsizlanish

Ключевые слова: амарчукское золоторудное месторождение, горно-геологические условия, горно-технические условия, подземная разработка, рудные тела, системы разработки, потери руды, разубоживание

Keywords: samarchuq gold deposit, mining-geological conditions, mining-technical conditions, underground mining, ore bodies, mining systems, ore losses, dilution

Hozirgi davrda jahon miqyosida oltin qazib olish sanoatining barqaror rivojlanishi murakkab kon-geologik va kon-texnik sharoitlarga ega bo‘lgan konlarni o‘zlashtirish zaruratini yuzaga keltirmoqda. Oson qazib olinadigan va yuqori sifatli ruda zaxiralarining kamayib borishi natijasida konchilik korxonalari chuqur joylashgan, murakkab strukturali va tektonik jihatdan buzilgan ruda tanalarini yer osti usulida qazib olishga majbur bo‘lmoqda. Bunday sharoitlarda qazib olish jarayonining texnologik samaradorligini ta’minlash, ruda yo‘qotilishini kamaytirish va ish xavfsizligini oshirish konchilik ilm-fani oldida turgan dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasi mustaqillikka erishganidan so‘ng konchilik sanoatini rivojlantirishga qaratilgan keng ko‘lamli islohotlar amalga oshirildi. Ushbu jarayonda oltin qazib olish sohasi respublika iqtisodiyotining strategik tarmoqlaridan biriga aylandi. Shu bilan birga, mavjud konlarning aksariyati murakkab kon-geologik sharoitlarga ega bo‘lib, ularni samarali o‘zlashtirish uchun ilmiy asoslangan texnologik yechimlarni ishlab chiqish talab etiladi. Samarchuq oltin koni ana shunday murakkab sharoitga ega bo‘lgan konlardan biri bo‘lib, uning geologik tuzilishi va kon-texnik xususiyatlarini chuqur tahlil qilish amaliy jihatdan muhim ahamiyat kasb etadi.

Samarchuq koni yirik tektonik tuzilmalar bilan bog‘liq hududda joylashgan bo‘lib, ruda tanalarining fazoviy joylashuvi, qalinligi va yotish burchagi bo‘yicha sezilarli o‘zgaruvchanlik bilan tavsiflanadi. Tog‘ jinslarining darzlanganligi, minerallashuv zonalarining keng tarqalganligi hamda kon massividagi dastlabki va texnogen kuchlanishlar qazib olish jarayonini murakkablashtiradi. Natijada kon lahimlarining turg‘unligini ta’minlash, kon bosimini samarali boshqarish va xavfsiz mehnat sharoitlarini yaratish muammolari yuzaga keladi.

Yer osti usulida qazib olish Samarchuq koni sharoitida asosiy texnologik yo‘nalish hisoblanadi. Biroq amaliyot shuni ko‘rsatadiki, qazib olish tizimlarini tanlashda ko‘pincha konning real geologik va kon-texnik sharoitlari yetarli darajada hisobga olinmaydi. Bir xil yoki o‘xshash qazib olish tizimlarining turli uchastkalarda qo‘llanilishi ruda yo‘qotilishining ortishiga, sifatsizlanishning kuchayishiga va ishlab chiqarish tannarxining oshishiga olib keladi. Shu sababli qazib olinadigan kon sharoitlariga mos, moslashuvchan va differensial yondashuv asosida tanlangan qazib olish tizimlarini ishlab chiqish dolzarb ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi.

Mazkur maqolaning maqsadi Samarchuq oltin konining kon-geologik va kon-texnik sharoitlarini kompleks tahlil qilish, mavjud yer osti qazib olish tizimlarining samaradorligini baholash hamda konning alohida uchastkalari uchun maqbul texnologik yechimlarni asoslashdan iborat. Tadqiqot natijalari Samarchuq konida qazib olish samaradorligini oshirish, ruda yo‘qotilishini kamaytirish va yer osti kon ishlarining xavfsizligini ta’minlashga qaratilgan ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqish imkonini beradi.

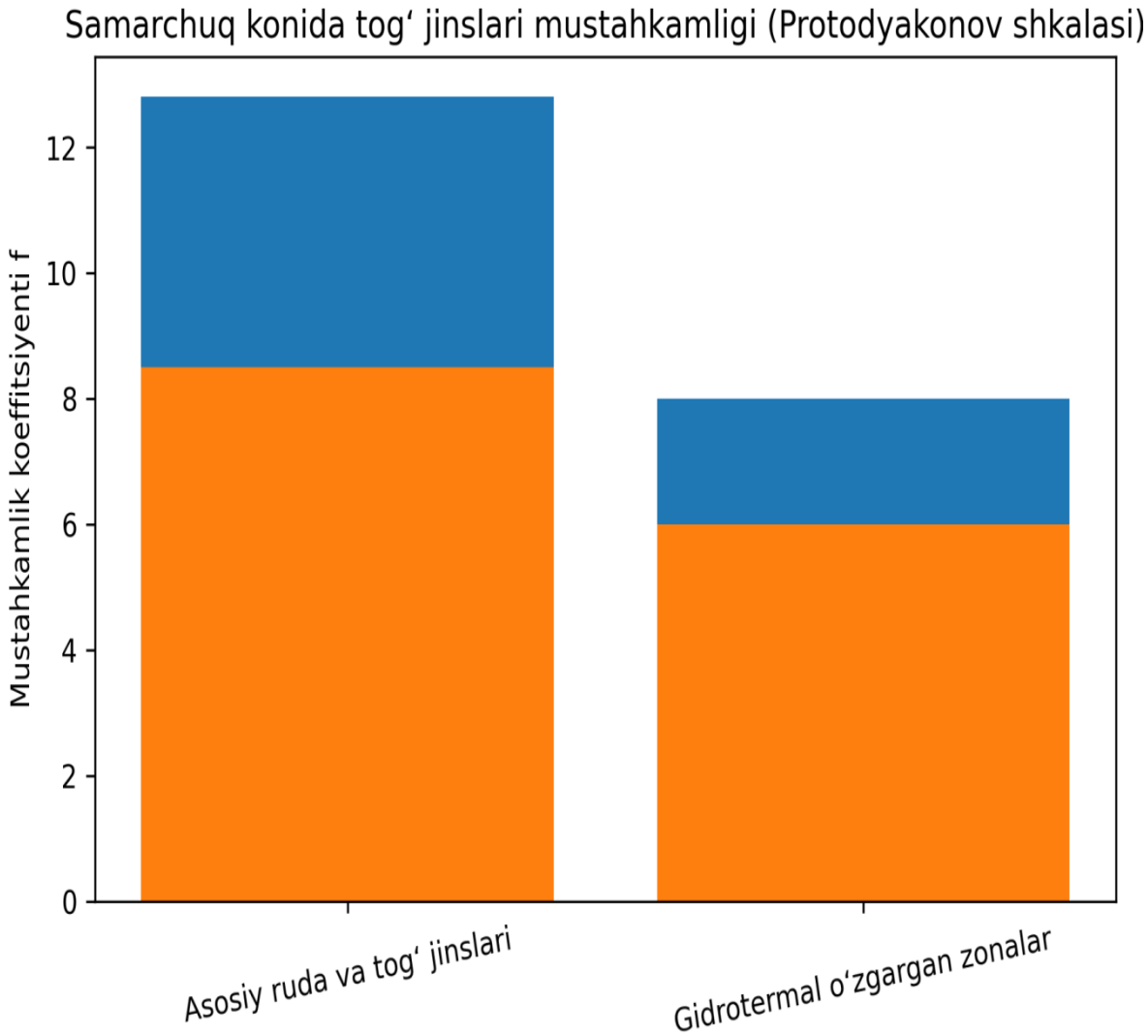
Samarchuq oltin koni markaziy va Mejdureche uchastkalaridan sharqda joylashgan bo‘lib, Karabau va Go‘shsoy yoriqlari bilan chegaralangan yirik tektonik zonada joylashgan. Ushbu strukturalar kon maydonini uchta alohida geologik bloklarga ajratadi. Ruda tanalarining morfologiyasi nisbatan sodda bo‘lib, qalinligi 2–3 m dan 25–30 m gacha o‘zgaradi.

Tomirsimon oltin ruda tanasi Go‘shsoy yorig‘idan shimolga qarab 1200 m gacha cho‘zilgan bo‘lib, og‘ish bo‘yicha chuqurligi 800–1000 m ni tashkil qiladi. Ruda asosan kvarsdan iborat bo‘lib, karbonatlar miqdori 1% gacha yetadi. Ruda minerallari tarkibi kambag‘al bo‘lib, pirit asosiy mineral hisoblanadi, xalkopirit, sfalerit va rangli rudalar umumiy tarkibda 2–3% dan oshmaydi.

Oltin ruda tarkibida asosan erkin holatda uchraydi, uning zarrachalari 0,001 mm dan 1–2 mm gacha o‘zgaradi. Oltinning asosiy qismi juda mayda va changsimon fraksiyalarga to‘g‘ri keladi, bu esa qazib olish va boyitish jarayonlarida texnologik qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi.

1-rasm.

Samarchuq konida tog‘ jinslari mustahkamligi



Samarchuq konining kon-texnik sharoitlari o‘rtacha murakkab deb baholanadi. Kon kuchli minerallashuv zonasida joylashgan bo‘lib, bu hududda intensiv tektonik buzilishlar va tog‘ jinslarining darzlanganligi kuzatiladi. Tog‘ jinslarining mustahkamligi Protodyakonov shkalasi bo‘yicha f = 8,53–12,8 oralig‘ida bo‘lib, mustahkam va qattiq jinslar toifasiga kiradi. Faqat kuchli parchalangan va gidrotermal o‘zgarishlarga uchragan zonalarda bu ko‘rsatkich f = 6–8 gacha kamayadi.

Ruda va atrof tog‘ jinslarining turg‘unligi o‘rtacha bo‘lib, rudalar uchun f = 8–13, atrof tog‘ jinslari uchun esa f = 10–14 ni tashkil qiladi. Shaxta lahimlari gaz va chang bo‘yicha xavfsiz bo‘lsa-da, kvarsli rudalar sababli burg‘ilash va yuklash ishlarini namlash orqali amalga oshirish talab etiladi.

2-rasm.

Kon lahimlarining turg‘unligiga ta’sir etuvchi asosiy kon-texnik omillar sxemasi



Samarchuq konida qo‘llanilayotgan qazib olish tizimlari: Kon-geologik va kon-texnik tahlillar asosida Samarchuq konining 1 va 2-ruda tanalari uchun quyidagi yer osti qazib olish tizimlari tanlangan:

Rudani shpurlar bilan qulatib magazinlab qazib olish tizimi: Ushbu tizim qalinligi 2,0 m dan kam bo‘lgan ruda tanalari uchun qo‘llaniladi. Blok uzunligi 40–60 m (o‘rtacha 50 m), balandligi 30–60 m (taxminan 40 m) etib qabul qilingan. Tayyorlash-qirqish ishlarining solishtirma hajmi 1000 tonna ruda uchun 168 m³ ni tashkil qiladi.

Rudani nimqavat shtreklari orqali skvajinalar bilan qulatib qazib olish tizimi: Bu tizim gorizontal qalinligi 2,5 m va undan yuqori bo‘lgan ruda tanalarida qo‘llaniladi. Tizimning afzalligi — texnologik soddaligi, lahimlar sonining kamligi va mavjud burg‘ilash-yuklash uskunalaridan foydalanish imkoniyatidir. Blok parametrlari kon gorizontlariga qarab moslashtiriladi, ruda chiqarish va yuklash jarayoni skreper lebyotkalari va PPN-1S mashinalari yordamida amalga oshiriladi.

Ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishining solishtirma tahlili. Olib borilgan tahlillar natijasida quyidagi ko‘rsatkichlar aniqlangan: Magazinlab qazib olish tizimida ruda nobudgarchiligi 7,0% ni, sifatsizlanish esa 27,8% ni tashkil qiladi. Nimqavat shtreklar orqali qulatib qazib olish tizimida ruda nobudgarchiligi 17%, sifatsizlanish esa o‘rtacha 15,9% ga teng. Bu natijalar shuni ko‘rsatadiki, har bir qazib olish tizimi ma’lum sharoitlarda samarali bo‘lib, ularni tanlashda ruda tanasining qalinligi, turg‘unligi va texnologik imkoniyatlar kompleks hisobga olinishi lozim.

Samarchuq oltin konining kon-geologik va kon-texnik sharoitlarini tahlil qilish natijasida kon o‘rtacha murakkab sharoitga ega ekanligi aniqlangan. Konning geologik tuzilishi, tog‘ jinslarining mustahkamligi va ruda tanalarining morfologiyasi yer osti qazib olish tizimlarini tanlashda hal qiluvchi omil hisoblanadi. Rudani magazinlab va nimqavat shtreklar orqali qulatib qazib olish tizimlarining solishtirma tahlili ularni konning alohida uchastkalari uchun differensial qo‘llash maqsadga muvofiqligini ko‘rsatdi. Olingan natijalar Samarchuq konida qazib olish

samaradorligini oshirish va ruda yo‘qotilishini kamaytirish uchun ilmiy-amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR

1. Хохряков В. С. Подземная разработка рудных месторождений. – М.: Недра, 1986. – 432 с.
2. Агафонов В. В., Протасов В. Ф. Системы разработки рудных месторождений. – М.: Горная книга, 2008. – 384 с.
3. Каплунов Д. Р. Геомеханика подземных сооружений и горных выработок. – М.: Горная книга, 2012. – 456 с.
4. Darling P. (Ed.). SME Mining Engineering Handbook. – 3rd ed. – Englewood, CO: Society for Mining, Metallurgy & Exploration, 2011. – 1900 p.
5. Hustrulid W., Bullock R. Underground Mining Methods: Engineering Fundamentals and International Case Studies. – Littleton, CO: SME, 2001. – 744 p.
6. Brady B. H. G., Brown E. T. Rock Mechanics for Underground Mining. – 3rd ed. – Dordrecht: Springer, 2006. – 628 p.
7. Villaescusa E. Geotechnical Design for Sublevel Open Stoping. – Perth: Australian Centre for Geomechanics, 2014. – 512 p.
8. Hamrin H. Underground Mining Methods and Applications // Mining Engineering. – 2001. – Vol. 53, No. 2. – pp. 25–35.
9. Alarie S., Gamache M. Overview of solution strategies used in underground mine planning and design // International Journal of Mining Science and Technology. – 2002. – Vol. 12, No. 3. – pp. 235–249.
10. Qodirov A. A., Rasulov B. R. Murakkab strukturali ruda konlarini qazib olish texnologiyalari. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2016. – 268 b.

UDK:624.191.9:622.235:624.131

GEOTECHNICAL BASIS FOR CONTOUR BLASTING PARAMETER OPTIMIZATION IN UNDERGROUND TUNNELING OF COMPLEX ROCK MASSES

Solikhov Javlonbek Tohkhir ugli
Assistant, Department of Mining Engineering, TashSTU

Kholmatov Mansurjon Ziyodilla ugli
Assistant, Department of Mining Engineering, TashSTU

Barotov Vasliddin Nusrat ugli
Senior Lecturer, Department of Mining Engineering, TashSTU

Abstract. This study investigates the geotechnical basis for optimizing contour blasting parameters in underground tunneling within complex rock masses. Increasing excavation depth and geological complexity—characterized by heterogeneous lithology, jointing, tectonic disturbances, and high in situ stresses—often lead to excessive overbreak, blast-induced damage, and instability of excavation boundaries when conventional blasting practices are applied.

The research focuses on optimizing key contour blasting parameters, including borehole spacing, burden, charge concentration, decoupling ratio, and initiation sequence, with consideration of rock mass structure and stress conditions. The interaction between blasting-induced stress waves and pre-existing discontinuities is analyzed to clarify mechanisms of crack initiation and propagation in the near-contour zone.

The results show that improper parameter selection significantly increases tensile stress development and secondary fracturing around tunnel contours. In contrast, geotechnically optimized contour blasting reduces the extent of the blast-damaged zone, improves excavation smoothness, and preserves the integrity of the surrounding rock mass. The proposed approach provides a practical basis for improving drilling and blasting design in underground tunneling projects under complex geological conditions.

Аннотация. В статье исследуются геотехнические основы оптимизации параметров контурного взрывания при проведении подземных тоннелей в сложных горных массивах. Увеличение глубины горных работ и усложнение геологических условий, характеризующихся неоднородной литологией, трещиноватостью, тектоническими нарушениями и высокими начальными напряжениями, при использовании традиционных методов взрывания приводит к избыточному разубоживанию, расширению зон взрывного повреждения и снижению устойчивости контуров выработок.

Основное внимание уделено оптимизации ключевых параметров контурного взрывания, включая расстояние между шпурами, величину забоя, заряд взрывчатого вещества, степень декуплирования и схему инициирования с учётом структуры массива и напряжённого состояния. Проанализировано взаимодействие взрывных волн напряжений с существующими нарушениями, а также механизмы зарождения и развития трещин в приконтурной зоне.

Результаты показывают, что неправильный выбор параметров существенно усиливает развитие растягивающих деформаций и вторичную трещиноватость вокруг контуров тоннеля. В то же время геотехнически обоснованная оптимизация контурного взрывания снижает зону повреждений, улучшает качество контуров и сохраняет целостность окружающего массива. Предложенный подход может быть эффективно

использован при проектировании и проведении подземных тоннелей в сложных геологических условиях.

Annotatsiya. Ushbu tadqiqot murakkab tog‘ jinslari massivlarida yer osti tunnellarini o‘tishda konturli portlatish parametrlarini optimallashtirishning geotexnik asoslarini o‘rganishga bag‘ishlangan. Qazib olish chuqurligining ortishi va geologik sharoitlarning murakkablashuvi — litologiyaning notekisligi, darzlanganlik, tektonik buzilishlar hamda yuqori dastlabki kuchlanishlar — an’anaviy portlatish texnologiyalarini qo‘llashda ortiqcha buzilish, portlashdan keyingi shikastlanish zonalarining kengayishi va qazilma konturlarining barqarorligi pasayishiga olib keladi.

Tadqiqotda konturli portlatishning asosiy parametrlarini, jumladan shpurlar oralig‘i, zaboy yuklamasi, portlovchi modda miqdori, dekuplyatsiya darajasi va portlatish ketma-ketligini optimallashtirish masalalari tog‘ jinslari tuzilishi va kuchlanish holatini hisobga olgan holda tahlil qilingan. Portlashdan hosil bo‘ladigan kuchlanish to‘lqinlarining mavjud darzlar bilan o‘zaro ta’siri natijasida yoriqlar paydo bo‘lishi va rivojlanish mexanizmlari aniqlangan.

Natijalar shuni ko‘rsatadiki, parametrlarning noto‘g‘ri tanlanishi tortilish kuchlanishlarining kuchayishiga va ikkilamchi darzlanishga sabab bo‘ladi. Aksincha, ilmiy asoslangan optimallashtirish portlashdan shikastlangan zonani kamaytirib, qazilma konturlarining silliqligini va tog‘ jinslari yaxlitligini ta’minlaydi. Taklif etilgan yondashuv murakkab geologik sharoitlarda yer osti tunnellarini loyihalash va o‘tishda amaliy ahamiyatga ega.

Keywords: contour blasting; underground tunneling; complex rock masses; geotechnical optimization; drilling and blasting parameters; blast-induced damage; overbreak control; stress redistribution; rock mass stability; near-contour zone; decoupled charging; excavation quality.

Ключевые слова: контурное взрывание; подземное тоннелирование; сложные горные массивы; геотехническая оптимизация; параметры буровзрывных работ; взрывное повреждение массива; контроль переразрушения; перераспределение напряжений; устойчивость горного массива; приконтурная зона; декуплированные заряды; качество выработки.

Kalit so‘zlar: konturli portlatish; yer osti tunnellari; murakkab tog‘ jinslari massivlari; geotexnik optimallashtirish; burg‘ilash-portlatish parametrlari; portlashdan kelib chiqadigan shikastlanish; ortiqcha buzilishni nazorat qilish; kuchlanishlarning qayta taqsimlanishi; tog‘ jinslari massividagi barqarorlik; konturga yaqin zona; dekuplyatsiyalangan zaryadlash; qazilma sifati.

The rapid development of underground tunneling for mining, transportation, hydropower, and urban infrastructure has led to an increasing demand for efficient and safe excavation techniques in complex rock masses. As underground projects extend to greater depths and encounter more heterogeneous geological environments, traditional drilling and blasting practices often prove inadequate. Complex rock masses are typically characterized by variable lithology, anisotropy, intensive jointing, faulting, and high in situ stress levels, all of which significantly influence the mechanical response of the rock mass during excavation.

Among various excavation methods, drilling and blasting remains the most widely applied technique for underground tunneling due to its flexibility, cost effectiveness, and adaptability to diverse geological conditions. However, inappropriate blasting design frequently results in excessive overbreak, formation of extensive blast-damaged zones, and degradation of the mechanical properties of the surrounding rock mass. These effects not only compromise excavation stability but also increase ground support requirements, construction costs, and operational risks.

Contour blasting is a specialized blasting technique aimed at controlling excavation boundaries and minimizing damage to the surrounding rock mass. By carefully designing contour hole spacing, burden, charge concentration, decoupling ratio, and initiation sequence, it is possible to achieve smooth excavation profiles and reduce stress concentration in the near-contour zone. Nevertheless, in complex geological settings, the effectiveness of contour blasting strongly depends on geotechnical conditions, including rock strength, discontinuity orientation and spacing, and the in situ stress field.

Previous studies have demonstrated that blast-induced damage is predominantly governed by tensile stress development and stress wave interaction with pre-existing discontinuities. With increasing excavation depth, the redistribution of high in situ stresses around underground openings further amplifies tensile zones in the roof and sidewalls, increasing the likelihood of instability. Therefore, contour blasting parameter optimization must be grounded in a thorough understanding of rock mass behavior and geomechanical processes.

Despite significant advances in blasting technology, the integration of geotechnical characterization into contour blasting design remains limited in many practical applications. This highlights the necessity of establishing a geotechnical basis for contour blasting parameter optimization that accounts for site-specific rock mass conditions and stress environments. The present study addresses this gap by investigating the relationship between contour blasting parameters, rock mass properties, and excavation stability, and by proposing a geotechnically informed framework for optimizing contour blasting in underground tunneling of complex rock masses.

Geotechnical Factors Affecting Contour Blasting. The performance of contour blasting in underground tunneling is fundamentally controlled by a set of interrelated geotechnical factors that govern the mechanical response of the rock mass to explosive loading. In complex rock masses, these factors exhibit significant spatial variability, making their consideration essential for the effective optimization of contour blasting parameters.

One of the primary controlling factors is the rock mass strength and deformability, which are determined by the intact rock properties and the characteristics of discontinuities. The tensile and compressive strengths of the rock influence crack initiation thresholds, while elastic modulus and Poisson’s ratio affect stress wave propagation and energy dissipation. In weak or highly deformable rocks, excessive energy release may lead to widespread fracturing, whereas in strong and brittle rocks, uncontrolled tensile cracking may result in severe overbreak if charge concentration is not adequately reduced.

Discontinuity structure, including joint spacing, orientation, persistence, and surface conditions, plays a decisive role in contour blasting outcomes. Pre-existing joints and fractures act as preferential paths for stress wave transmission and crack propagation, often amplifying blast-induced damage in the near-contour zone. When joint sets are favorably oriented toward the excavation boundary, even low-energy contour blasts may trigger block detachment and instability. Consequently, closer contour hole spacing and decoupled charging are required in highly jointed rock masses to limit damage beyond the designed excavation profile.

The in situ stress field is another critical geotechnical factor influencing contour blasting efficiency, particularly at greater excavation depths. Elevated initial stresses modify the stress redistribution pattern around underground openings and may induce tensile stress concentrations in the roof and sidewalls following blasting. These stress conditions can intensify crack development and reduce excavation stability. Proper delay timing and controlled initiation sequences are therefore essential to prevent stress wave superposition and to mitigate the development of blast-induced tensile zones.

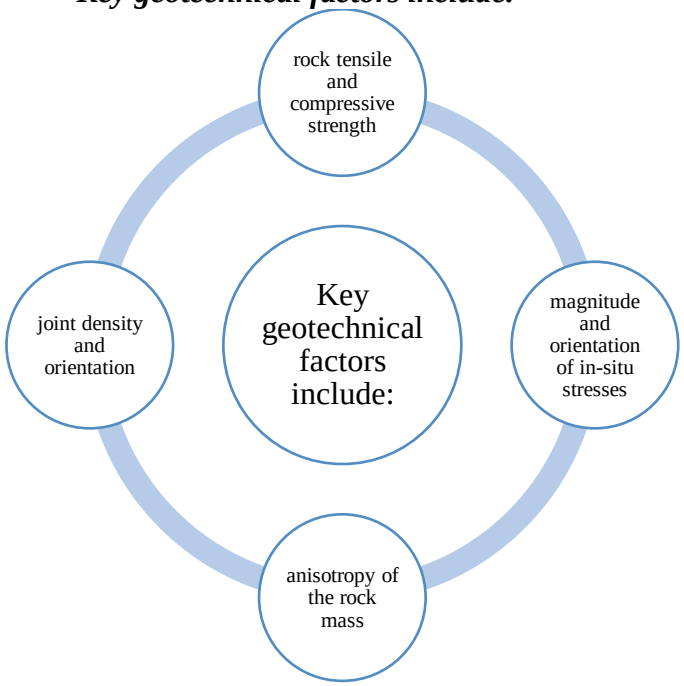
Rock mass anisotropy and heterogeneity further complicate contour blasting design. Variations in lithology, bedding planes, and foliation result in direction-dependent mechanical behavior, causing asymmetric damage patterns around tunnel contours. In such conditions, uniform blasting parameters are often ineffective, and site-specific adjustments based on detailed geotechnical characterization are required.

Finally, hydrogeological conditions may influence contour blasting performance by altering effective stress levels and weakening rock mass cohesion. The presence of groundwater can enhance crack propagation and reduce the effectiveness of controlled blasting, necessitating lower charge concentrations and improved blast design control.

Overall, these geotechnical factors demonstrate that contour blasting optimization cannot be treated as a purely technological task. Instead, it requires an integrated geotechnical approach that incorporates rock mass properties, structural features, stress conditions, and hydrogeological influences. Accounting for these factors enables the development of adaptive contour blasting designs that minimize blast-induced damage, improve excavation quality, and enhance the long-term stability of underground tunnels in complex rock masses.

Fig. 1.

Key geotechnical factors include.

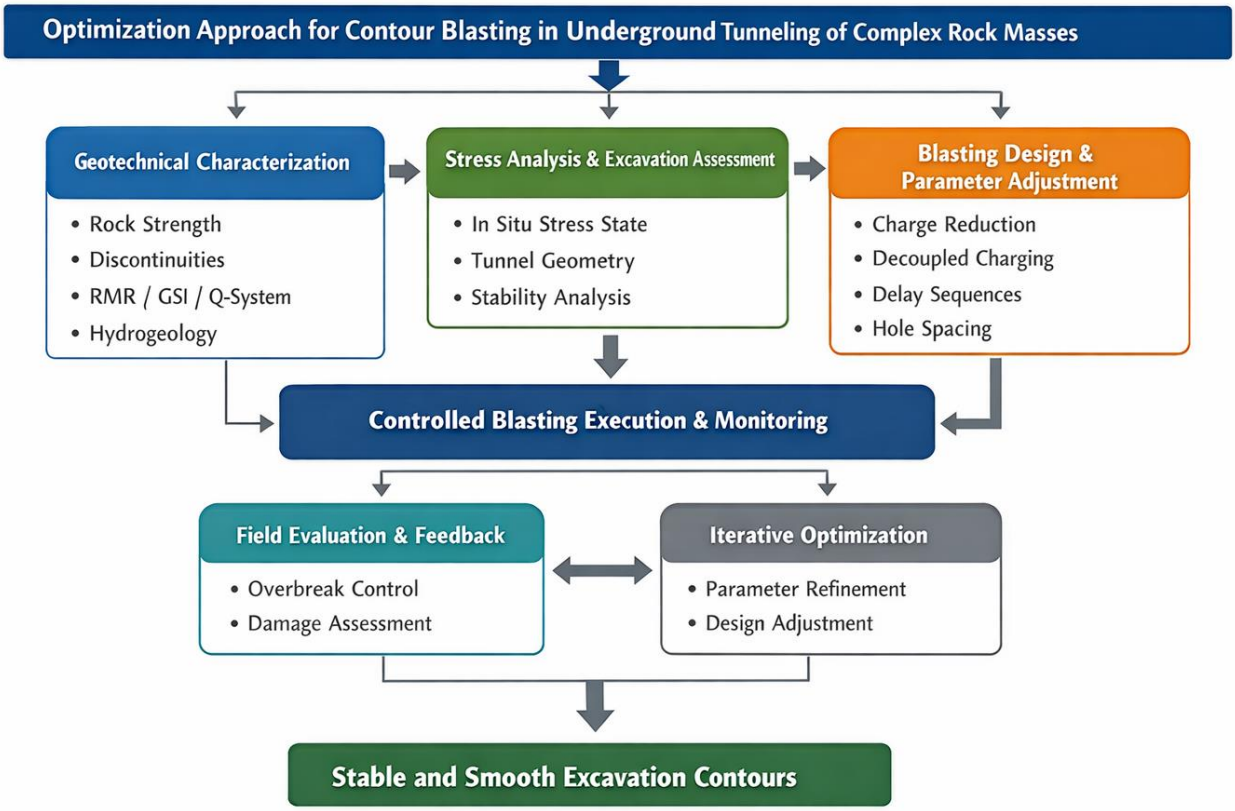


These factors influence crack initiation and propagation during blasting and must be considered when designing contour blasting schemes.

Optimization Approach. The optimization of contour blasting parameters in underground tunneling should be based on a systematic geotechnical approach that integrates rock mass characterization, stress analysis, and controlled blasting design. In complex rock masses, where geological and mechanical conditions vary spatially, the optimization process must be adaptive rather than relying on standard empirical rules.

Table-1.

Geotechnical-Based Optimization Framework for Contour Blasting in Underground Tunneling of Complex Rock Masses.



The proposed optimization approach begins with detailed geotechnical characterization of the rock mass, including intact rock strength, rock mass quality indices (RMR, Q-system, or GSI), discontinuity geometry, and hydrogeological conditions. These parameters provide the basis for estimating rock mass behavior under dynamic loading and defining allowable levels of blast-induced damage in the near-contour zone.

In the second stage, the in situ stress state and excavation geometry are evaluated. Stress magnitude and orientation strongly influence tensile stress development after blasting, particularly in tunnel roofs and sidewalls. This information is used to adjust contour hole spacing, burden, and initiation sequence to prevent stress wave superposition and excessive tensile cracking.

The third stage involves parameter adjustment and controlled blasting design, where charge concentration, decoupling ratio, hole diameter, and delay timing are optimized according to rock mass conditions. Reduced charge concentration and decoupled charging are emphasized to limit energy transfer beyond the excavation contour, while precise initiation sequencing ensures gradual stress release.

Finally, the optimization process includes field verification and feedback, where excavation quality indicators—such as overbreak depth, smoothness of tunnel contours, and extent of the blast-damaged zone—are monitored. Based on these observations, blasting parameters are iteratively refined to achieve stable and smooth excavation boundaries with minimal damage.

Table-2.

Geotechnical-Based Optimization of Contour Blasting Parameters.

Geotechnical factor	Influence on blasting behavior	Recommended optimization strategy
Rock mass strength	Controls crack initiation and fracture extent	Reduce charge concentration in strong, brittle rocks
Joint spacing and orientation	Governs crack propagation paths	Decrease contour hole spacing in highly jointed rock
Rock mass quality (RMR/GSI)	Indicates overall stability and damage sensitivity	Apply decoupled charging for low-quality rock masses
In situ stress level	Affects tensile stress development after blasting	Optimize delay timing to avoid stress wave overlap
Lithological heterogeneity	Causes asymmetric damage patterns	Use adaptive parameter zoning along tunnel length
Groundwater presence	Reduces effective strength and cohesion	Lower explosive energy and improve blasting control

Engineering significance of the optimization approach. The proposed optimization framework ensures that contour blasting design is closely aligned with site-specific geotechnical conditions. By integrating geological structure, rock mass behavior, and stress conditions into blasting parameter selection, the approach minimizes overbreak, reduces blast-induced damage, and enhances excavation stability. This results in lower support requirements, improved safety, and increased economic efficiency in underground tunneling projects conducted in complex rock masses.

Results and Analysis. Implementation of the optimized contour blasting approach demonstrated:

- improved excavation profile accuracy;
- reduced blast-induced damage;
- enhanced stability of excavation walls.

Contour blasting parameter optimization based on geotechnical analysis is essential for safe and efficient underground excavation in complex geological structures. The proposed methodology provides a reliable foundation for improving blasting performance and reducing excavation-related risks.

REFERENCES

1. Hoek, E., & Brown, E. T. (2019). The Hoek–Brown failure criterion and GSI – 2018 edition. Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering, 11(3), 445–463.

2. Konya, C. J., & Walter, E. J. (1990). Rock blasting and overbreak control. U.S. Department of the Interior, Bureau of Mines.

3. Olofsson, S. O. (1990). Applied explosives technology for construction and mining. Applex, Sweden.

4. Persson, P. A., Holmberg, R., & Lee, J. (1994). Rock blasting and explosives engineering. CRC Press, Boca Raton.

5. Brady, B. H. G., & Brown, E. T. (2006). Rock mechanics for underground mining (3rd ed.). Springer, Dordrecht.

6. Ma, G. W., & An, X. M. (2008). Numerical simulation of blasting-induced rock fractures. International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences, 45(6), 966–975.

UDK:624.191.9

OPTIMIZATION OF CONTOUR DRILLING AND BLASTING PARAMETERS FOR UNDERGROUND EXCAVATIONS IN COMPLEX GEOLOGICAL STRUCTURES

Solikhov Javlonbek Tohkhir ugli
Assistant, Department of Mining Engineering, TashSTU

Kholmatov Mansurjon Ziyodilla ugli
Assistant, Department of Mining Engineering, TashSTU

Barotov Vasliddin Nusrat ugli
Senior Lecturer, Department of Mining Engineering, TashSTU

Abstract. The article presents a scientifically grounded study on the optimization of technological parameters of contour drilling and blasting during underground excavations in complex geological structures. The relevance of the research is determined by the increasing depth of underground mining operations, the growing complexity of the stress–strain state of the rock mass, and the adverse impact of blasting on excavation stability due to the formation of excessive damage zones. The study analyzes the key contour blasting parameters, including contour hole spacing, charge concentration, explosive type, delay schemes, and the distribution of blast-induced energy within the rock mass.

The influence of rock physical and mechanical properties, jointing intensity, tectonic disturbances, and in-situ stress conditions on contour blasting efficiency is examined. The results demonstrate that the rational selection of contour drilling and blasting parameters significantly reduces the extent of blast-damaged zones, improves excavation profile accuracy, and decreases the need for intensive ground support. The findings provide practical guidance for enhancing the safety and technological efficiency of underground excavations in complex geological environments.

Аннотация. В статье выполнено научно обоснованное исследование вопросов оптимизации технологических параметров контурного бурения и взрывных работ при проведении подземных выработок в условиях сложного геологического строения. Актуальность исследования обусловлена увеличением глубины подземных горных работ, усложнением напряжённо-деформированного состояния горного массива и негативным влиянием взрывных работ на устойчивость выработок вследствие образования зон избыточного разрушения. В работе проанализированы основные параметры контурного взрывания, включая шаг контурных шпуров, концентрацию заряда, тип взрывчатого вещества, схемы замедления и характер распространения взрывной энергии в горных породах.

В ходе исследования рассмотрено влияние физико-механических свойств пород, степени трещиноватости, тектонической нарушенности и природного поля напряжений на эффективность контурного взрывания. Установлено, что рациональный выбор параметров буровзрывных работ позволяет существенно снизить размеры зоны повреждённого массива, улучшить качество контура выработки и сократить объёмы крепления. Полученные результаты имеют практическое значение для повышения безопасности и технологической эффективности проведения подземных выработок в сложных геологических условиях.

Annotatsiya. Maqolada murakkab geologik tuzilmalarga ega bo‘lgan kon sharoitlarida yer osti lahimlarini o‘tishda konturli burg‘ilash va portlatish ishlarining texnologik

parametrlarini optimallashtirish masalalari ilmiy asosda tadqiq etilgan. Tadqiqotning dolzarbligi yer osti qazib olish ishlari chuqurligining ortishi, tog‘ jinslari massividagi kuchlanish holatining murakkablashuvi hamda portlatish ishlari natijasida hosil bo‘ladigan ortiqcha buzilish zonalarining kon lahimlari turg‘unligiga salbiy ta’siri bilan belgilanadi. Ishda konturli portlatishning asosiy parametrlari — burg‘ilash teshiklari oralig‘i, zaryad konsentratsiyasi, portlovchi modda turi, kechiktirish sxemasi va portlatish energiyasining tog‘ jinslariga ta’siri tahlil qilingan.

Tadqiqot davomida tog‘ jinslarining fizik-mexanik xususiyatlari, darzlanish darajasi, tektonik buzilishlar va tabiiy kuchlanish maydoni konturli portlatish samaradorligiga ta’sir etuvchi asosiy omillar sifatida ko‘rib chiqilgan. Olib borilgan tahlillar asosida konturli burg‘ilash va portlatish parametrlarini optimal tanlash portlatishdan keyingi shikastlanish zonasini kamaytirish, lahim konturining aniqligini oshirish va mustahkamlash ishlariga bo‘lgan ehtiyojni qisqartirish imkonini berishi aniqlangan. Olingan natijalar murakkab geologik sharoitlarda yer osti lahimlarini o‘tishda portlatish ishlarining xavfsizligi va texnologik samaradorligini oshirishda amaliy ahamiyatga ega.

Keywords: contour drilling and blasting, underground excavations, complex geological structures, blasting parameter optimization, rock mass, blast-induced damage zone, excavation stability.

Ключевые слова: контурное бурение и взрывание, подземные выработки, сложное геологическое строение, оптимизация параметров взрывных работ, горный массив, зона взрывного повреждения, устойчивость выработок.

Kalit so‘zlar: konturli burg‘ilash va portlatish, yer osti lahimlari, murakkab geologik tuzilma, portlatish parametrlarini optimallashtirish, tog‘ jinslari massivi, portlatishdan keyingi shikastlanish zonasi, lahim turg‘unligi.

The continuous growth of underground mining and tunneling activities is accompanied by an inevitable increase in excavation depth and a corresponding rise in geological and geomechanical complexity. Near-surface mineral reserves are being progressively depleted, forcing mining operations to advance into deeper horizons characterized by higher in-situ stresses, pronounced structural heterogeneity, and intensified tectonic disturbances. Under such conditions, ensuring the stability of underground excavations while maintaining economic efficiency has become one of the most critical challenges in modern rock engineering.

Drilling and blasting remains the predominant method for the excavation of underground openings in hard rock formations. However, conventional blasting practices often lead to excessive damage to the surrounding rock mass, manifested in overbreak, underbreak, and the formation of extensive blast-induced damage zones. These adverse effects not only compromise the geometric accuracy of excavations but also significantly reduce rock mass strength, increase support requirements, and elevate the risk of instability in roofs and sidewalls. The problem becomes particularly acute in complex geological structures where rock mass properties vary spatially and discontinuities such as joints, faults, and bedding planes strongly influence crack initiation and propagation.

In complex geological environments, the optimization of contour drilling and blasting parameters cannot be based solely on empirical rules or generalized design charts. Instead, it must be grounded in a thorough understanding of geotechnical conditions, such as rock tensile and compressive strength, joint density and orientation, degree of fracturing, and the magnitude and orientation of in-situ stresses. The interaction between blast-induced stress waves and pre-existing discontinuities plays a decisive role in determining the extent of rock mass damage and the quality of the excavation contour.

The aim of this study is to optimize contour drilling and blasting parameters for underground excavations in complex geological structures based on a comprehensive geotechnical analysis. The research seeks to identify rational parameter ranges that minimize blast-induced damage, improve excavation profile accuracy, and enhance the geotechnical stability of underground openings. The results of this study provide practical recommendations for safer and more efficient underground excavation, contributing to reduced support costs and improved long-term stability in challenging geological conditions.

The methodology of this study is based on an integrated geotechnical and technological approach aimed at optimizing contour drilling and blasting parameters for underground excavations in complex geological structures. The research combines analytical assessment, empirical relationships, and engineering judgment to evaluate the influence of blasting parameters on excavation quality and rock mass stability.

Geological and Geomechanical Characterization. At the initial stage, the geological and geomechanical conditions of the rock mass are characterized. This includes the identification of lithological composition, degree of jointing, orientation of discontinuities, and tectonic disturbance intensity. Special attention is paid to the physical and mechanical properties of rocks, particularly uniaxial compressive strength, tensile strength, elastic modulus, and Poisson's ratio, as these parameters govern crack initiation and propagation during blasting.

Contour Drilling and Blasting Design Parameters. Contour drilling and blasting parameters are selected based on the principle of controlled energy release along the excavation boundary. The main objective is to create a continuous fracture plane along the contour while minimizing energy transmission into the surrounding rock mass. The following parameters are considered critical:

- spacing between contour holes;
- hole diameter and drilling accuracy;
- charge concentration and decoupling ratio;
- type of explosive and detonation velocity;
- initiation sequence and delay timing.

Reduced charge concentration and decoupled charges are applied in contour holes to limit radial cracking and reduce overbreak. Delay timing is optimized to prevent stress wave superposition that could intensify rock damage beyond the contour line.

Analytical evaluation of blast-induced damage. The extent of blast-induced damage is assessed using analytical relationships that relate explosive energy to rock tensile strength and stress wave attenuation. The criterion for tensile crack initiation is assumed to occur when the minimum principal stress becomes tensile and exceeds the tensile strength of the rock mass. This approach allows the estimation of the blast-damaged zone thickness around the excavation contour.

Evaluation Criteria. The effectiveness of contour blasting optimization is evaluated based on the following criteria:

- overbreak and underbreak magnitude;
- smoothness and accuracy of excavation contour;
- extent of blast-induced damage zone;
- stability condition of excavation walls and roof;
- reduction in support installation requirements.

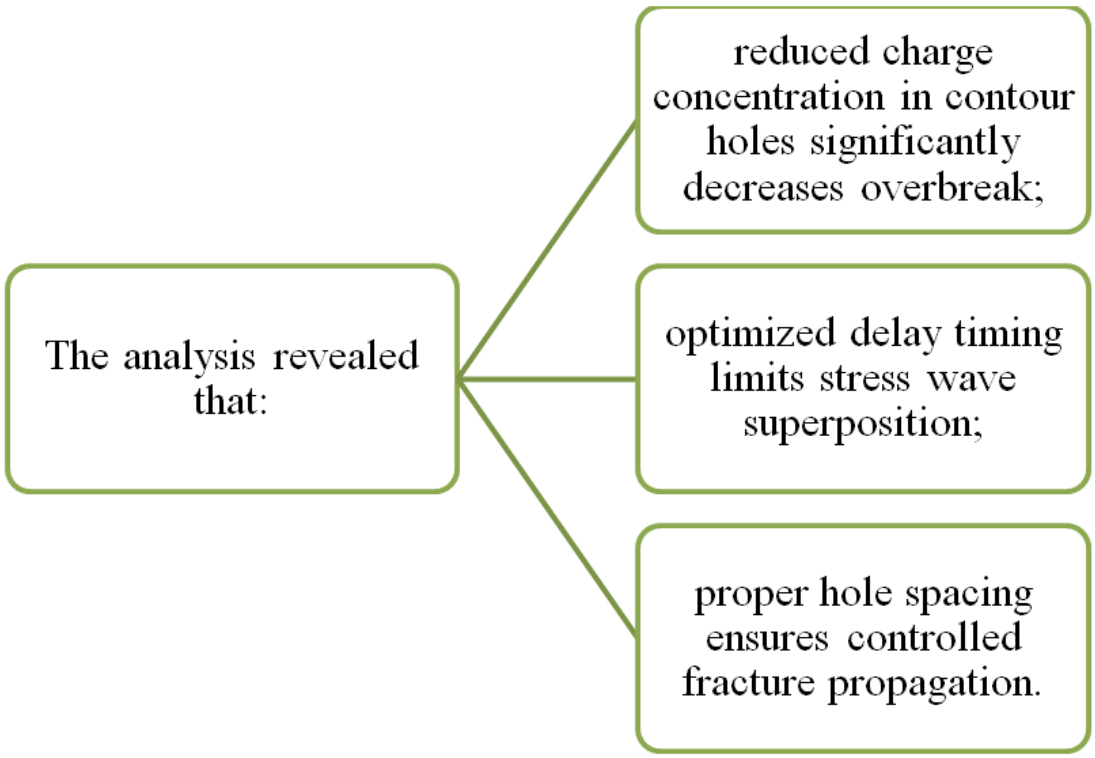
Methodological framework and parameter ranges. Based on the combined geological, geomechanical, and blasting analysis, rational parameter ranges are defined for different rock mass conditions.

Table-1

Main Contour Drilling and Blasting Parameters Considered in the Study

Parameter	Symbol	Typical Range	Purpose in Optimization
Contour hole spacing	S	0.4–0.8 m	Controls fracture continuity along contour
Hole diameter	D	38–51 mm	Limits explosive energy concentration
Charge concentration	q	0.3–0.8 kg/m	Reduces blast-induced damage
Decoupling ratio	k	1.5–3.0	Controls radial crack propagation
Delay time between holes	Δt	10–25 ms	Prevents stress wave superposition
Rock tensile strength	σ_t	5–20 MPa	Determines crack initiation threshold
Excavation depth	H	200–1000 m	Influences in-situ stress magnitude

Methodological Advantages. The proposed methodology allows adaptive adjustment of contour blasting parameters based on real geological conditions rather than fixed empirical rules. This approach improves excavation profile quality, minimizes blast-induced damage, and enhances geotechnical stability, particularly in structurally complex rock masses.



The results obtained in this study confirm that the effectiveness of contour drilling and blasting in underground excavations is strongly governed by the interaction between blasting parameters and the geological–geomechanical characteristics of the rock mass. In complex geological structures, where lithological heterogeneity, jointing, and variable stress conditions coexist, the response of the rock mass to blasting energy becomes highly non-uniform. This explains the frequent occurrence of excessive overbreak and blast-induced damage when standard blasting parameters are applied without geotechnical adaptation.

One of the most significant findings is the dominant role of charge concentration and hole spacing in controlling the extent of the blast-damaged zone. Reduced charge concentration in contour holes, combined with appropriate decoupling, limits the radial propagation of tensile cracks beyond the excavation contour. This observation is consistent with the concept that tensile failure governs rock damage in the near-contour zone, as the tensile strength of rock is considerably lower than its compressive strength. Consequently, even moderate blast-induced tensile stresses may lead to crack initiation if energy release is not properly controlled.

The influence of in-situ stress conditions becomes increasingly pronounced with excavation depth. At greater depths, the higher initial stress level intensifies stress redistribution around the excavation, increasing the likelihood of tensile stress development in the roof and sidewalls. The study shows that optimized delay timing between contour holes plays a critical role in mitigating this effect. By preventing the superposition of stress waves, properly selected delays reduce peak tensile stresses and confine damage to a narrow zone adjacent to the excavation boundary.

Rock mass structure also exerts a substantial influence on contour blasting performance. In highly jointed or fractured rock masses, pre-existing discontinuities act as preferential paths for crack propagation, often amplifying blast-induced damage. Under such conditions, closer contour hole spacing and lower explosive energy are required to maintain contour integrity. In contrast, in massive or moderately jointed rocks, energy distribution and initiation sequence become more influential than spacing alone. These observations highlight the necessity of adapting contour blasting parameters to specific geological settings rather than relying on uniform design criteria.

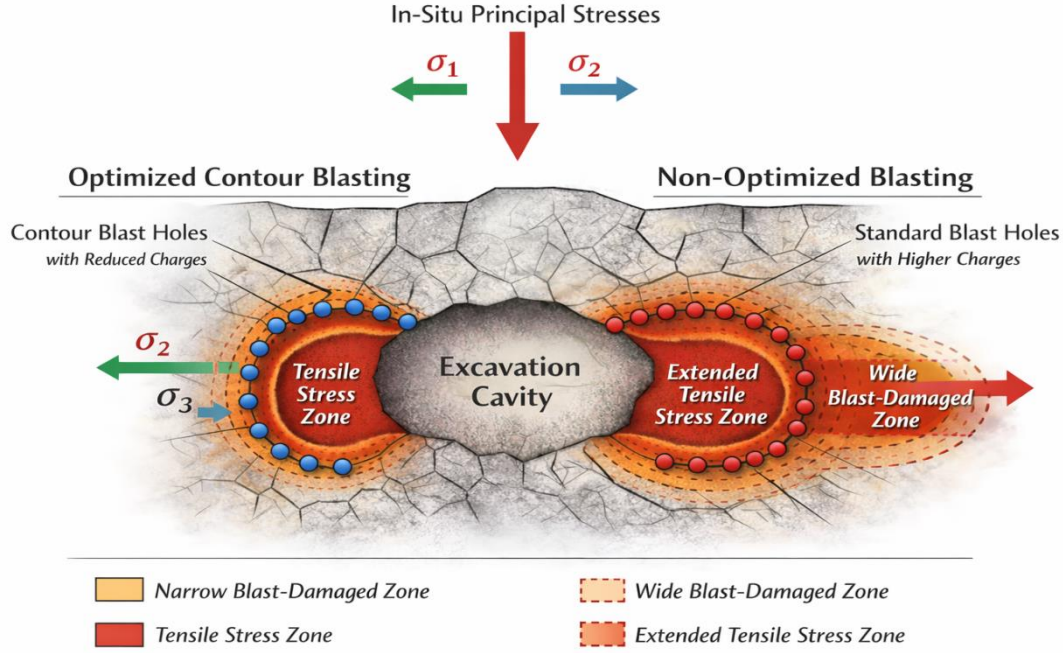
From a geotechnical perspective, the reduction of the blast-damaged zone has direct implications for excavation stability and support requirements. A smoother and less damaged excavation contour preserves the load-bearing capacity of the surrounding rock mass, thereby improving self-supporting behavior and reducing the need for intensive ground support. This not only enhances operational safety but also contributes to lower excavation and maintenance costs.

This study has demonstrated that the optimization of contour drilling and blasting parameters plays a decisive role in ensuring the stability, safety, and economic efficiency of underground excavations in complex geological structures. The results confirm that inappropriate contour blasting design leads to excessive blast-induced damage, overbreak, stress concentration, and deterioration of the rock mass surrounding underground openings, particularly under conditions of geological heterogeneity, anisotropy, and high in situ stress.

The findings indicate that optimized contour blasting effectively mitigates tensile stress development and minimizes secondary fracturing in the near-contour rock mass. This contributes to improved excavation stability, reduced support requirements, and lower maintenance costs over the operational life of underground workings. In complex geological conditions, where variations in rock strength, jointing, and structural features are pronounced, adaptive parameter optimization proves to be particularly critical.

Fig. 1.

Conceptual Scheme of Stress Redistribution and Blast-Induced Damage around an Underground Excavation under Optimized and Non-Optimized Contour Blasting



From a practical standpoint, the proposed optimization framework can be directly applied in the design of drilling and blasting operations for underground tunnels, drifts, and stopes. The approach enhances operational safety, reduces dilution and overbreak, and improves overall excavation quality. Furthermore, the results provide a reliable geotechnical basis for selecting support systems and managing rock mass behavior following blasting.

In conclusion, the optimization of contour drilling and blasting parameters should be regarded as a key component of modern underground excavation design in complex geological environments. Future research should focus on integrating numerical modeling, real-time monitoring, and intelligent blasting control systems to further refine parameter selection and improve predictive capabilities under increasing excavation depths and stress conditions.

REFERENCES

1. Hoek, E., & Brown, E. T. (2019). The Hoek–Brown failure criterion and GSI – 2018 edition. Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering, 11(3), 445–463.
2. Konya, C. J., & Walter, E. J. (1990). Rock blasting and overbreak control. U.S. Department of the Interior, Bureau of Mines.
3. Olofsson, S. O. (1990). Applied explosives technology for construction and mining. Applex, Sweden.
4. Persson, P. A., Holmberg, R., & Lee, J. (1994). Rock blasting and explosives engineering. CRC Press, Boca Raton.
5. Brady, B. H. G., & Brown, E. T. (2006). Rock mechanics for underground mining (3rd ed.). Springer, Dordrecht.
6. Ma, G. W., & An, X. M. (2008). Numerical simulation of blasting-induced rock fractures. International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences, 45(6), 966–975.
7. Yang, R., Ding, X., & Wang, J. (2017). Control of blast-induced damage in underground tunnels by smooth blasting technique. Tunnelling and Underground Space Technology, 65, 83–93.

UO‘T:622.68:622.235

“XONDIZA” KONIDA NOO‘LCHAMLI RUDA BO‘LAKLARNING CHIQISHINI YUKLOVCHI-ELTUVCHI MASHINALARNING ISH UNUMDORLIGIGA TA’SIRI

Mardanov Isomiddin Nurullayevich
Toshkent davlat texnika universiteti
Konchilik ishi kafedrasi PhD, katta o‘qituvchi
Toshkent, Uzbekiston

Annotatsiya. Maqolada Olmaliq KMKning Xondiza konida tajriba sanoat sinovlarini o‘tkazish natijalari keltirilgan bo‘lib, ular rudadagi konditsiyaga mos kelmaydigan bo‘laklarning chiqishini aniqlashga qaratilgan. Xandiza polimetall konida o‘tkazilgan tajribalar shuni ko‘rsatdiki, rudani qulatib olinish bo‘yicha har bir kuzatuvdan so‘ng konditsion bo‘lakning o‘lchami –700 mm ni tashkil etgan. Noo‘lchamli ruda bo‘laklar fraksiyaning chiqishini aniqlashda to‘g‘ridan-to‘g‘ri usul qo‘llanilgan, ya’ni ikkilamchi maydalashga yuboriladigan barcha negabarit bo‘laklar alohida-alohida o‘lchab chiqilgan. Yuklovchi-eltuvchi mashinalarini unumdorligini hisoblashning turli metodikalarini tahlil qilish shuni ko‘rsatadiki, yuklovchi-eltuvchi mashinalar unumdorligiga katta darajada tog‘ jinsini yuklash vaqtiga bog‘liq. Ruda massasini kovshli mashinalar bilan yuklash jarayonida, noo‘lchamli ruda bo‘laklar sonidan tashqari, kovshni to‘ldirish vaqtiga yuklanayotgan kon massasining ko‘pchish koeffitsienti ham ta’sir ko‘rsatishi aniqlangan. Tadqiqot metodikasida skvajinalarni portlatish orqali ruda massivlarini parchalashdan so‘ng, nimqavatni qulatib qazib olish tizimi sharoitida noo‘lchamli ruda bo‘laklarning haqiqiy chiqishini o‘lchash nazarda tutilgan. Shuningdek, portlatib olingan ruda umumiy massasiga nisbatan noo‘lchamli ruda bo‘laklarning foiz miqdori yuklash-tashish mashinalari unumdorligiga ta’siri aniqlangan. Noo‘lchamli ruda bo‘laklar chiqishining ortishi yuklovchi-eltuvchi mashinalarining ish unumdorligini kamaytiradi. Noo‘lchamli ruda bo‘laklar chiqishi 0–10 % oralig‘ida bo‘lganda, yuklovchi-eltuvchi mashinalarining nisbiy unumdorligi har bir foiz negabarit chiqishiga o‘rtacha 1,16 % ga pasayadi. Noo‘lchamli ruda bo‘laklar chiqishi 15–20 % oralig‘ida bo‘lganda esa, yuklovchi-eltuvchi mashinalarining nisbiy unumdorligi har bir foiz noo‘lchamli ruda bo‘laklar chiqishida o‘rtacha 2,1 % ga kamayadi. Shu munosabat bilan, ruda tanalarini portlatib parchalash bo‘yicha burg‘ilash-portlatish ishlarini takomillashtirish tavsiya etiladi.

Kalit so‘zlar: kamera, skvajina, ruda, noo‘lchamli ruda bo‘lak, qazib olish tizimi, kon massivi, portlatish, skvajina zaryadi, yuklash, tashish.

Kirish. Konchilik korxonasining samarali faoliyati faqat qazib olinayotgan foydali qazilmaning optimal maydalanish darajasi ta’minlangandagina mumkin bo‘ladi. Qazib olish ishlarida qo‘llanilayotgan burg‘ilash-portlatish ishlarining mavjud texnologiyalari har doim ham kon massasining talab etilgan darajada maydalanish sifatini ta’minlay olmaydi, bu esa noo‘lcham ruda bo‘laklarning chiqishini ortishiga, yoki tog‘ jinsining ortiqcha maydalanishiga olib keladi. Qulatib olingan ruda bo‘laklarining yirikligi rudadan oldin mexanik maydalash xarajatlariga, shuningdek, qayta ishlash bosqichidagi xarajatlarga ham sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Rudaning maydalanish darajasini ortishi yuklash-eltish mashinalarining unumdorligini, shuningdek, ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanish ko‘rsatkichlarini belgilaydi.Rudani o‘ziyurar uskunalar yordamida tashishda yuklash-eltish mashinalari kovshining eni bilan ruda bo‘lagining o‘rtacha o‘lchami o‘rtasidagi nisbat kovsh bilan olish jarayonining davomiyligiga, ruda massasini tashish jarayonining umumiy unumdorligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. O‘rtacha bo‘lak o‘lchami qanchalik kichik bo‘lsa, yuklash-eltish mashinalarining ish unumdorligi shunchalik yuqori bo‘ladi; aksincha, o‘rtacha bo‘lak o‘lchamining kattalashishi ularni maydalashga sarflanadigan ishlab chiqarishga aloqador bo‘lmagan vaqt yo‘qotishlarining ortishiga olib keladi.

Hozirgi vaqtda yer osti kon ishlarida ruda konditsion bo‘lagining katta o‘lchamlarida noo‘lcham ruda bo‘laklar chiqishi 5–15 %, kichikroq o‘lchamlarda esa 15–20 % gacha yetadi. Noo‘lcham ruda bo‘laklar chiqishi yuqori bo‘lgan sharoitda ikkilamchi maydalashga ketadigan xarajatlar qazib olish bo‘yicha umumiy xarajatlarning 20–25 % ini tashkil etadi.

Tadqiqotlarda [1] portlashdan so‘ng tog‘ massasining granulometrik tarkibi chiqishini bashoratlash bo‘yicha mavjud modellar ko‘rib chiqilgan. Hozirgi kunda yagona, umumiy qabul qilingan va to‘liq qoniqarli hisoblash metodikasi mavjud emas.

Tadqiqot maqsadi. Tadqiqotlarni o‘tkazishdan ko‘zlangan asosiy maqsad — Xandiza konida noo‘lcham ruda bo‘laklarning haqiqiy chiqishini aniqlash hamda uning yuklash-eltish mashinalari unumdorligiga ta’sirini baholashdan iborat.

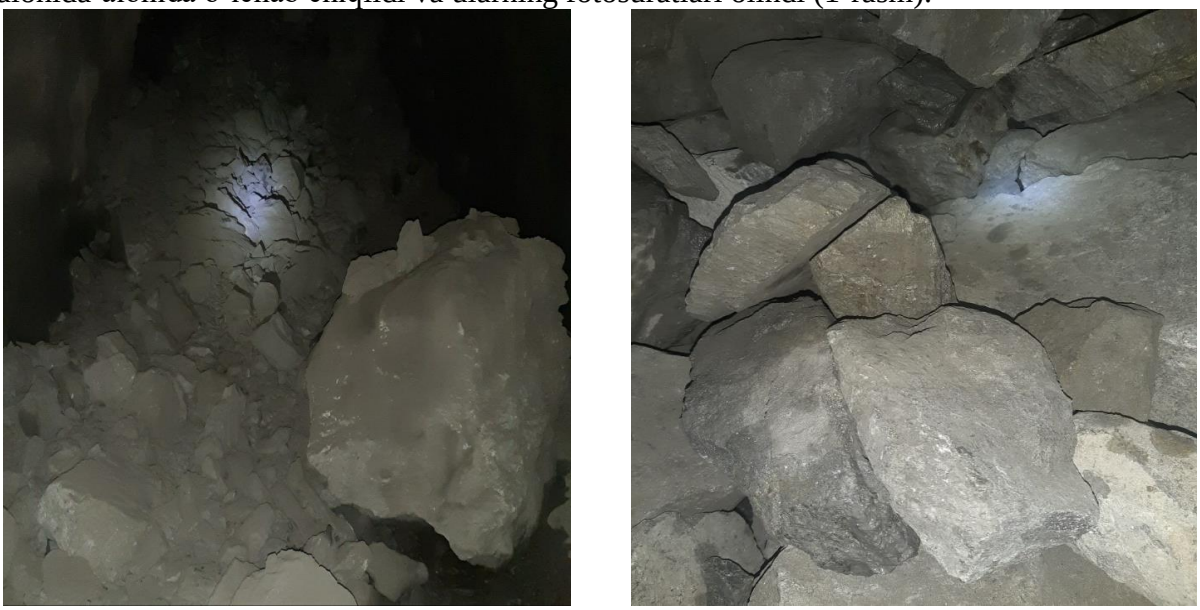
Sanoat tajribalari va kuzatuvlar jarayonida olingan natijalar ushbu ishda bayon etilgan. Portlash sifatini baholash kelgusida burg‘ilash-portlatish ishlarining parametrlarini aniqlashtirish imkonini beradi va, odatda, bu holat ishlab chiqarish korxonalarining butun texnologik zanjiriga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi.

Tadqiqot materiali va usullari. Tadqiqot materiali sifatida Xandiza polimetall ruda konida o‘tkazilgan tajriba-sanoat sinovlari natijalari qabul qilingan [6].

Tadqiqotlar metodikasida sanoat tajribalar o‘tkazish, Xandiz polimetall koni sharoitida nimqavatni qulatish tizimi sharoitida ruda massivlarini skvajinalarni portlatishdan keyin hosil bo‘lgan noo‘lchamli ruda bo‘laklarning amaldagi chiqishini o‘lchash nazarda tutilgan.

Eksperimentni tashkil etish jarayoni quyidagicha amalga oshirildi: Xondiza polimetall koni sharoitida tasdiqlangan loyiha asosida portlatish ishlari olib borildi, shundan so‘ng bir sutka davomida portlatilgan tog‘ jinslari, jumladan, noo‘lcham ruda bo‘laklar yuklab chiqarildi. Noo‘lcham ruda bo‘laklarni o‘lchash uchun maxsus ajratilgan maydonga yig‘ib qo‘yildi. Har bir qazib olinayotgan blokda portlatish ishlari bo‘yicha kuzatuvlar olib borildi. Qazib olinayotgan kon hududida konditsion bo‘laklarning maksimal o‘lchami 700 mm ni tashkil qildi.

Noo‘lcham fraksiyasining chiqishini aniqlash uchun to‘g‘ridan-to‘g‘ri usul qo‘llanildi, ya’ni ikkilamchi parchalashga yuborilishi kerak bo‘lgan barcha noo‘lcham ruda bo‘laklar alohida-alohida o‘lchab chiqildi va ularning fotosuratlari olindi (1-rasm).



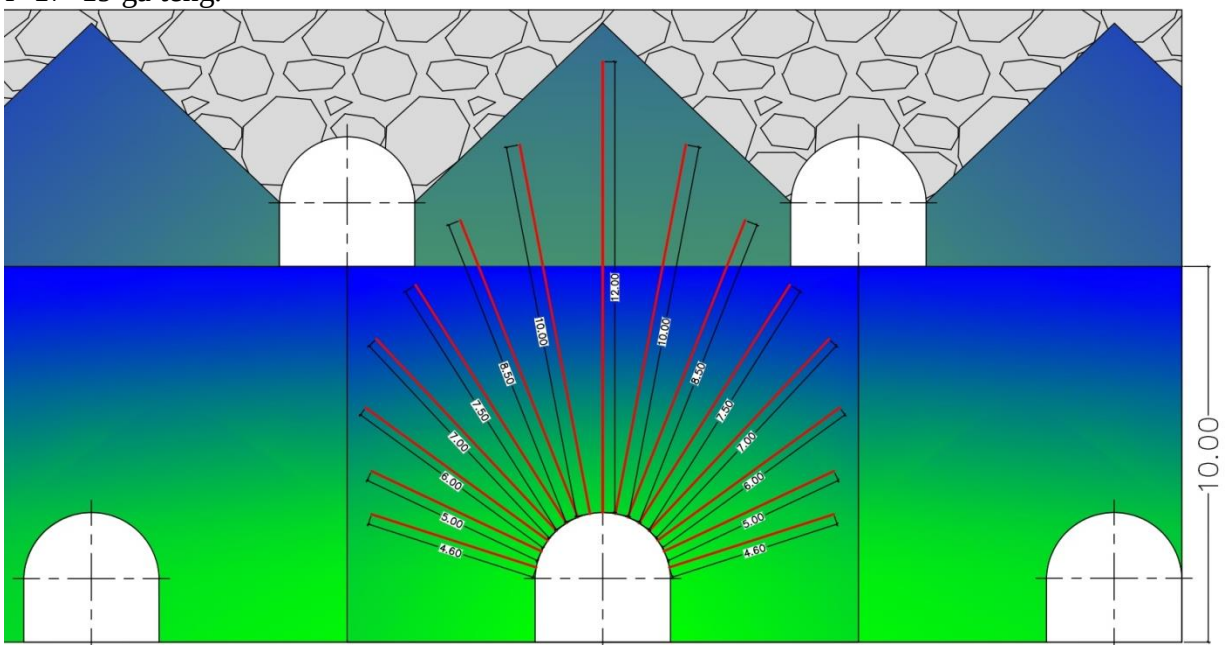
1-rasm. Asosiy portlatish usulidan so‘ng hosil bo‘lgan noo‘lcham tog‘ jinslari bo‘laklarining ko‘rinishi



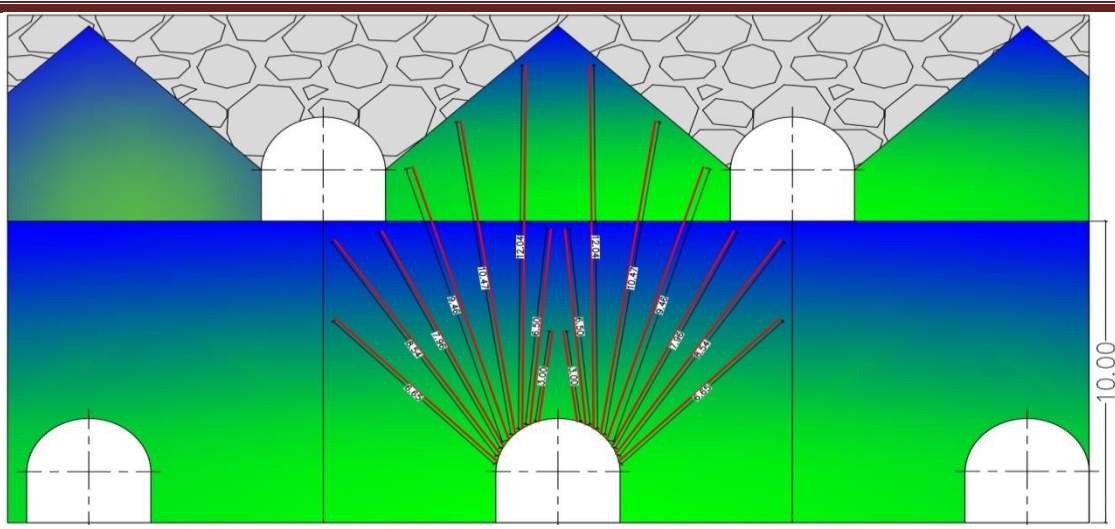
2-rasm. Tavsiya etilayotgan portlatish usulida hosil bo‘lgan noo‘lcham ruda bo‘laklarining ko‘rinishi

Rudani qazib olish ishlari nimqavatni qulatish tizimi asosida, rudani ro‘paradan chiqarish usuli bilan amalga oshiriladi. Tashish jarayonida kovshining sig‘imi 3 m³ bo‘lgan LH-307 rusumli yuklash-eltish mashinalari qo‘llaniladi.

Qulatilayotgan ruda massivi tarqoq rudalar shaklida bo‘lib, pirit, sfalerit, galenit, xalkopirit hamda xira rangli rudalardan iborat. Tog‘ jinslari massivi yirik va o‘rta blokli, o‘rtacha yoriq. Ruda va atrof tog‘ jinslarning mustahkamligi prof. M.M. Protodyakonov shkalasi bo‘yicha f=17–19 ga teng.



3-rasm. Burg‘ilash-eltish shtreklaridan ruda massivni portlatishning 10 metrlik amaldagi varianti.



4-rasm. Burg‘ilash-eltish shtreklaridan ruda massivni portlatishning 10 metrlik tavsiya etilgan varianti.

Qulatish vertikal yoki tik burchakli ponasimon o‘yiq skvajinlar yordamida amalga oshiriladi. Qulatilgan kon massasi burg‘ilash-eltish shtreklaridan yuklash-eltish mashinalari yordamida chiqariladi. Tajriba ishlari ruda massivlarini qulatish nimqavat shtreklarida olib borildi. Bevosita sanoat tadqiqotlari 94 m^2 yuzada 15 ta yelpig‘ichsimon va 16 ta ponasimon o‘yiq ko‘rinishdagi skvajinlar yordamida ruda massivlarini qulatish jarayonida amalga oshirildi. 3 va 4-rasmlarda ruda massivda asosiy va tavsiya etilgan variantlar bo‘yicha yelpig‘ichsimon va ponasimon o‘yiq ko‘rinishdagi skvajinalar joylashuvi ko‘rsatilgan. Noo‘lcham ruda bo‘laklarini hosil bo‘lishi 15 talik yelpig‘ichsimon skvajinalar bo‘yicha 15% ni, 16 talik ponasimon o‘yiq skvajina bo‘yicha esa 7,3% ni tashkil etdi. Burg‘ilash-portlatish ishlarining ko‘rsatkichlari 1-jadvalda keltirilgan. Real noo‘lcham ruda bo‘laklar hosil bo‘lishi va ularning o‘lchamlari 2-jadvalda ko‘rsatilgan.

Tadqiqot natijalari. Tajriba-sanoat ishlarini amalga oshirish natijasida kuzatishlar orqali yuklash-eltish mashinalari unumdorligiga bevosita ta‘sir ko‘rsatadigan quyidagi omillar aniqlangan. Qulatilgan ruda massalari tarkibida noo‘lcham ruda bo‘laklarining mavjudligi quyidagi muammolarni keltirib chiqardi:

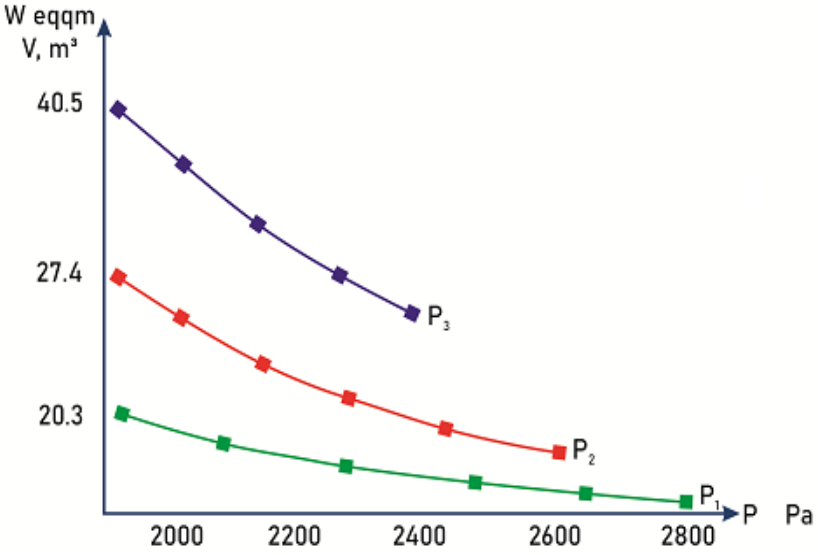
− yuklash-eltish mashinasi kovshining to‘lish vaqtining ortishi;

− kovshda rudaning ko‘pchish koeffitsiyentini ortishi natijasida, yuklash-eltish mashinasi kovshiga yuklanadigan ruda massasining hajmini kamayishiga;

− ikkilamchi parchalash uchun kameraga mos kelmaydigan noo‘lcham ruda bo‘laklarning ajratib olish va tashish uchun qo‘shimcha vaqt sarflash, shuningdek, qazish kamerasidan ruda massasi va yirik bo‘laklarni tashib chiqishda yuklash-eltish mashinalari yuk tashish reyslari sonining ortishiga olib keladi.

Tajriba-sanoat ishlarini yer osti konlarida amalga oshirish natijasida, to‘liq kamerada noo‘lcham ruda bo‘laklar hosil bolishining haqiqiy foizi 7,3% ni tashkil etdi, amaldagi qo‘llanilayotgan rudani qulatish usulida esa bu ko‘rsatkich 15% ni tashkil etdi.

Yuklash-eltish mashinalari unumdorligini hisoblashning turli uslublarini tahlil qilish shuni ko‘rsatadiki, yuklash-eltish mashinalari unumdorligi yuklash (kovshni to‘ldirish) vaqtiga bog‘liq. Ruda massasini kovshli mashinalar yordamida yuklash jarayonida aniqlanishicha, noo‘lcham ruda bo‘laklarning sonidan tashqari, yuklanayotgan kon massasining ko‘pchish koeffitsiyenti ham kovshning to‘lish vaqtiga ta‘sir qiladi. Shu bilan birga, eng yuqori unumdorlik ko‘pchish koeffitsiyenti 1,35 ga teng bo‘lganda erishiladi[2, 4].



5- rasm. Noo‘lcham ruda bo‘laklarni chiqishini bosimga bog‘liqlik grafigi.

Ko‘pchish koeffitsienti va rudaning bo‘lakdorligini ortishi, yuklash sikli vaqti faqat kovsh bilan olib chiqishda yuzaga keladigan qiyinchiliklar tufayli emas, balki kovshning to‘ldirish koeffitsientini eng yuqori bo‘lgan holatda ham yuk ko‘tarish quvvatidan to‘liq foydalanilmasligi hisobiga ham ortadi.

Olib borilgan sanoat tajribalari va kuzatuvlari asosida, kameralardan tog‘ jinslarini yuklashda, yuklash-eltish mashinalarining ish unumdorligi pasayishi hisoblab chiqildi. Ushbu uslubiyat [3, 5], kovshli yuklash-eltish mashinalarning ish unumdorligining pasayishi, noo‘lcham ruda bo‘laklar hosil bo‘lish foiziga bog‘liq kamaytiruvchi koeffitsient (k_{ng}) orqali hisobga olinadi.

Ushbu koeffitsiyent noo‘lcham ruda bo‘laklar hosil bo‘lishi 5% bo‘lganda 1,0 dan, 15÷20% bo‘lganda esa 1,4 gacha o‘zgaradi.

Yuklash-eltish mashinalarining ekspluatatsion unumdorligi quyidagi ifoda bo‘yicha aniqlanadi:

$$Q = \frac{60 V_k k_{nk} \gamma k_r \left(T_{sm} - T_{pz}\right)}{t_{ts} k_r}, t/s. \qquad (1)$$

bu yerda: V_k - kovshning sig‘imi, m³; k_{nk} -kovshni to‘ldirish koeffitsiyenti (katta bo‘lakli, nam to‘kiladigan va mayda ruda uchun mos ravishda 0,8÷1,1; 0,55÷0,7 va 0,55÷0,75 ga teng); γ–rudaning zichligi, t/m^3; k_r –ko‘pchish koeffitsenti; t_{ts} -sikl davomiyligi,

$$t_{ts} = t_n + t_{bo'shatish} K_D (t_g - t_n), \text{ min} \qquad (2)$$

t_n – kovshning to‘lish vaqti,

$$t_n = (40 \div 50) \frac{K_{kg}}{60}, , \text{ min} \qquad (3)$$

bu yerda 40– noo‘lcham ruda bo‘laklar hosil bo‘lishi 0% bo‘lgandagi koeffitsiyent, 41,5– noo‘lcham ruda bo‘laklar hosil bo‘lishi 5% bo‘lganda; 43,5– noo‘lcham ruda bo‘laklar hosil bo‘lishi 10% bo‘lganda, 45– noo‘lcham ruda bo‘laklar hosil bo‘lishi 15% bo‘lganda; 47– noo‘lcham ruda bo‘laklar hosil bo‘lishi 20% bo‘lganda; K_{kg} – noo‘lcham ruda bo‘laklar hosil bo‘lishini hisobga oladigan koeffitsiyent; $t_{bo'shatish}$ –kovshni bo‘shatish vaqti.

1-jadval

Xandiza konida tadqiqot olib borilgan kameralar bo‘yicha boshlang‘ich ma’lumotlar

Nomlanishi		Portlash ishlari olib boriladigan joy	
		Amaldagi nimqavat shtreklarida gor.+1300-1310 m	Tavsiya etilayotgan nimqavat shtreklarida gor.+1300-1310 m
Skvajinalarning umumiy soni, ta		15	16
Skvajinalar uzunligi, m		5,3-11.2	3,0-10,6
Skvajinalarning umumiy uzunligi, m		148.5	146
Skvajina qatorlari orasidagi masofa, m	a_{min}	0,9	0,7
	a_{max}	1,8	1,8
Portlovchi moddalarning solishtirma sarfi kg/m^3		1,8	1,470
Skvajinaning zaryadlanmagan qismining umumiy uzunligi, m		22.5	40
Skvajinaning diametri, mm		76	76
Kon massasining ajralishi, m^3		339,3	339,3
Portlovchi moddaning umumiy sarfi, kg		466.2	381.6
Bir p.m. skvajinadan tog‘ jinslarining chiqishi, m^3/m		1,69	1,69

2-jadval

Xondiza konida burg‘ilash-portlatish ishlaridan keyin noo‘lcham ruda bo‘laklarining hosil bo‘lishi

Nomlanishi		Portlash ishlari olib boriladigan joy	
		Amaldagi nimqavat shtreki gor.+1300-1310 m	Tavsiya etilayotgan Nimqavat shtreki gor.+1300-1310 m
Tog‘ jinslarining amaldagi chiqishi haqidagi ma’lumot	Qulatilgan massa hajmi, m³	339.3	339,3
	Shartli o‘lcham-dagi yuklangan massa hajmi, m³	298.8	319
Noo‘lchamlarning amaldagi chiqishi haqidagi ma’lumot	Noo‘lchamlarning soni, dona	51	24
	Noo‘lchamlarning o‘rtacha o‘lchami (a*b*c), sm	150*90*75	110*70*50
	Noo‘lchamlarning o‘rtacha hajmi, m³	1,0	0,6
	Noo‘lchamlarning umumiy chiqishi, m³	40,5	20,3
Noo‘lchamlarning ikkilamchi	Skvajina chuqurligi, m	2/3 noo‘lcham balandligi	2/3 noo‘lcham balandligi

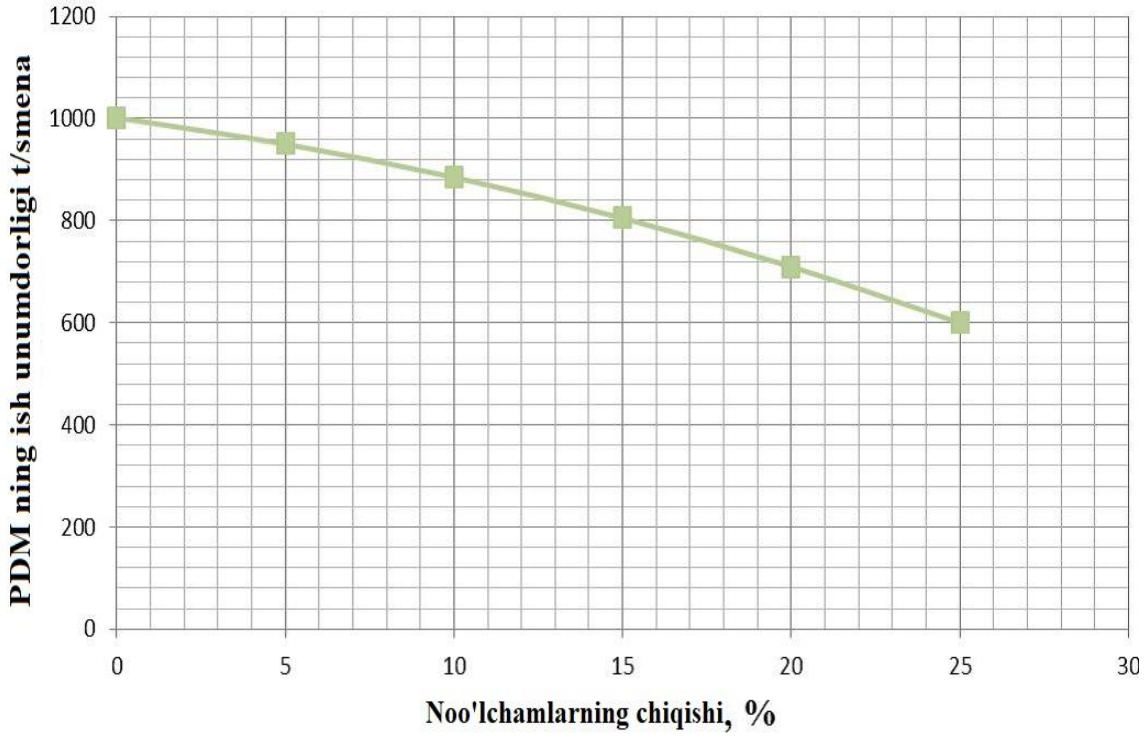
maydalashiga oid ma'lumot	Skvajina diametri, m	0,076	0,076
	Ikkilamchi maydalash uchun PM sarfi, kg	30,6	12,4
Kon lahimlari bo'yicha yakuniy ko'rsatkichlar	Noo'lchamlarning chiqishi, %	15	7.3
	PM solishtirma sarfi, kg/m^3	0.6	0,450

$$t_{bo'shatish} = 31 * k_{м} / 60, \text{ min} \quad (4)$$

bu yerda k_m –tushirish (bo'shatish) jarayonidagi manyovrlarni hisobga oluvchi koeffitsiyent (k_m =1,1÷1,15); K_D –harakatning notekisligini hisobga oluvchi koeffitsiyent (K_D =1,1); t_g –yuk bilan harakatlanish vaqti.

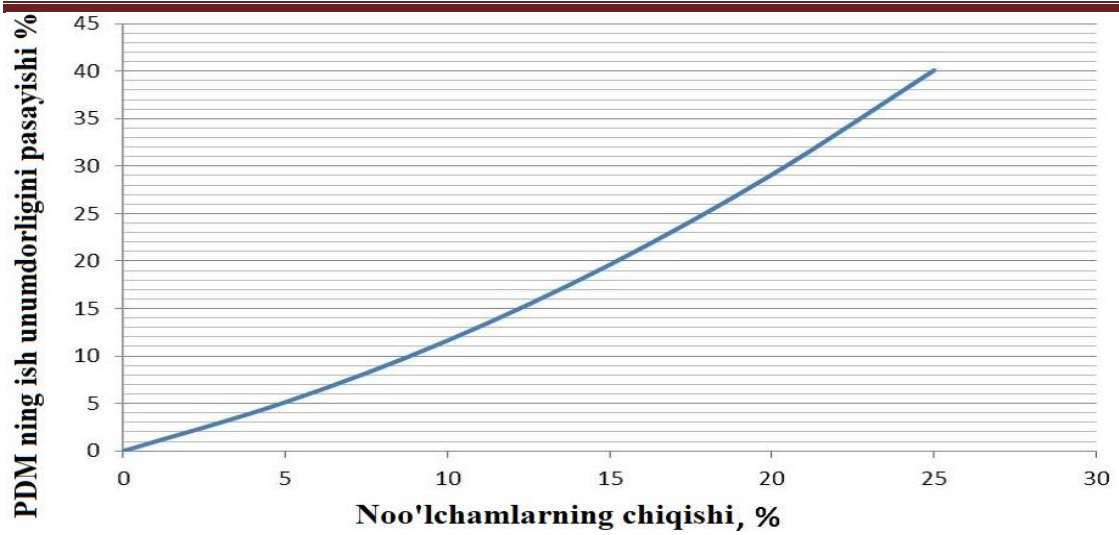
$$t_g = 0.06 * \frac{L}{V_n}, \text{ min} \quad (5)$$

bu yerda V_n – bo'sh mashinaning o'rtacha harakatlanish tezligi (V_n =6÷12 km/soat**);** k_r - o'rtacha yuk ko'tarish imkoniyatidan foydalanish koeffitsiyenti (k_r =0,8÷1,0**);** T_{pz} -tayyorgarlik va yakuniy jarayonlar uchun sarflanadigan vaqt (T_{pz} =0,7÷0,8 soat).



6-rasm. Noo'lcham ruda bo'laklarning hosil bo'lishini yuklash-eltish mashinalari ish unumdorligiga ta'siri

Bu grafiklarda (6 va 7-rasm) yuklash-eltish mashinalarining ish unumdorligini noo'lcham ruda bo'laklar hosil bo'lishiga bog'liq ravishda pasayishi ko'rsatilgan, bu esa yuklash-eltish mashinalarining 3,0 m³ sig'imli kovshi bilan, ruda zichligi 3,36 t/m³ va tashish masofasi 150 m bo'lgan ish sharoitlariga mos ravishda hisoblangan.



7-rasm. Noo‘lcham ruda bo‘laklarning hosil bo‘lishiga bog‘liq holda yuklash-eltish mashinalarining ish unumdorligini pasayishi

2-grafikdan ko‘rishimiz mumkinki, noo‘lcham ruda bo‘laklar hosil bo‘lishining oshishi bilan yuklash-eltish mashinalarining ish unumdorligi pasayadi. 0÷10% noo‘lcham ruda bo‘laklarning hosil bo‘lish diapazonida, yuklash-eltish mashinalarining nisbiy ish unumdorligi har bir noo‘lcham ruda bo‘laklarning hosil bo‘lish foizi uchun o‘rtacha 1,16% ga pasayadi15÷20% noo‘lcham ruda bo‘laklarning paydo bo‘lish diapazonida esa, yuklash-eltish mashinalarining nisbiy ish unumdorligi har bir noo‘lcham ruda bo‘laklarning chiqish foizi uchun o‘rtacha 2,1% ga pasayadi.

Xondiza konida noo‘lcham ruda bo‘laklarning amaldagi hosil bo‘lishi darajasini baholash shuni ko‘rsatadiki, tavsiya etilayotgan qulatish usulida ruda bo‘laklarning hosil bo‘lish miqdori 7,3% ni tashkil qiladi, yuklash-eltish mashinalarining samaradorligi 8,5% ga kamayadi. Amaldagi qulatish usulida noo‘lcham ruda bo‘laklarning hosil bo‘lishi 15% ni tashkil qiladi, bu esa yuklash-eltish mashinalari ish unumdorligini 19,62% ga pasayishiga olib keladi. Tavsiya etilgan usulda noo‘lcham ruda bo‘laklarning hosil bo‘lishi 7,7% ga kamayadi, yuklash-eltish mashinalari ish unumdorligi esa 11,12% ga oshadi.

ADABIYOTLAR

1. С.А. Вохмин и др. Влияние выхода негабаритов на производительность ПДМ на подземных рудниках Норильского промышленного района // Известия ТулГУ, Наука о Земле. 2021. Вып. 4.

2. Регламент технологических производственных процессов ведения взрывных работ в подземных условиях подразделений ЗФ ОАО "ГМК "Норильский никель" (РТПП - 030-2011). Норильск, 2011. 60 с.

3. Байконуров О.А., Филимонов А.Т., Калошин С.Г. Комплексная механизация подземной разработки. М.: Недра, 1975.

4. Ouchterlony F. The Swebrec function: Linking fragmentation byblasting and crushing. Mining technology (Trans of the inst of Mining and Metallurgy A). 2005. Vol 114. P. 29-44.

5. Шапурин А.В., Васильчук Я.В. Математическая модель для прогнозирования гранулометрического состава взорванных горных пород // Весник КрНУ имени Михайла Остроградського. 2012. Вып. 4.(75). С.94-99.

6. Махмудов Д.Р., Марданов И.Н., Нурбобоев Ё.Т. Совершенствование добычи руды в условия рудника Хандиза. Journal of Advanced Research and Stability. 2022. 659-663 ст.

UDC:72:725.7

RESORT ARCHITECTURE

Abdurahmonov Bobur Tohir o‘gli
Senior teacher, Alfraganus University
ORC-ID: 0000-0002-0644-4740

Abstract. After the independence of Uzbekistan, a significant increase in the development process in the socio-economic sphere is noticeable. Depending on the increase in the cultural level and material well-being of the population of the republic, its activity, purchasing power, demand for sports, entertainment and other public service institutions will also increase. In recent years, the arrival of foreign tourists to our republic has increased significantly. Foreign businessmen attend scientific conferences, symposia, and creative meetings held in our country. visits of diplomats became significantly more active. All this creates an objective condition for the rapid development of buildings, hotels, and shopping centers aimed at serving public interests. The government of Uzbekistan has included the acceleration of the development of scientific and technical development and the construction of residential, public and industrial buildings, the strengthening of the material and technical base of new building materials and construction among the priority directions.

Key words: Buildings,structures,constructive,spatial,practical,technical,economy.

INTRODUCTION.

After the independence of Uzbekistan, a significant increase in the development process in the socio-economic sphere is noticeable. Depending on the increase in the cultural level and material well-being of the population of the republic, its activity, purchasing power, demand for sports, entertainment and other public service institutions will also increase. In recent years, the arrival of foreign tourists to our republic has increased significantly. Visits of foreign businessmen and diplomats to scientific conferences, symposiums, and creative meetings held in our country have significantly increased. All this creates and objective conditions for the rapid development of buildings, hotels, and shopping centers aimed at serving public interests. The government of Uzbekistan has included the acceleration of the development of scientific and technical development and the construction of residential, public and industrial buildings, the strengthening of the material and technical base of new building materials and construction among the priority directions.

LITERATURE REVIEW.

One of the prominent factors for the study of the memory of the mountain regions of the Republic of Uzbekistan is *V.L. Vyatkin, V.V. Barthold, M.E. Masson, Ya.G. Gulomov, G.A. Pugachenkova, L.I. Rempel, O.A. Sukharova, A.A. Samenov, A.S. Uralov M.I. Akhmedov D.A. The scientific works of Nazilov and others are related.*

There are hundreds of works of foreign scholars in this regard. Generalization of the architecture of existing sanatoriums in Uzbekistan and the experience of their construction and study of the historical development of R.R. Abdurasulov, V.A. Voronika, V.D. Dimitriev, P.Zokhidov, I.I. Notkin, V.A. Nilsin, S.N. Poluponov, N.I. Sodikov. R.T. Toshtemirov D.A. Scientific works of Nozilov and others are devoted.

Among the works on the architecture of sanatoriums in Uzbekistan and the problems of their development and restoration, D.A. Nazilov, A.A. Shukurov, N.I. Sadikov, A.S. Uralov. R.T. Toshtemirov, D.A. Nozilov, Rakhimov K.J. and others' scientific works are noteworthy.

Nowadays, scientists of UzNITII urban planning, Republican Art Institute named after Khamza, TAQI and SamDAQI faculties are engaged in the development of modern recreation centers and their restoration, preservation and use for modern purposes.

Purpose and tasks of the work. Designing and development of recreation and health facilities is considered in the integrated system of architectural urban planning, identifying the advanced technologies of sanatoriums and recreation complexes in our country and abroad and developing project proposals for creating recreation and health facilities based on the modern architecture and urban planning system in the conditions of the mountainous regions of Uzbekistan.



- To study and analyze the experience of sanatoriums of our Republic and foreign countries;

-Analysis of architectural-planning compositional and artistic solutions of recreation and wellness complexes in mountain areas;

- To study the experience of construction of recreation, accommodation and sanatoriums;

- Designing and developing modern requirements for recreation and wellness complexes in mountain areas, as well as providing a project proposal.

METHODOLOGY.

Requirements for the quality of design and construction of newly built objects are increasing. The main criteria for the design of public buildings are a high level of comfort that ensures an increase in labor productivity, savings that contribute to a decrease in capital and operating costs, and a high level of their architectural-artistic characteristics.

Public buildings and their complexes are artificially created environments designed to carry out one or more interrelated processes of human life. The main factor of public buildings and structures is to achieve the basis of its spatial planning to serve the society during the life activity of a person. So there are factors to consider. These are: social, urban planning, natural.

Picture-1.- To study and analyze the experience of sanatoriums of our Republic and foreign countries;

-Analysis of architectural-planning compositional and artistic solutions of recreation and wellness complexes in mountain areas;

- To study the experience of construction of recreation, accommodation and sanatoriums;

- Designing and developing modern requirements for recreation and wellness complexes in mountain areas, as well as providing a project proposal.

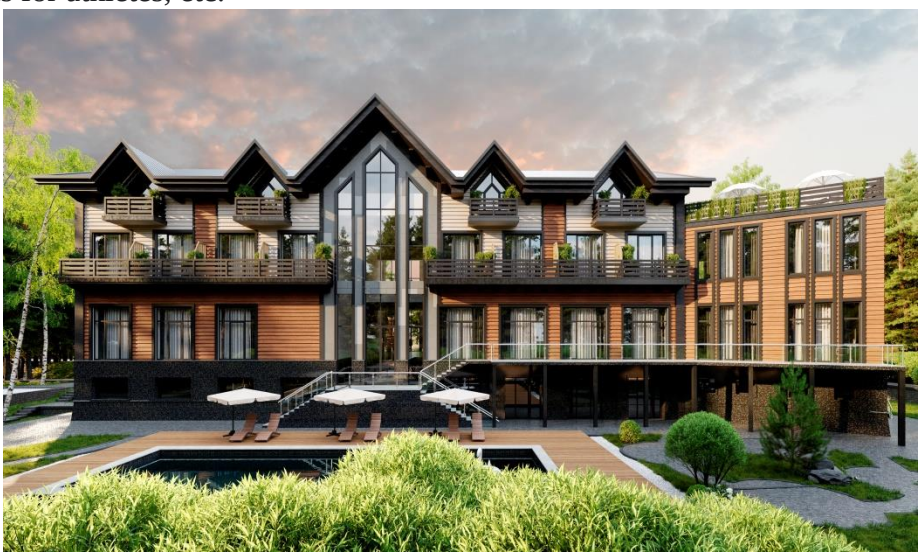
Public buildings are designed for the temporary visit of a large number of visitors (theater, hotel, department store, stadium, etc.). Therefore, communication , the reception and rescue of visitors are particular importance for public buildings. In this regard, great attention is paid to horizontal and vertical connectors of public buildings (lobbies, corridors, ramps, elevators, escalators, etc.). Also, one of the characteristic features of public buildings is the presence of rooms (halls) intended for a large number of people [Akhmadov M.S 2005 -45].

Usually, public buildings are located in residential areas. It occupies a central position in a city or village and serves as the main object in the creation of architectural ensembles [Nazilov D.A2001. -30].

The buildings of the tourist resort are built for the purpose of short-term living of people and providing services based on cultural and household needs. Such structures must be equipped with all kinds of necessary communal facilities (water, sewerage, heating devices, etc.) and be provided with a service complex based on modern QMQ.

Tourist resorts build in cities, working-class settlements and rural areas.

The construction of special tourist resorts is widespread, including tourist resorts, hotels, tourist resorts for athletes, etc.



Picture-2

Classification of tourist resorts

Depending on comfort, capacity and technical equipment, as well as the volume of services offered, tourist resorts in Uzbekistan and the international arena are divided into 5 types of construction.

Rooms can accommodate from one to four people. Rooms with five or more beds are included in the general housing category (dormitory).

Plumbing equipment of the rooms can be different: full (washbasin, toilet, bathtub, bidet) or reduced (washbasin, bathtub or shower). There is also a more reduced system: a sink, a toilet or a single sink.

The number, type, living space and plumbing equipment of the tourist resort buildings, motels and campsites are accepted according to the construction level table [Nazilov D.A 2001. -40]

Tourist resorts are divided into the following types according to their purpose and nature of use: general type, camping, tourist, sportsmen, transients, motels for motorists, etc. All these have their own characteristics, and it is necessary to take them into account in the project.

Tourist resorts of general type should meet the needs of all citizens, including delegations, guests, business travelers, sports tourists, and others. Therefore, tourist resorts can have different categories and different room systems [5].

Tourist resorts build in natural, beautiful corners of nature, near the sea, rivers, mountains, lakes or forests.

In our republic, including provinces, cities and districts, significant works have been carried out in the social life of our republic. Auxiliary farms were established for the residents of the village, and favorable conditions were created for the construction of land plots and housing for their management. State programs have been developed and implemented on the issues of

protecting human health, improving the medical culture of the population, raising the material base and quality of the educational system, which is one of the most important issues for us.

Since ancient times, sanatoriums have been regarded as places where people can rest and relax in order to restore their health. Today, the demand for sanatoriums in modern cities is increasing year by year. The system of sanatoriums has a special place.

The standard area of the rest room is 9 m2 for one person, and 12 m2 for two people. But according to ShNK 208.02-07, these areas can be changed according to the level of comfort of the tourist resort and rooms. It is taken into account that the sanitary units in the rest rooms have a front entrance (drum) [QMQ 3.01.08-99. -55[

Equipment in the sanitary unit depends on the level of comfort of the room and tourist resorts. The sanitary unit and the area in front of it is usually 5-6 m2. A wardrobe will be built on the wall of the front hall. The floor height of tourist resorts is considered the same as residential buildings according to the climatic conditions of the district. The width of the main corridors should not be less than 1.8 m. The front gateway device in each room completely separates the auxiliary part of the room from its living part, acting as a sound barrier between the room and the corridor.

In order to ensure the moderation of the internal microclimate, it is necessary to pay close attention to the conditions of natural lighting and ventilation of the rest rooms. The best directions for rest rooms are south and southeast. In this direction, the sunlight penetrates into the room to a lesser extent in the summer, and to a large part of the room in the winter.

When determining the orientation of the rest rooms, it is necessary to focus on the attractive side of the landscape.

A different aspect of the solution of living rooms in recreation, tourism and health rehabilitation facilities is the planning of special daytime recreation zones based on functional requirements.

Planning of living rooms of tourist resorts, as a rule, is carried out in corridors with rooms on one or two sides. The length of the corridor and the body is determined based on the dimensions of the construction area allocated for the tourist resort and fire safety requirements, using the number of installed stairs as follows:

residential floor plan with a rectangular corridor, with rooms on both sides;

- a rectangular one-corridor residential floor plan with rooms on one side, this method is used when there is a need for the rooms of the tourist resort to have specific purposes;

- the plan of the residential floor is a closed rectangle, square, or rooms are located on both sides. The most appropriate orientation of the bedrooms is achieved by turning them horizontally to the positive side in relation to the corridor.

General type spa, tourist (tourist) and other types of tourists are included in the group of dining rooms in rest areas.

The total number of seats in restaurants and cafes is calculated on the basis of 100% of the capacity of tourist resorts, and is designed on the basis of 1.8 m of hall area for 1 person.

Self-service catering is provided in resorts and tourist bases. Dining halls are designed in such a way that they cfeed 50% of the tourists living in the resorts in one room, and the standard area of the hall for 1 person is 1.8 m..



Picture-8.

RESULTS.

The practical significance of the research is that the developed scientific recommendations and conclusions lead to the preservation of nature and ecology of sanatoriums and recreation centers and to the improvement of the quality of their architectural environment.

In the introductory part of the dissertation, the relevance of the research topic, the purpose and tasks of the work, the status of the problem, the scientific innovation of the research, the research subject, the object, the method of execution and its practical significance are revealed.

Sanatoriums in the mountain areas of the Republic of Uzbekistan, their general characteristics, the process of organization, their place in the development of society, study of the facilities of sanatoriums and recreation centers of our country at the end of the 19th and the beginning of the 20th century. Based on them, scientific conclusions are given.

Studying facilities of sanatoriums built in our republic and foreign countries. Architectural planning analysis of sanatoriums and rest areas. Theoretical foundations and functional solutions of memory-planning solutions of recreation and wellness complexes, scientific conclusions based on them

Based on the requirements for functional planning and memory artistic and compositional solutions of sanatoriums and recreation complexes, project proposals have been made for the Mingchiror, Kaynar recreation and health center.

In the conclusion part, the scientific proposal developed on the basis of the results of the dissertation, as well as projects and considerations are given. The topic of the dissertation was documented in 2 scientific articles and published in SamDAQI (2015-2016) scientific conferences of young scientists and students.



Picture-9

Discussion

The end of the 2nd millennium BC and the beginning of the 1st millennium BC are notable for the large-scale migration of tribes and peoples in Central Asia, the beginning of the early Iron Age. During this period, the main historical and cultural regions of Central Asia were formed: Bactria, Margyona, Sogd, Khorezm. During this period, the first cities, the centers of agricultural oases, and the first states are formed in this region.

From this period, the urban culture in Central Asia develops continuously and rapidly. Between Syrdarya and Amudarya, in the oases of Zarafshan and Kashkadarya, the ancient Sogdian people and settled farming culture were formed. From the beginning of
the first century BC, two main oases, Karshi and Shahrisabz oases, were formed in Kashkadarya.

Greek historians who came to our country with Alexander the Great at the end of the 4th century AD remember Nautaka and Nikshapa, two historical and cultural regions in the Kashkadarya valley. The remains of this city are located 5 kilometers northwest of the present city of Karshi, 1.5 kilometers south of the Erkurgan fortress [Akhmedov M.K. 1995 -25].

In the early Middle Ages, noblemen and artisans, weavers and builders moved here from the old capital. In the VII-VIII centuries, their workshops protected the main fortress from the east and south, extended to the river bank and gradually occupied the bend on the left bank of Kashkadarya. During this period, the fortress walls seriously lose their defensive value. The inner structure of the city will change. Undoubtedly, the palace remained a part of the structure that housed the ruler's throne and treasury, a prison and a military garrison.

The authors of the 10th century report that the fortifications were destroyed and even destroyed. The large areas between the artisans' quarters and the fortifications were occupied by markets specialized in the sale of individual goods. In his work, the historian Sam'ani describes the street of jewelers leading to the market square, the caravanserai of Khan az-Baziddin, the caravanserai of cloth trade, and the Jubak bazaar where fruits are sold [Uralov A.S. 2008. -50].

CONCLUSION.

The treatment zone is organized in sanatorium complexes, sanatorium hotels, and multifunctional complexes incorporating these institutions. Usually, a water-mud treatment spa polyclinic, healing pools are included in the system of such a zone. It is taken into account that treatment facilities and beds are conveniently connected to each other.

There will be space for healing water and mud treatment rooms, and an auxiliary yard will be included here, where conditions will be created for the regeneration of healing mud and storage of mineral water. Cultural and entertainment facilities are located away from the zone of dormitory buildings, in the most visited park (garden) parts of the complex. As a rule, these include halls, summer cinemas, and dance floors [Uralov A.S..-45].

Each living room has a loggia or a balcony, which should provide the residents of the sanatorium with a long stay in the embrace of nature and fresh air.

The orientation of the dormitories of sanatoriums must strictly comply with the regulatory requirements. South and southeast orientation are positive. In the west and south-west orientation, if it heats up more than normal in summer, it cannot retain heat in winter. In general, the range of positive orientation depends on the geographical latitude of the place.

The composition of the group of treatment and diagnostic rooms of my sanatorium depends on the capacity and field (profile, specialty) of the sanatorium.

Construction standards and rules were developed for sanatoriums intended for the treatment of relatively common gastrointestinal diseases, blood circulation, movement and nervous system (on special orders, patients with spinal cord damage, tuberculosis, psychoneurological diseases, as well as children and adolescents projects of sanatoriums for treatment will be developed).

In sanatoriums where treatment with healing mud is carried out, it is advisable to place this department on the same floor from the point of view of technological requirements and characteristics. With reliable protection (isolation) of X-ray rooms, it is necessary to eliminate the possibility of the radiation being caught by the covers and walls and affecting the patient.

In the process of completing the Master's dissertation project, as a result of studying the state of world-class spas in Sochi, sanatorium recreation complexes in Dubai, and health and recreation complexes in Uzbekistan, spas and sanatoriums, analyzing their advantages and disadvantages and their economic efficiency, Mingchinor health resort of Kitab district, Kashkadarya region, with a population of 30,000 people, and according to the functional and operational, economic, architectural normative, environmental protection requirements, the recreation center is designed based on the rules and norms in force in Uzbekistan [Akhmadov M.S. 2005. -40].

Complex processes in sanatoriums and recreation centers include:

-Infrastructure impact, people movement and engagement opportunities

- The surface of the future object is separate from the functional requirements for different purposes

- Taking into account the zoned planning ensures that the exploitation process goes smoothly with the identification of elements.

1. The planned Mingchinor health and recreation centers of Kitab district of Kashkadarya region have the following advantages compared to other sanatoriums in Kashkadarya region:

a) the building is located on the outskirts of the city and occupies a large area;

b) the building is located on the border of the Kitab district in a convenient area for residents;

c) I will create comfortable conditions for people relaxing and healing due to the fact that the rooms of the planned building are spacious and comfortable, there is a fitness club and an indoor swimming pool in the center.

2. The project of the building of the health and recreation center was determined in conjunction with the sanitary-technical requirements and the moderate city climate, the earthquake-resistant volume-planning and structural solutions of the building of the health center, and their dimensions and configuration.

The farm area and servants' quarters are usually located outside the resort and recreation areas, in neutral, special areas separated from the recreation and resort areas.

The territory of the complex where buildings and structures are located should be in the form of a landscaped park. The area should be organized in such a way that the view from the park will allow you to relax among the green areas.

REFERENCES:

1. Akhmedov M.K. History of Central Asian Memory T. 1995..
2. Akhmadov M.S. Effective management of mass sports rehabilitation in the continuous training system T. 2005..
3. Abdurasulov R. A. Architecture of Narodnogo Jilishcha of Uzbekistan
4. Uralov A. S. Past treatment and healing facilities. T: Science, 1990,
5. Uralov A.S. Architecture of past public buildings of Uzbekistan. Samarkand 2008.
6. Uralov A.S. Grazhdanskoe zodchestvo srednevekovoy Tsentralnoy Azii. Autoref. diss. doc. architecture. T, 1998.
7. Rakhmanov K Medical advice on the path to immortality. . T, 2012.
8. Nazilov D.A. Mastuk school of secondary school in Azii - T., 2001.
9. Kasimov Sh.I. Mukhammadiyorova R.T. Problems and prospects of healthcare in Uzbekistan. T, 1998.
10. QMQ 3.01.08-99 Residential buildings and public buildings.

UDC:728.6:711.3

ARCHITECTURAL DESIGN CONDITIONS OF RURAL RESIDENTIAL BUILDINGS

Rahmonov Abdullatif Tohir o‘glu.
Alfraganus University, senior lecturer:

Annotatsiya. Mamlakatimizning asosiy qismi tekislikda, ya'ni ijtimoiy va iqtisodiy nuqtai nazardan hamma uchun jozibador bo‘lgan muhitda yashaydi. Mamlakatimizdagi shaharning hududidagi tekisliklarda yashaydi. Geografik joylashuvi, barchamizga ma'lumki, asosiy tekisliklar va pasttekisliklardan iborat. Loyiha nuqtai nazaridan, biz yangiliklar uchun yashash uchun, balki muhandislik uchun qulay foydalanish uchun bilamiz. Men e'tibor qaratadigan jihat tog' oldidir. Agar tahlil qilsak, o‘rtacha1 aholisining o‘ 5-25 sekin tog'li va tog'oldi barqarorida yashash. O‘z tahlillarining oqibatlari Samarqand va Qashdaryo chegaradoshga sat yashovchi aholi dengizhidan 100-2000 m balandlikda viloyat.

Аннотация. Большая часть населения нашей страны проживает на равнинах, то есть в среде, привлекательной для всех с социально-экономической точки зрения. Большинство городского населения нашей страны проживает на равнинах. Географическое положение, как известно, состоит в основном из равнин и низин. С проектной точки зрения, мы знаем, что равнины наиболее удобны не только для проживания, но и для инженерных проектов. Аспект, на который я обращу внимание, — это предгорья. Если проанализировать, то в среднем 15-25 процентов населения нашей страны проживает в горных и предгорных районах. В результате моего анализа, население, проживающее в приграничных районах Самаркандской и Кашкадарьинской областей, находится на высоте 1000-2000 м над уровнем моря.

Annotation. The bulk of the population of our country lives in the plains, that is, in an environment that is attractive to everyone from a social and economic point of view. The majority of the urban population in our country lives in the plains. The geographical location, as we all know, consists mainly of plains and lowlands. From a project point of view, we know that plains are the most convenient not only for living, but also for engineering projects. The aspect that I will pay attention to is the foothills. If we analyze, an average of 15-25 percent of the population of our country lives in mountainous and foothill areas. As a result of my analysis, the population living in the border areas of Samarkand and Kashkadarya regions is located at an altitude of 1000-2000 m above sea level.

Kalit so‘zlar. Turar-joy uylari, inshootlar, konstruktiv, fazoviy, amaliy, texnik, iqtisodiy, qishloq turar-joy hududlari.

Ключевые слова: жилые дома, постройки, конструктивные, пространственные, практические, технические, экономические, сельские жилые районы.

Key words. Residential houses, constructions, structural, spatial, practical, technical, economic, rural residential areas.

INTRODUCTION. Designing rural settlements in the mountainous areas of Uzbekistan Preparation of scientific and technical bases for designing in the foothills. Development of proposals for the settlement of settlements and agricultural land in the mountainous regions, while preserving the areas useful for settlements in the mountainous zones of Uzbekistan. We

can observe that a number of state programs for the development of rural social infrastructure, employment and other programs have been adopted, and large amounts of money are being directed to the construction of modern housing, medical, educational and sports facilities, and service complexes in the villages.

LITERATURE REVIEW.. One of the prominent factors of studying the memory of settlements in the foothills of the Republic of Uzbekistan V.L. Vyatkin, V.V. Barthold, M.E. Masson, Ya.G. Ghulamov, G.A. Pugachenkova, L.I. Rempel, O.A. Sukharova, A.A. Samenov, A.S. Uralov M, I. Akhmedov D.A. The scientific works of Nozilov and others are interrelated.

There are hundreds of works by foreign scientists in this regard. Summarizing the architecture of existing sanatoriums in Uzbekistan and studying the experience and historical development of their construction R.R. Abdurasulov, V.A. Voronika, V.D. Dimitriev, P. Zohidov, I.I. Notkin, V.A. Nilsin, S.N. Poluponov, N.I. Sodikov. R.T. Toshtemirov D.A. Dedicated to the scientific works of Nozilov and others.

D.A. Nazilov, A.A. Shukurov, N.I. Sadikov, A.S. Uralov. R.T. Toshtemirov, D.A. Nozilov, Rahimov K.J. and others' scientific works are noteworthy.

Toshtemirov, D.A. Nozilov, Rahimov K.J. and others' scientific works are noteworthy.

Nowadays, scientists of UzMTMIY urban planning, Republican Art Institute named after Khamza, TAQI and SamDAQI faculties are engaged in building modern recreation centers, restoring them, preserving them and using them for modern purposes.

Purpose and tasks of the workT he purpose and tasks of the work is to contribute to the development of the economy of our country by proposing modern projects of rural settlements in the mountainous zones, creating modern residential projects in the villages and preserving the irrigated land areas in the villages.

1. To study the growth and development of villages and cities of rural settlements in mountainous areas of Uzbekistan. Unraveling methods that have reached a new scientific level and developing modern project methods.

2. Development of proposal projects for rational use of existing land. Development of project proposals for measures to protect rural areas from natural disasters in mountain areas and pre-mountain areas.

3. Getting acquainted with the projects of rural population punks in mountainous areas in foreign countries.

4. Development of modern design proposals for rural settlements in the mountainous zones suitable for the climatic conditions of Uzbekistan.

METHODOLOGY. Requirements for the quality of design and construction of newly built objects are increasing. The main criteria for the design of public buildings are a high level of comfort, which ensures an increase in labor productivity, economy, which helps to reduce capital and operating costs, and a high level of their architectural and artistic quality.

Studying the demographic characteristics of the population of rural and urban areas of the Republic of Uzbekistan will help to raise the new quality of designing different types of houses and apartments to a higher level. The socio-demographic characteristics of the population of Uzbekistan are very diverse, as more than 40 nationalities and ethnic groups live in the Republic. Nevertheless, if it is considered from the point of view of improvement of residential living conditions, it is possible to form the main socio-demographic indicators.

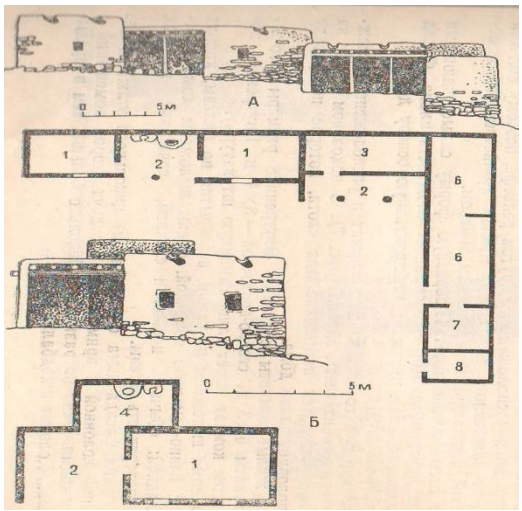
The social importance of housing in the social development of our society, thanks to the socio-economic policy of the President of Uzbekistan and our government, our nation will move to a new stage, which will automatically create a new way of living well-being of the population, will lead to the improvement and growth of the living conditions of working people, social groups acquire new qualities and lifestyles approach intellectuals. As a result of this, these new qualities of the family increase the spiritualization of all family members and serve as the basis for the creation of cozy and comfortable conditions for all social groups of the population.

Such factors include the socio-democratic characteristics of the rural population, the specific characteristics of the population and the functional organization of settlements, the natural and climatic conditions, the material and industrial base of construction, and others.

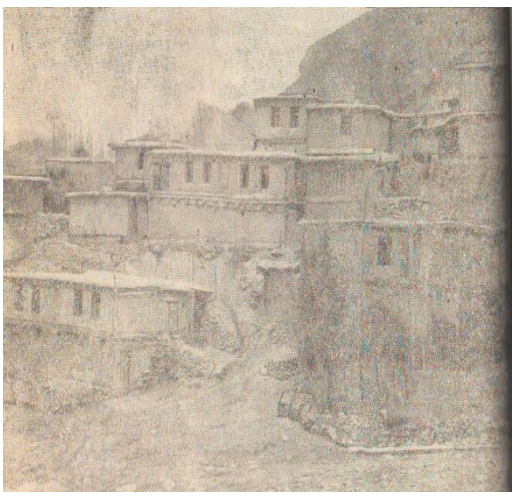
Improving the design of residential buildings suitable for the climate of mountainous and sub-mountainous regions of Uzbekistan, expanding irrigated land areas, creating new types of residential buildings is one of the urgent problems of modern architecture and urban planning of our Republic. Until now, our Republic is located in mountainous and sub-mountainous districts of Boysun, Urgut, Nurota, as well as in Katta Yezh, Jush, Sintob, Forish, Ukhum, Omonkutan, Ustuk, Derbant, Gelon, Kizil Emchak, Mochaydara, Chodok, Gova, Shakhimardan and other large population centers. the inhabitants are coming to live there. [ ] From the main sides of the territory of Uzbekistan, the Tian-Shan mountain ranges in the northeast and the Aloy mountain ranges in the east are connected with the hills of Turkmenistan. The mountains of Uzbekistan are located at an altitude of 2000-2500 m above sea level, and the main water sources are the Amudarya and Syrdarya and other small rivers. In the mountainous areas of the Republic of Uzbekistan, the air temperature is low, and the air pressure changes constantly.

In the conditions of our country, it is possible to perfectly form the most convenient size-planning structure and types of residential houses and complexes in the mountain and pre-mountain zones, taking into account the main forming and creating factors.

Such factors include socio-democratic characteristics of the rural population, specific characteristics of the population and functional organization of settlements, natural and climatic c onditions, material and industrial base of construction, etc. enters.



Picture-1.



Picture-2.

RESULTS. It is known that at present, low-rise houses in rural areas do not meet the requirements of modern residences, and old model (typical) projects are being implemented accordingly. are projects of houses with courtyards. In these projects, there are architectural solutions for local people's houses that do not use clay, and the most important thing is that the houses (apartments) are designed without courtyards and not connected to the courtyard. The width of the summer rooms (loggia, veranda) of the apartments is about 1.7 meters, and it does not satisfy the summer lifestyle of the family, especially large families, due to the common living room and kitchen.

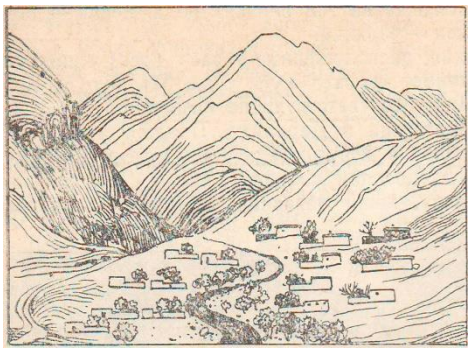
The family structure of the population, the change of the family structure in one direction or another according to the family structure, gender or age, the uniqueness of the household traditions play a big role in the formation of the living rooms of the house types in the country. . republic. A special feature of the population of our republic is that single families make up a small percentage, especially in rural areas.

In our country, according to the analytical results, we can see that houses are built in settlements based on the climate and physical living conditions. People living in the plains build houses according to their traditions. Mountainous and mountainous regions build their houses according to their profession and the number of family members. In mountainous areas, the number of family members, the number of births, the burden of family work, and the fact that more women are responsible for this are characteristic of the families of local residents.

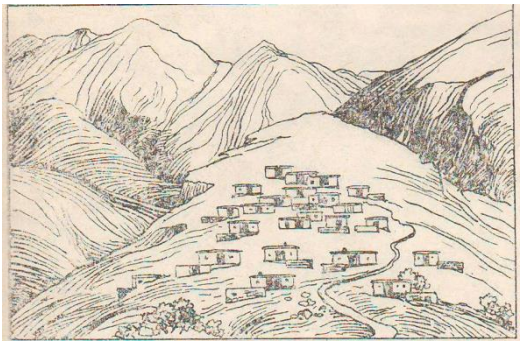
Mountain zones can be divided into types depending on the relief conditions, climate, demographic structure, and type of economy.

Rural settlements in mountainous areas Nazilov D. A. After the analysis, he divided them into 5 types and explained them.

1) Type A houses are compact two-terrace houses, according to their composition, they are intended for living and economic conditions. Such residences are designed in residential areas with large relief conditions.



Picture-3.

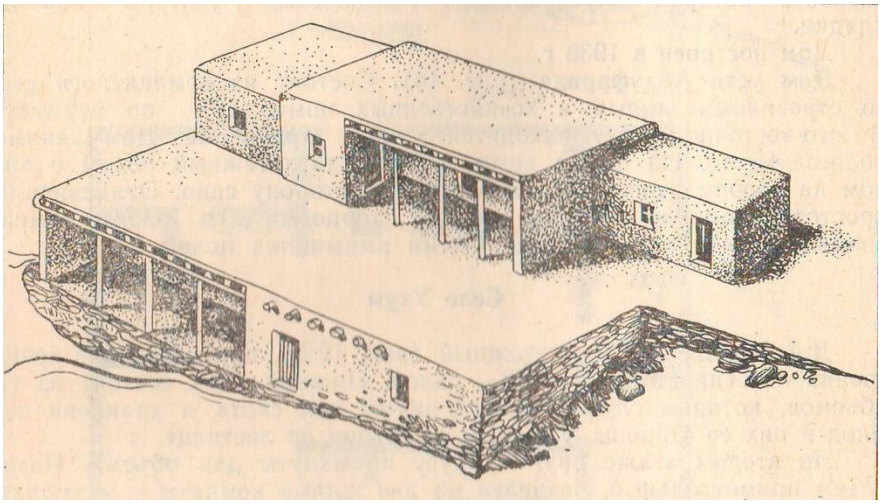


Picture-4.

Type B accommodation is similar to type A, but the number of rooms is different. The houses are surrounded by porches and have more rooms.

3) V-type residential houses are compact houses, and terraced houses are houses located on terrain without floors. Residences are located with country houses, and courtyard gardens are

located close to the houses. Houses of this type are located in a large part of Kashkadarya. Auxiliary rooms for climate stability consist of veranda-type houses.



Picture-5

G-type houses are typical houses of Surkhandarya, Kashkadarya, Nurota. The houses are one-story and very conveniently located. The courtyard is divided into two groups: 1- residential houses, 2- rooms intended for domestic use. The convenience of this view is also important because separate land is allocated for farming and separate land for cattle breeding.

5) D-type houses are located on the Nurota and Surkhandarya side, and the houses are mainly two-story. Two-story houses are used in houses where mountain areas are located on very high slopes. The number of rooms will not be large and will consist of small rooms for the arrival of guests. Each veranda will have two rooms.

Picture-3.

In 1966, the Moscow SNIIEP Jilisha Design Institute developed projects for experimental TS-94 series 2-story houses for the city of Tashkent. The "TashZNIIEP" institute worked on the improvement of model projects of the 144,101 series.

Most of the creative research in the projects of these houses, at the initial stage, suggested the development of summer rooms on the first floor, and at the next stage, the arrangement of gardens in front of the apartments. But terraced front gardens are economically uneconomical and difficult to use in our rapidly changing climate, especially in winter. This implies the need to solve the summer rooms in the houses in an efficient, economical and appropriate way, to organize an inner courtyard in the structure of the residence, and to connect it with the rooms of the house.

In this sense, traditional houses with external and internal courtyards created by our people over the centuries arouse great interest. The architectural structure of the traditional houses of Bukhara, Samarkand, Khorezm can serve as bright practical examples of meeting all the demands of our people for housing. (pictures 2.1, 2.4) The volume-spatial composition of these houses is based on the system of separate courtyards, which are proportionally connected to all living and farm buildings.

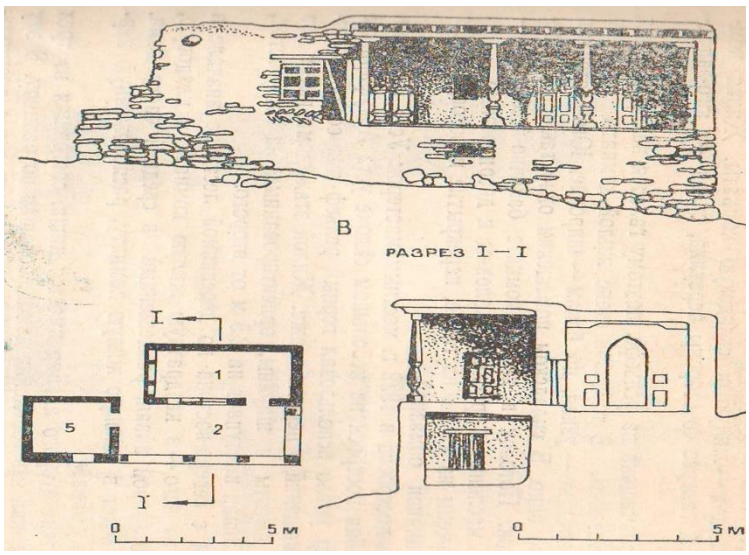
In the houses of Bukhara and Khorezm, the environment of the outer and inner courtyards is closely connected with the spatial and spatial composition of the house and forms part of it. According to the function, spatial structure and the style of the used solutions, it is large in Khorezm houses the location of large and small verandas and living rooms around the inner courtyard, with the living rooms and verandas facing each other, oriented towards the north and south sides. The large, i.e. ullu ivan facing north is two stories high, the other rooms and the small terraced ivan facing south are one story high.

In the volume-spatial compositional structure of Bukhara houses, the following solutions are distinguished: perimeter placement of summer and winter rooms around the outer and inner courtyards, summer and winter rooms facing each other, and in some cases along three sides of the inner courtyard. The outer and inner courtyards are bordered by buildings on three sides, and a wall on the fourth side. Summer rooms and verandas face strictly to the north, and winter rooms to the south.

The traditional Samarkand type of folk houses has special features. In them, it is traditional to divide the houses into two parts: inner and outer courtyards, and a system of various rooms and porches arranged along the perimeter of the landscaped inner courtyard is organized.

As for the construction of modern residential buildings, summer rooms are being built in front of the apartments in the form of "balcony", "loggia", usable roofs, "terrace", "verandah", and wonderful huts on the floors, from 12 to 24 sq.m. we will witness.

In traditional folk houses, summer rooms, (porches and others) are closed by 2 or 3 roofs, are rectangular in shape, in the form of verandas higher than the living rooms, and in the form of user-friendly roofs blocked from the sun by shingles. But the most comfortable living environment can be created in houses with indoor and outdoor courtyards that are completely free from dust.



Picture-6.

In this case, the courtyard is considered an integral continuation of the living rooms in the house and is mixed with semi-open, verandas, and it is not only the initial nucleus that unites the components of the house, but also household and household chores, (cooking, etc.) eating,

resting, sleeping. , it is a place where the basic tasks of waiting for the guests have been solved, and at the same time it is open. The usual shape of the yard is a square or a rectangle equal to one and a half square. The dimensions of the yard are usually inextricably linked to the height of the living rooms, and the width and height are significantly greater than the height of the main living room.

The study of the history and style of low-floor traditional houses in the complex terrain, and the volume-spatial structure shows that the inner houses have a number of advantages, including: protecting the inner courtyard part of the house from the sun, summer heat, wind, and dust. It consists of a number of architectural possibilities, especially from the construction of the house plan, such as blocking from the cold wind, the main living process of the family in the summer is spent in the yard, achieving high savings due to the construction area due to the possibility of building such houses next to each other. [16,29,30].

It should be noted that the formation of the architecture of modern low-rise houses in the foothills of our Republic, the way of life of the population, the process of living, the relationship of people to housing and family continues in popular traditional colors and forms.

This situation calls for the need to use more than the promotion and styles of architecture in order to solve the problem of modern low-rise houses in the foothills.

Based on many years of scientific research and project experience of TashZNIIEP Uz Giroselstroy and other institutes in this field, the main rooms in residential houses and apartments in the hot climate of Uzbekistan: private living rooms, common family living room, personal hygiene rooms (bathroom , toilet, shower room), utility rooms (kitchen, utility room, laundry room), connecting rooms (hallway, corridor and gallery, hall, hallway), rooms for storing and placing household equipment (storage room, pantry, food storage room) and placing them between the floors, as well as organizing the connection of ash with the level of the yard.

The verandahs where people rested in the summer helped to escape from the intense heat. For example, in Khorezm, the verandas were high and wide. A pool was built around each Uzbek house. Elms grew around the houses. They have the ability to cool the air. In Tashkent, Bukhara and Khiva, depending on the climatic conditions, high and beautifully decorated summer rooms were facing north with their facade, while the winter rooms were located opposite the facade to the south.

In the past, in many Uzbek houses, sandalwood served as means of heating. It was a low square table that was placed above a small depression in the dirt floor with burning coals. In winter, a sandalwood table was covered with a large blanket, and on top it was covered with a tablecloth. The man, sitting down at the table in winter, covered his arms and legs with a blanket. Often, family members went to bed around sandalwood. In addition to sandalwood, in different areas of the country there were various means of heating. Modern Uzbek houses are heated centrally or individually. They are equipped with running water, sewage and gas. The mansions are planted round with fruit trees, vineyard and flowers.

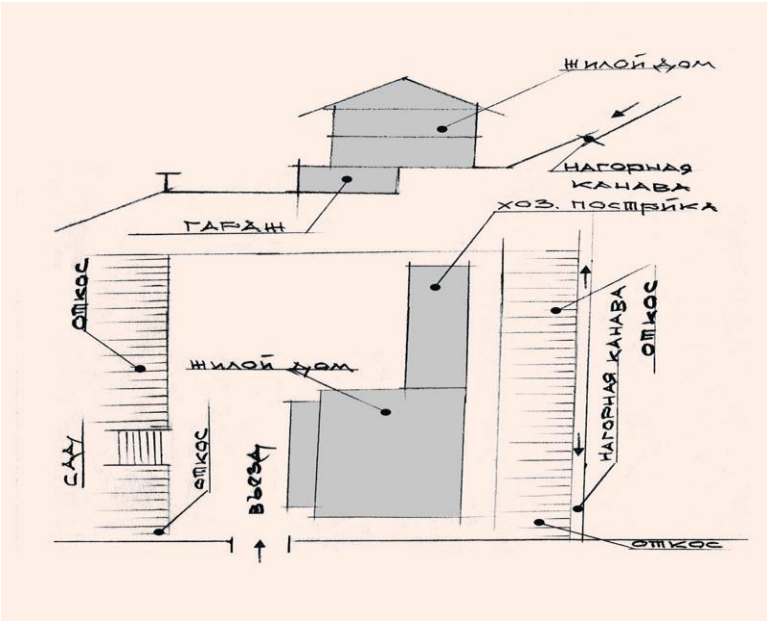
Architecture of Traditional Residential Buildings Appropriate to Historical Cities

In Uzbek families, the decoration of housing accommodation was traditionally important. Usually the floor was covered with a carpet, on which narrow quilted blankets (kurpacha) were. Usually not used kurpacha was folded on the chest or in the wall niches of the living room. And

in the middle of the room a tablecloth with all sorts of dishes, fruits, sweets and always freshly baked cakes was spread out. Colorfully embroidered pillows were laid out in the sitting room; and chests with kurpacha were covered with richly embroidered suzane.

Designing the volume-spatial composition and plan of the dwellings made up of this group of rooms based on local requirements is based on local socio-demographic factors outside the natural and climatic conditions of our republic, the living traditions of families with many children, the family lifestyle and its summer living style. 'requires attention.

Housing should meet not only the requirements of the composition and structure of the family, but also its changes. According to K. Kartasheva's method, family development can be divided into 3 periods. 2nd period - includes the formation and development of the family; during this period, there is a change in the number of families per person. 1st period - the development of the formed family develops in connection with the social rights and age changes of the family members. According to educators, doctors, psychologists and architects, the life activity of the family can be divided into 5 periods. Life activities of Uzbek families are characterized by changes over time. The 5th cycle of Uzbek families is the active pre-retirement period, as well as the (early, middle and late) retirement period. In the pre-retirement period, the couple continues active work and cultural and household activities, is able to work; the head of the family manages the family and also helps the children. In the period of middle retirement, the couple does not participate in public affairs, but participates in the general life of the family and society, lives with one of the sons. In 1990-2000, young families in Uzbek families changed to a new quality due to social progress and scientific and technical progress. In the future, Uzbek families may move to a 7-period life.



Picture-7.

Age and gender structure. The age and gender composition of the population of the cities of Uzbekistan has its own characteristics depending on the geographical location, ethnic origin and size.

It is important to accurately imagine the ratio of men and women, the average age of the population. These interactions determine the population's housing needs. The age pyramid of the population of Uzbekistan is as follows: 53.42% of the population is aged 10 to 24, 38.25% is middle-aged. The age and gender composition of the population varies by city. In particular, 64 percent are from 0 to 30 years old.

In fact, in the climatic conditions of our republic, the summer heat period is long and late, so it is important to organize family activities mainly in the outdoor and indoor courtyards, where a cool and wonderful climate is created, to connect the summer rooms with the horizontal courtyard, to divide the kitchen, the inner courtyard area, and the main rooms horizontally and vertical natural ventilation

REFERENCES

1. Nazilov D.A. Mastuk school of secondary school in Azii - T., 2001.
2. TashZNIIEP Urban design research on TS-94 series houses. Report 1966. Bet
3. Khayrullayev D.S. *Rural architecture formation development principles in Uzbekistan*. International Journal on Integrated Education, 2019
4. Traditional Uzbek houses – information on internal/external courtyard layouts and climate adaptation strategies in vernacular housing
5. Torayeva Z.Z. *Functional Solution of Bukhara Traditional Houses*. Journal of Engineering, Mechanics and Architecture, 2025

UDK: 37.014.5

THE ROLE OF INNOVATIVE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCE

Mamadova Feruzaxon Mirzaaxmad qizi
Farg'ona davlat universiteti o'qituvchisi, (PhD).
feruzaxonmamadova@gmail.com

Annotation. This article highlights the importance of innovative teaching technologies in developing professional competence and their role in the educational process. Innovative teaching technologies such as interactive platforms, distance learning tools, virtual simulations, and multimedia resources are analyzed for their ability to enhance students' learning efficiency. Additionally, the article examines the experiences of leading higher education institutions worldwide in utilizing innovative technologies. The role of integrating innovative technologies into the pedagogical process and their impact on the professional development of students and educators is scientifically substantiated.

Keywords. professional competence, innovative technologies, interactive platforms, distance learning, virtual simulations, multimedia tools, learning efficiency.

INTRODUCTION

In the current era of globalization and digital technologies, higher education systems are rapidly evolving and being updated to meet the changing needs of students and society. It is crucial to introduce modern approaches to increase the effectiveness of the educational process and to develop students' knowledge and skills. In particular, the issue of developing professional competence remains one of the priority directions of the education system.

Professional competence is the set of knowledge, skills, and abilities necessary for an individual to perform a specific professional activity effectively. Forming and developing such competence requires, on the one hand, a solid assimilation of theoretical knowledge, and on the other hand, the development of practical training and the skills to operate in real conditions. From this standpoint, innovative teaching technologies serve as an integral part of this process.

Innovative teaching technologies imply the incorporation of modern technologies into the teaching process, and the use of new pedagogical approaches and interactive methods. These technologies engage students not as passive recipients of information but as active participants in the learning process. Tools such as virtual simulations, distance learning platforms, gamification, and multimedia resources make the educational process more effective and engaging.

This article examines the role and importance of innovative teaching technologies in developing professional competence, their effectiveness in the educational process, and methods for their practical application. It analyzes experiences from leading higher education institutions worldwide, the beneficial aspects of modern technologies in the learning process, and the pedagogical aspects of their implementation.

The article also discusses results achieved through the application of innovative technologies in developing professional competence, methods for strengthening collaboration between teachers and students, and prospects for these approaches. This research provides information about new approaches to improving the educational process and developing professional competence.

LITERATURE REVIEW AND METHODS

Analysis of scientific sources on the importance of innovative teaching technologies in developing professional competence has identified topics that have been sufficiently studied as well as areas that still require deeper analysis. Both foreign and local literature highlight scientific approaches aimed at improving educational effectiveness by integrating innovative technologies into the teaching process.

In world educational practice—particularly in higher education institutions in countries such as the United States, Japan, and Germany—various methods for activating students' learning through innovative technologies have been successfully applied. Notably, important results have been achieved using distance learning platforms, augmented reality (AR) and virtual reality (VR) technologies, and intelligent systems that allow learners to self-assess. Such approaches help develop students' independent thinking and practical skills.

Local literature extensively discusses the adaptation of innovative technologies to pedagogical processes and their role in improving the quality and effectiveness of education. However, the development and empirical testing of concrete models and methodologies for developing professional competence still require considerable scientific research.

Numerous studies have been conducted on applying innovative teaching technologies in the process of developing professional competence. Literature analysis shows that the effectiveness of innovative technologies in education plays an important role in optimizing pedagogical processes. In particular, the use of interactive platforms and multimedia tools enables the adaptation of the learning process to students' needs [1].

Foreign literature reports advanced experiences of integrating IT technologies and artificial intelligence in education to create and deliver personalized learning materials for students. For example, information exists on the massification and personalization of education through EdTech platforms in organizing distance learning [2]. Similarly, experiences from Japan and Korea demonstrate the impact of gamification—game-based educational technologies—on student engagement [3].

Local sources discuss pedagogical, psychological, and technical aspects of adapting innovative technologies to the teaching process. In particular, the issues of preserving national specificity in distance education and forming practical skills are deeply examined [4].

METHODOLOGY

To study the impact of innovative teaching technologies on the development of professional competence, the following scientific methods were used in this research:

1. Theoretical analysis: The pedagogical foundations of using innovative technologies in the learning process—such as interactive platforms, virtual simulations, and multimedia tools—were analyzed. Through this method, scientific sources aimed at determining the effectiveness of innovative approaches were examined.
2. Experimental research: Practical experiments on the application of innovative teaching technologies were conducted in higher education institutions. Within this research, interactive lessons were organized in the educational process and students' learning effectiveness was evaluated.
3. Surveys and interviews: Surveys and interviews were conducted among students and teachers regarding the effectiveness of using innovative technologies. This helped identify the advantages and disadvantages of the technologies used in the educational process.
4. Statistical analysis: Data obtained during the experiment were processed using mathematical-statistical methods to quantitatively evaluate the impact of innovative technologies on the development of professional competence.

5. Comparative method: Learning outcomes of groups using innovative technologies were compared with those not using them. This method made it possible to more accurately assess the effectiveness of technologies in the teaching process.
6. Content analysis: Advanced practices in the practical application of innovative technologies in higher education were analyzed, and recommendations were proposed for using international experience.

The results obtained on the basis of the methodology served to scientifically substantiate the important role of innovative teaching technologies in developing professional competence. In addition, practical recommendations were developed for the effective implementation of advanced technologies in the educational process.

- Development of distance education: Implementing distance learning through innovative technologies creates high flexibility and time-saving opportunities for students. At the same time, virtual classrooms and online video lessons can make the educational process accessible and convenient for all students.
- Use of virtual simulations: Through virtual laboratories, simulations, and interactive games in the learning process, students can reinforce theoretical knowledge with practical skills. These technologies are effective in teaching learners to make decisions in real-life professional situations.
- Use of multimedia tools: Enriching lessons with visual materials, videos, audio, and interactive slides increases students' interest in learning. Multimedia tools combine visual and auditory elements of education, which helps students better understand the material.
- Organization of high-quality online courses and trainings: There should be courses and trainings on online platforms that enable teachers and students to learn advanced technologies. This is particularly important for preparing teachers to adopt new technologies and integrate them into the learning process.
- Creation of feedback systems: To successfully apply innovative technologies in the learning process, it is necessary to establish feedback systems between students and teachers. In such a system, students can express their opinions and teachers can share their experiences regarding effective teaching methods.
- Implementation of adaptive learning: To provide instruction tailored to each student's individual needs, adaptive technologies should be used. This allows students to adjust their learning pace, difficulty level, and instructional methods.
- Training teachers in innovative technologies: Regular trainings should be conducted to enhance teachers' skills in using new technologies. This creates opportunities for them to improve the learning process and enhance their qualifications.
- Analysis and improvement of the educational process: During the implementation of innovative technologies, it is important to continuously analyze the effectiveness of the educational process and make necessary adjustments based on the results. This method serves to improve the quality of education.

The application of these methods scientifically demonstrates the advantages and limitations of developing professional competence through innovative teaching technologies. In this way, modern approaches to the pedagogical process were developed.

RESULTS AND DISCUSSION

This research analyzed the importance of innovative teaching technologies in developing professional competence and the possibilities of their effective implementation in the educational process. The results indicate that integrating innovative technologies into the learning process plays an important role in increasing students' activity in learning, improving teaching effectiveness, and developing professional competences. By using technologies such as

interactive platforms, distance learning, virtual simulations, and multimedia tools, students' theoretical knowledge can be enriched with practical skills. These methods prepare students to work successfully not only in the learning process but also in practice.

The first finding shows that the introduction of distance learning technologies increased students' interest in studying. The flexibility of studying on distance platforms creates convenience for students and enables them to manage their time. This proved to be effective in mastering the skills necessary for developing professional competence. In addition, virtual simulations gave students the opportunity to study complex professional situations practically, which enhanced their problem-solving competence.

The second finding indicates that the use of multimedia tools in education is effective in facilitating students' learning of material. With interactive slides, videos, and graphics used in teaching, learners participate actively in gaining knowledge and better understand the material. At the same time, these technologies make education more interesting and engaging.

The study also emphasized the importance of preparing teachers to use innovative technologies. Introducing teachers to modern technologies enables them to renew their teaching methods and provide high-quality education to students. Such an approach increases the effectiveness of the educational process and contributes to teachers' professional development.

From the discussion, it can be noted that integrating innovative technologies into the educational process is important not only for developing students' professional competence but also for enhancing the effectiveness of teachers' instructional methods. Innovative technologies enable the teaching process to become more modern, effective, and engaging for students. At the same time, using these technologies helps teachers optimize their pedagogical activities, improve education quality, and organize the most effective learning processes for students.

Thus, by effectively applying innovative technologies in the educational process, the development of professional competence can be taken to a new level. To further develop and successfully implement this process, all participants in education—teachers, students, and educational institutions—must jointly support innovative approaches.

CONCLUSION

Based on the findings of the study on the role and effectiveness of innovative teaching technologies in developing professional competence, the following points can be emphasized: Integrating innovative technologies into the educational process helps not only to develop students' practical skills but also to organize teachers' pedagogical activities effectively. Interactive platforms, distance learning tools, virtual simulations, and multimedia technologies provide students with significant opportunities for self-directed learning, critical thinking, and problem solving. The importance of innovative technologies in increasing educational effectiveness is considerable. They strengthen communication between students and teachers and make the teaching process more interactive and engaging for learners. With innovative technologies, teachers can implement individualized approaches for each student and develop themselves effectively. Problems in implementing technologies within the education system were also analyzed. In particular, it was found necessary to prepare teachers to use technologies, to build proper technological infrastructure, and to ensure that curricula are aligned with requirements and modern technologies. These issues require solutions to further improve teaching quality. To integrate innovative technologies into the education system more effectively in the future, it is important to organize professional development courses and programs for teachers, provide necessary technological tools, and create effective infrastructure in educational institutions. At the same time, implementing innovative technologies in developing professional competence helps make the pedagogical process higher-quality and more effective. By actively using such technologies in the education system, students will master not only theoretical

knowledge but also practical skills. For teachers, this supports the implementation of new pedagogical approaches and provides opportunities for professional growth. As a result, the integration of innovative teaching technologies into the educational process positively affects improving pedagogical practice, developing professional competence, and the personal development of learners. Effective implementation of this process creates opportunities for preparing teachers for new pedagogical methods, adopting innovations in the education system, and achieving successful outcomes in the future through novel pedagogical approaches.

REFERENCES

1. Dewey, J. (1938). Experience and Education. Macmillan. This work examines the influence of experiential and innovative approaches on teaching quality in the educational process.
2. Vygotsky, L. S. (1978). Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. Harvard University Press. This work discusses the teacher's role in interactive communication with students and the role of practical tasks in developing professional competence.
3. Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2008). Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines. Jossey-Bass. The book provides a detailed analysis of blended learning methods and the use of innovative technologies to enhance the effectiveness of the educational process.

Laurillard, D. (2012). Teaching as a Design Science: Building Pedagogical Patterns for Learning and Technology. Routledge. This work discusses pedagogical principles and practices for designing learning processes based on innovative technologies.

UO'T: 37.014.5

BO'LAJAK O'QITUVCHILARDA METODIK KOMPETENTLIK VA PEDAGOGIK MADANIYATNI SHAKLLANTIRISH

Mamadova Feruzaxon Mirzaaxmad qizi
Farg'ona davlat universiteti o'qituvchisi, (PhD).
feruzaxonmamadova@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada bo'lajak o'qituvchilarda metodik kompetentlik va pedagogik madaniyatni shakllantirishning ahamiyati va usullari tahlil qilingan. Maqolada metodik tayyorgarlik, pedagogik madaniyatning tarkibiy elementlari, interaktiv va innovatsion o'qitish usullari, shuningdek, empirik tadqiqotlar natijalari keltirilgan. Tadqiqot pedagogik faoliyatda kasbiy tayyorgarlik, refleksiv fikrlash va kommunikativ ko'nikmalarni rivojlantirishga qaratilgan.

Аннотация. В данной статье анализируется значение и методы формирования методической компетентности и педагогической культуры у будущих учителей. Рассматриваются методическая подготовка, составные элементы педагогической культуры, интерактивные и инновационные методы обучения, а также результаты эмпирических исследований. Исследование направлено на развитие профессиональной подготовки, рефлексивного мышления и коммуникативных навыков в педагогической деятельности.

Annotation. This article analyzes the importance and methods of developing methodical competence and pedagogical culture in future teachers. The study examines methodical training, the components of pedagogical culture, interactive and innovative teaching methods, and empirical research results. The research focuses on enhancing professional preparation, reflective thinking, and communication skills in pedagogical activity.

Kalit so'zlar. metodik kompetentlik, pedagogik madaniyat, bo'lajak o'qituvchilar, interaktiv usullar, innovatsion yondashuvlar.

Ключевые слова. методическая компетентность, педагогическая культура, будущие учителя, интерактивные методы, инновационные подходы.

Keywords. methodical competence, pedagogical culture, future teachers, interactive methods, innovative approaches.

KIRISH

Hozirgi kunda bo'lajak o'qituvchilarda zarur bilim va amaliy ko'nikmalarni shakllantirish, ularning kasbiy kompetensiyasini rivojlantirish hamda pedagogik madaniyatini yuksaltirish eng muhim vazifalardan biri sifatida qaralmoqda. O'qituvchining pedagogik madaniyati, shuningdek, o'quvchilarning o'ziga bo'lgan ishonchini oshirish va ularning individual ehtiyojlarini hisobga olishda muhim rol o'ynaydi. Bu madaniyat, shuningdek, o'qituvchining ta'lim jarayonida qo'llanadigan metodlar va strategiyalarni tanlashida ham aks etadi. O'qituvchi innovatsion usullarni joriy etishda, interaktiv darslar o'tkazishda va talabalar bilan samarali muloqotda bo'lishni ta'minlashda pedagogik madaniyatga tayanadi. Bundan tashqari, o'qituvchining kasbiy mahorati uning turli xil ta'lim vaziyatlariga moslashish qobiliyatida ko'rinadi. U o'z bilimlarini yangilab turishi, yangi tadqiqotlar va texnologiyalar bilan tanishishi zarur. Pedagogik madaniyat nafaqat bilimlarni yetkazish, balki talabalarning fikrlash qobiliyatini rivojlantirishda ham muhimdir. O'qituvchilar uchun pedagogik etika tamoyillariga amal qilish juda muhimdir. Bu tamoyillar talabalar bilan munosabatlarni yanada mustahkamlashga yordam beradi va ularning ruhiy holatiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. O'qituvchilar o'z ishlariga mas'uliyatli yondashib, talabalarning ijtimoiy va emotsional rivojlanishiga hissa

qo‘shishi lozim. Shu sababli, pedagogik madaniyatning yuqori darajasi nafaqat o‘qituvchining professional rivojlanishiga, balki umumiy ta’lim sifatini oshirishga ham xizmat qiladi.

Zamonaviy ta’lim tizimida pedagogik madaniyatni baholash uchun interaktiv usullar, ilg‘or tajribalarni o‘rganish va yangi ta’lim texnologiyalarini qo‘llash juda muhimdir. Ushbu yondashuvlar nafaqat o‘quv jarayonini samarali tashkil etishga yordam beradi, balki o‘quvchilarning faol ishtirokini ta’minlaydi va ularning bilim olish jarayonida qiziqishini oshiradi. Interaktiv usullar, masalan, guruh ishlari, munozaralar, rolli o‘yinlar yoki simulyatsiyalar orqali talabalarning fikrlarini va tajribalarini baham ko‘rishga imkon beradi. Bu esa ularning tanqidiy fikrlash qobiliyatini rivojlantirishga yordam beradi. Ilg‘or tajribalarni o‘rganish esa boshqa pedagogik tizimlardan eng yaxshi amaliyotlarni olish va ulardan foydalangan holda o‘z ta’lim jarayonlarini yanada takomillashtirish imkoniyatini beradi. Yangi ta’lim texnologiyalarining qo‘llanishi esa darslarni yanada qiziqarli va samarali qilishga yordam beradi. Masalan, onlayn platformalar, multimedia vositalari yoki virtual texnologiyalari orqali ta’lim jarayoni yanada interaktiv bo‘lib boradi. Umuman olganda, bunday yondashuvlar pedagogik madaniyatni rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega bo‘lib, bu orqali yaxshi natijalarga erishish mumkin.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR

Kasbiy kompetensiya va pedagogik madaniyatni rivojlantirishga bag‘ishlangan ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish shuni ko‘rsatadiki, metodik kompetentlik o‘qituvchining kasbiy faoliyatidagi asosiy belgilovchi omillardan biri sifatida qaraladi. V.A. Adolf metodik kompetentlikni o‘qituvchining o‘qitish jarayonini to‘g‘ri tashkil eta olishga xizmat qiluvchi kengaytirilgan bilimlar tizimi sifatida izohlaydi va kompetensiyali pedagog o‘z metodologik pozitsiyasi hamda individual faoliyat uslubiga ega bo‘lishi zarurligini ta’kidlaydi. L. Zubkovning ilmiy qarashlari esa metodik kompetensiya tuzilmasining murakkab va ko‘p komponentli ekanligini ko‘rsatadi. Unda kasbiy bilim, kasbiy mahorat, shaxsiy fazilatlar bilan bir qatorda pedagogning uslubiy madaniyati va ijodiy yondashuvi ham alohida o‘rin tutadi. O.V. Lebedeva tomonidan ilgari surilgan fikrlarda metodik kompetentlik umumiy pedagogik, didaktik va maxsus metodik bilimlarning integratsiyasini talab qiladigan jarayon ekanligi ta’kidlanadi.

Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, pedagogik madaniyat o‘qituvchining nafaqat nazariy bilimlari, balki shaxsiy-ijodiy salohiyati, kommunikativ mahorati, refleksiv ko‘nikmalari va muammoli vaziyatlarni hal eta olish qobiliyati bilan ham belgilanadi. Tadqiqotchilarning umumiy xulosalariga ko‘ra, pedagogik madaniyatning rivojlanishi bo‘lajak mutaxassisning kasbiy tayyorgarligi, ijtimoiy moslashuvchanligi va zamonaviy ta’lim jarayoniga integratsiyalashuv darajasiga bevosita bog‘liqdir. Shuningdek, zamonaviy ta’lim tizimida innovatsion metodlar, raqamli texnologiyalar, hamkorlikda o‘qitish, muammoli ta’lim va o‘zaro ta’lim kabi metodlar pedagogik madaniyatni rivojlantiruvchi asosiy vositalar sifatida namoyon bo‘lmoqda.

Ushbu ishda metodik kompetentlik va pedagogik madaniyat o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlikni o‘rganish uchun bir nechta tadqiqot metodlaridan foydalanildi. Nazariy tahlil usuli orqali yuqorida qayd etilgan olimlarning pedagogik kompetensiya haqidagi ilmiy qarashlari tahlil qilindi va ularning o‘zaro umumiy jihatlari aniqlashtirildi. Kuzatish metodi bo‘lajak pedagoglarning amaliy mashg‘ulotlardagi faol ishtiroki, pedagogik vaziyatlarga munosabati, kommunikativ ko‘nikmalarining rivojlanganlik darajasini aniqlashga xizmat qildi. Suhbat va anketa metodlari yordamida talabalarning metodik tayyorgarligi, pedagogik madaniyatni egallashdagi ehtiyojlari va mavjud muammolari bo‘yicha ma’lumotlar to‘plandi. Analitik-taqqoslash usuli orqali ilmiy adabiyotlarda mavjud yondashuvlar bilan amaliy kuzatuv natijalari qiyoslandi va metodik kompetentlikning shakllanishiga ta’sir etuvchi omillar aniqlab borildi.

Ushbu metodlarning uyg‘un qo‘llanishi pedagogik madaniyatning tarkibiy qismlari, ularning shakllanish mexanizmlari va bo‘lajak mutaxassislarning kasbiy kompetensiyasini rivojlantirish jarayonida metodik yondashuvlarning ahamiyatini kompleks tahlil qilish imkonini berdi.

METODOLOGIYA

Tadqiqot metodologiyasi pedagogik madaniyat va metodik kompetentlikning shakllanish mexanizmlarini o‘rganishga yo‘naltirilgan ilmiy yondashuvlar majmuasiga tayandi. Nazariy tahlil usuli yordamida V.A. Adolf, L. Zubkov, O.V. Lebedeva kabi olimlarning metodik kompetensiya haqidagi qarashlari bilan bir qatorda, O‘zbekiston olimlaridan — A. Abduqodirov, O. Tolipov, R. Ishmuxamedov, B. Ziyomuhammadov, M. Usmonboyeva, Sh. Sharipovlarning ta’lim jarayonida innovatsion va kompetensiyaviy yondashuvlarni qo‘llashga doir ilmiy fikrlari tahlil qilindi. Ushbu adabiyotlarning o‘rganilishi pedagogik madaniyatning shaxsiy, kasbiy va kommunikativ komponentlari hamda metodik kompetentlikning mazmuni va strukturasini aniqlab olish imkonini berdi.

Empirik tadqiqot jarayonida kuzatish, suhbat, anketa va amaliy tahlil metodlaridan foydalanildi. Kuzatish usuli bo‘lajak o‘qituvchilarning amaliy mashg‘ulotlardagi faol ishtiroki, pedagogik vaziyatlarga munosabati, muloqot ko‘nikmalari va refleksiv fikrlash darajasini baholashga yo‘naltirildi. Suhbat va anketa metodlari yordamida talabalarning pedagogik madaniyatni egallashdagi ehtiyojlari, metodik tayyorgarlik darajasi, kasbiy motivatsiya va yuzaga kelayotgan qiyinchiliklarga oid ma’lumotlar olindi.

Analitik-taqqoslash metodi orqali nazariy manbalarda keltirilgan kompetensiya modellari O‘zbekiston ta’lim tizimida shakllangan yondashuvlar bilan solishtirildi. Bu qiyosiy tahlil pedagogik madaniyatning milliy xususiyatlari, o‘qituvchi shaxsiga qo‘yiladigan zamonaviy talablar va kompetensiyaviy yondashuvning amaliy ahamiyatini aniqlashga xizmat qildi. Kontent-tahlil metodi yordamida ta’lim sohasida foydalanilayotgan innovatsion texnologiyalar, interfaol metodlar, raqamli ta’lim vositalari va kasbiy kompetensiyalarni rivojlantirishga doir ilmiy adabiyotlar o‘rganildi.

Tadqiqot davomida pedagogik madaniyatni baholash mezonlari ishlab chiqildi. Bu mezonlar tashabbuskorlik, hamkorlikda ishlay olish, kommunikativlik, tanqidiy fikrlash, muammolarni hal etish, qaror qabul qilish, o‘z-o‘zini baholash, kasbiy refleksiya va pedagogik qadriyatlarni anglash kabi kompetensiyalarni o‘z ichiga oldi. Shuningdek, O‘zbekiston ta’lim an’analari — ustoz-shogird tizimi, ma’naviyatga yo‘naltirilgan pedagogik yondashuv, o‘zaro hurmat tamoyili va milliy tarbiya elementlarining pedagogik madaniyat shakllanishiga ta’siri ham o‘rganildi.

Nazariy va empirik metodlarning uyg‘un qo‘llanilishi pedagogik madaniyatning tarkibiy elementlarini aniqlash, uning kasbiy kompetensiya bilan o‘zaro bog‘liqligini ilmiy asoslash hamda bo‘lajak mutaxassislarning pedagogik tayyorgarligini rivojlantirish bo‘yicha xulosalar chiqarishga imkon berdi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Tadqiqot natijalari ijtimoiy ta’limning zamonaviy talablarga javob beruvchi konseptual mazmunini aniqlashga, shuningdek, pedagogik madaniyat va metodik kompetensiyaning shakllanish jarayonida ijtimoiy bilimlarning tutgan o‘rnini yoritishga imkon berdi. Olingan ma’lumotlar ijtimoiy bilimlar integrativ mazmunga ega bo‘lib, inson va jamiyat o‘rtasidagi murakkab o‘zaro aloqalarni anglash, ijtimoiy jarayonlarni tahlil qilish, shuningdek, ijtimoiy muammolarni hal etish kabi vazifalarni bajarishga xizmat qilishini ko‘rsatdi. Tadqiqot jarayonida aniqlanishicha, ijtimoiy ta’lim nafaqat ilmiy bilimlarning uzatilishi, balki jamiyatda barqarorlik, o‘zaro tushunish va madaniy uyg‘unlikni ta’minlashga qaratilgan ko‘p qirrali jarayon sifatida namoyon bo‘ladi.

Tahlillar ijtimoiy ta'limning gumanistik mohiyati ustuvor ekanligini ko‘rsatdi. Baholash mezonlari shundan dalolat beradiki, ijtimoiy ta'lim shaxsning jamiyatda faol ishtirok etishi, fuqarolik mas'uliyatini anglash, turli guruhlar bilan muloqot qila olish, ijtimoiy qadriyatlarni o‘zlashtirish va madaniy me'yorlarga hurmat ruhida tarbiyalanishini ta'minlaydi. Bunda G.Rashidova ta'kidlagan ijtimoiy-madaniy kompetentlikning aksiologik, gnoseologik, refleksiv va praksiologik tarkibiy qismlari talabalarda ijtimoiy faoliyatga tayyorlikni kuchaytiruvchi asosiy omillar sifatida namoyon bo‘ldi.

Natijalar shuni ko‘rsatdiki, ijtimoiy ta'limning turli fanlar — antropologiya, sotsiologiya, psixologiya, inson ekologiyasi bilan integratsiyasi uning amaliy samaradorligini oshiradi. Bu esa o‘quvchilarning real hayotiy vaziyatlarni tushunish, tahlil qilish va ularga mos ravishda qaror qabul qilish ko‘nikmalarini shakllantirishda muhim ahamiyatga ega. Tadqiqot davomida aniqlanganidek, ijtimoiy ta'limning mazmuni shaxsning jamiyatda turli rollarni bajara olishi — fuqaro, oila a'zosi, kasbiy mutaxassis, jamoa ishtirokchisi sifatida shakllanishini qo‘llab-quvvatlaydi.

O‘zbekiston ta'lim tizimida ijtimoiy ta'limning ahamiyati bo‘yicha olingan natijalar davlat siyosatida belgilangan maqsadlar bilan uyg‘unlashadi. Ta'lim sifatini oshirish, o‘quvchi va talabalarni mustaqil fikrlashga yo‘naltirish, ular ongida ma'naviy va madaniy qadriyatlarni mustahkamlash davlat rahbari ta'kidlab o‘tganidek, zamon talabi hisoblanadi. Shu jihatdan, ijtimoiy ta'limni insonparvarlashtirish, unga gumanistik tamoyillarni singdirish, ta'lim jarayonini uzluksiz va bosqichma-bosqich tashkil etish bo‘yicha belgilangan tamoyillar natijalar bilan to‘liq tasdiqlandi.

Tadqiqot natijalari, shuningdek, O‘zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi tizimida belgilangan universal kompetensiyalar, xususan, ijtimoiy-madaniy bilim va ko‘nikmalar bo‘lajak mutaxassisning kasbiy tayyorgarligida ustuvor ahamiyatga ega ekanini ko‘rsatdi. Tahlil jarayonida aniqlanishicha, ijtimoiy-madaniy bilimlar o‘qituvchidan nafaqat nazariy tayyorgarlik, balki yuqori darajadagi kommunikativlik, madaniy sezgirlik, o‘zini va boshqalarni tushunish, yangi jamoaga moslasha olish, turli vaziyatlarda to‘g‘ri qaror qabul qila olish kabi ko‘nikmalarni talab etadi.

Muhokamalardan kelib chiqadiki, pedagogik faoliyatda ijtimoiy-madaniy kompetentlik — bu nafaqat bilimlar majmui, balki shaxsning jamiyatga moslashish qobiliyati, madaniy qadriyatlarga hurmat, ijtimoiy jarayonlarga ongli munosabat va o‘z faoliyatini refleksiv tahlil qilish malakasining mavjudligi bilan belgilanadi. Shu bois, ta'lim tizimida innovatsion metodlar, raqamli texnologiyalar va integratsiyalashgan yondashuvlarni keng joriy etish talabalarning ijtimoiy tajribasini boyitadi, kasbiy kompetensiyalarni chuqurlashtiradi.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari ijtimoiy ta'limning zamonaviy jamiyatdagi o‘rni va ahamiyatini chuqur asoslab berdi. Uning gumanistik yo‘nalishi, turli fanlar bilan integratsiyasi, shaxs kamolotiga ko‘rsatadigan ta'siri va pedagog kadrlar tayyorlashdagi roli jamiyatning ma'naviy va intellektual rivojlanishini ta'minlashga xizmat qiladi. Shu jihatdan, ijtimoiy ta'lim bo‘lajak mutaxassislarning pedagogik madaniyati va metodik kompetensiyasini shakllantirishda hal qiluvchi omil sifatida namoyon bo‘ladi.

XULOSA

Ushbu tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, kasbiy kompetensiyani rivojlantirishda innovatsion o‘qitish texnologiyalari muhim ahamiyatga ega. Interaktiv platformalar, masofaviy o‘qitish vositalari, virtual simulyatsiyalar va multimediya vositalaridan foydalanish talabalarning bilim olish samaradorligini oshirish, ularning tanqidiy fikrlash va muammolarni hal etish ko‘nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Shuningdek, metodik kompetentlik va pedagogik madaniyat o‘rtasidagi bog‘liqlik aniqlandi: yuqori darajadagi pedagogik madaniyat bo‘lajak mutaxassislarning kasbiy

tayyorgarligi, ijtimoiy moslashuvchanligi va zamonaviy ta'lim jarayoniga integratsiyalashuvi uchun asosiy omil hisoblanadi. Innovatsion metodlar va raqamli texnologiyalarni qo'llash orqali talabalarning pedagogik faoliyatga tayyorgarligi, kommunikativ mahorati va refleksiv ko'nikmalari sezilarli darajada oshadi.

Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, zamonaviy ta'lim tizimida innovatsion yondashuvlarni joriy etish nafaqat bilimlarni etkazish samaradorligini oshiradi, balki bo'lajak mutaxassislarning ijtimoiy-madaniy kompetensiyasini rivojlantiradi, ularni jamiyat hayotida faol va mas'uliyatli shaxs sifatida shakllantirishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, olingan natijalar O'zbekiston ta'lim tizimida innovatsion texnologiyalarni qo'llash va pedagogik madaniyatni rivojlantirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish imkonini beradi.

ADABIYOTLAR

1. Adolf V.A. Metodik kompetentnost' prepodavatelya: teoriya i praktika. Moskva: Prosveshchenie, 2010.
2. Zubkov L. Pedagogicheskaya kompetentnost' i ee struktura. Sankt-Peterburg: Piter, 2012.
3. Lebedeva O.V. Методическая компетентностъ преподавателя в современной школе. Moskva: Akademiya, 2011.
4. Abduqodirov A. Инновационне подкҳодй в педагогике. Toshkent: Fan, 2015.
5. Tolipov O. Развитие педагогической культурй будушчикҳ учителей. Toshkent: Universitet nashriyoti, 2016.
6. Ishmuxamedov R. Pedagogik madaniyat va innovatsion texnologiyalar. Toshkent: Fan va Texnologiya, 2017.
7. Ziyomuhammadov B. Kasbiy kompetensiya va ta'lim jarayonida yangi yondashuvlar. Toshkent: Ilmiy nashrlar, 2018.
8. Usmonboyeva M. Raqamli texnologiyalar va interaktiv metodlar yordamida o'qitish. Toshkent: Pedagogika, 2019.
9. Sharipov Sh. Ta'lim jarayonida innovatsion metodlar va pedagogik kompetentlik. Toshkent: Universitet nashriyoti, 2020.
10. Rashidova G. Ijtimoiy-madaniy kompetentlik va pedagogik faoliyat. Toshkent: Fan va Innovatsiya, 2021.

UO'T: 37:004.92

CHIZMACHILIK TA'LIMIDA KOMPYUTER GRAFIKASI VOSITALARINI QO'LLASHNING ILMIY-PEDAGOGIK ASOSLARI

Nazirjon Qosimjonov Hoshimjon o'g'li
NamDTU Chizma geometriya va muhandislik
kompyuter grafikasi kafedrasi o'qituvchisi
el. Pochta: nazirjon.painter@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada maktab chizmachilik darslarida zamonaviy grafik dasturlardan, xususan AutoCAD, SolidWorks va Revit kabi vositalardan foydalanishning pedagogik ahamiyati tahlil qilinadi. Grafik dasturlar yordamida o'quvchilarning fazoviy va texnik tafakkuri, chizma tuzish, modellashtirish va loyihalarni tahlil qilish ko'nikmalari rivojlantiriladi. Mazkur yondashuv an'anaviy chizmachilik usullarini to'ldiradi, o'quvchilarda mustaqil fikrlash va ijodkorlik ko'nikmalarini shakllantiradi hamda ularni zamonaviy kasblarga tayyorlaydi. Maqola grafik dasturlarni ta'lim jarayoniga integratsiya qilish orqali o'quvchilarning nazariy bilimlarini amaliy ko'nikmalar bilan uyg'unlashtirish va muhandislik tafakkurini rivojlantirish imkoniyatlarini ko'rsatadi.

Аннотация. В данной статье анализируется педагогическая значимость использования современных графических программ, таких как AutoCAD, SolidWorks и Revit, на уроках черчения в школе. С помощью графических программ развиваются пространственное и техническое мышление учащихся, навыки построения чертежей, моделирования и анализа проектов. Такой подход дополняет традиционные методы черчения, формирует у школьников умение самостоятельно мыслить и творческие способности, а также готовит их к современным профессиям. Статья демонстрирует возможности интеграции графических программ в образовательный процесс для сочетания теоретических знаний с практическими навыками и развития инженерного мышления.

Abstract. This article examines the pedagogical significance of using modern graphic software, such as AutoCAD, SolidWorks, and Revit, in school drawing lessons. Graphic programs help develop students' spatial and technical thinking, as well as skills in drafting, modeling, and project analysis. This approach complements traditional drawing methods, fosters independent thinking and creativity among students, and prepares them for modern professions. The article demonstrates how integrating graphic software into the educational process enables the combination of theoretical knowledge with practical skills and promotes the development of engineering thinking.

Kalit so'zlar: grafik dasturlar, AutoCAD, chizmachilik ta'limi, fazoviy tafakkur, texnik ko'nikmalar, modellashtirish, maktab o'quvchilari, pedagogik innovatsiyalar, ijodkorlik, raqamli ta'lim

Ключевые слова: графические программы, AutoCAD, обучение черчению, пространственное мышление, технические навыки, моделирование, школьники, педагогические инновации, креативность, цифровое обучение

Keywords: graphic software, AutoCAD, drawing education, spatial thinking, technical skills, modeling, school students, pedagogical innovations, creativity, digital education

Kirish: Bugungi kunda ta'lim tizimini raqamlashtirish jarayoni barcha fan sohalarini qamrab olayotgan bir paytda, chizmachilik fanini o'qitishda ham zamonaviy yondashuvlarni joriy etish dolzarb masalaga aylanmoqda. An'anaviy chizmachilik mashg'ulotlari ko'p yillar davomida qalam, lineyka va qog'oz asosida olib borilgan bo'lsa, hozirgi kunda kompyuter grafikasi vositalari ushbu fanni o'qitish samaradorligini oshirish imkonini bermoqda. Ayniqsa,

grafik dasturlarni maktab chizmachilik dasturiga integratsiya qilish o‘quvchilarning fazoviy tafakkurini rivojlantirish, mustaqil fikrlash va ijodkorlik ko‘nikmalarini shakllantirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Materiallar va metodlar. Grafik dasturlar — bu chizmalarni yaratish, tahrirlash va vizuallashtirish imkonini beruvchi raqamli vositalardir. AutoCAD, Compass, SketchUp, CorelDRAW kabi dasturlar yordamida o‘quvchilar geometrik shakllarni aniq va tez bajarish, murakkab fazoviy jismlarni tasavvur qilish hamda ularning proyeksiyalarini oson tushunish imkoniyatiga ega bo‘ladilar. Bunday dasturlar an’anaviy chizmachilik usullarini inkor etmaydi, balki ularni to‘ldiradi va samaradorligini oshiradi [1].

Zamonaviy grafik dasturlar, xususan AutoCAD kabi ilg‘or kompyuter texnologiyalarini maktab chizmachilik faniga joriy etish o‘quvchilarning fazoviy tafakkuri, texnik tafakkuri va grafik savodxonligini rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu maqolaning asosiy maqsadi — chizmachilik darslarida grafik dasturlardan foydalanish orqali o‘quvchilarda chizma tuzish, grafik tasvirlarni tahlil qilish hamda texnik obyektlarni modellashtirish ko‘nikmalarini shakllantirishdan iborat.

Grafik dasturlar yordamida o‘quvchilar amaliy mashg‘ulotlar jarayonida geometrik shakllarni aniq va to‘g‘ri tasvirlash, proyeksiyalash qoidalarini amaliyotda qo‘llash, shuningdek, oddiydan murakkabgacha bo‘lgan texnik chizmalarni mustaqil bajarish imkoniyatiga ega bo‘ladilar. Bu esa nafaqat chizmachilik fanining samaradorligini oshiradi, balki o‘quvchilarning muhandislik tafakkuri va ijodiy yondashuvini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Natijalar. Grafik dasturlarni chizmachilik darslariga joriy etish quyidagi pedagogik afzalliklarni ta’minlaydi:

- o‘quvchilarning fan bo‘yicha qiziqishini oshiradi;
- abstrakt tushunchalarni ko‘rgazmali tarzda tushuntirish imkonini beradi;
- mustaqil va ijodiy fikrlashni rivojlantiradi;
- o‘quvchilarda axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish ko‘nikmalarini shakllantiradi;
- amaliy mashg‘ulotlarda xatolarni tez aniqlash va tuzatish imkonini yaratadi.

Shuningdek, grafik dasturlar orqali o‘quvchilar zamonaviy kasblarga tayyorlanadi, chunki bugungi muhandislik, arxitektura va dizayn sohalari raqamli texnologiyalarsiz tasavvur etib bo‘lmaydi [2].

AutoCAD va boshqa zamonaviy grafik dasturlarning o‘quv jarayonida qo‘llanilishi muhandislik ta’limida nazariy bilimlarni amaliy ko‘nikmalar bilan uyg‘unlashtirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu dasturlar yordamida o‘quvchilar nazariy bilimlarni real loyihalash jarayonlariga tatbiq etish imkoniyatiga ega bo‘lib, texnik tafakkurini rivojlantiradilar. Grafik dasturlar bilan ishlash jarayonida talabalarda muhandislik faoliyatiga xos bo‘lgan muammolarni tahlil qilish, yechim topish va amaliy natijaga erishish ko‘nikmalari shakllanadi.

Grafik dasturlarda ishlash jarayoni faqat chizmalar yaratish bilangina cheklanmay, balki geometrik shakllarni qurish, o‘lchamlarni aniqlash, modellashtirish hamda loyihalarni tahrirlash kabi bosqichlarni ham o‘z ichiga oladi. Ushbu jarayonda talabalar obyektlarni ikki va uch o‘lchamli fazoda tasvirlash, ularning tuzilishini tahlil qilish hamda texnik jihatdan mukammal modellar yaratishni o‘rganadilar. Bu esa ularning real muhandislik jarayonlarini chuqurroq anglashiga va amaliy tajriba orttirishiga xizmat qiladi.

Loyihalarni tahlil qilish va ularga tuzatishlar kiritish ko‘nikmalarini shakllantirish grafik dasturlarni o‘rganishning muhim bosqichlaridan biridir. AutoCAD dasturining tahliliy va avtomatlashtirilgan vositalari yordamida talabalar loyihalash jarayonini tezlashtirish, aniqlikni oshirish hamda ish samaradorligini ta’minlash imkoniga ega bo‘ladilar. Shu bilan birga,

algoritmik yondashuv asosida ishlash ularning mantiqiy fikrlashini rivojlantiradi va murakkab texnik masalalarni mustaqil hal qilishga tayyorlaydi [3].

Modellashtirish jarayoni fazoviy tafakkurni rivojlantirishda alohida ahamiyatga ega. Uch o'lchamli modellar orqali obyektlarning real ko'rinishini tasavvur qilish, ularning tuzilishi va funksional xususiyatlarini tahlil qilish o'quvchilarning muhandislik tafakkurini yanada boyitadi. Bu esa ularni real ishlab chiqarish va loyihalash jarayonlariga tayyorlashda muhim omil hisoblanadi.

Shuni ta'kidlash joizki, muhandislik ta'limida AutoCAD bilan bir qatorda boshqa grafik dasturlar ham keng qo'llaniladi. Jumladan, SolidWorks mexanik tizimlar va detallarni uch o'lchamli modellashtirishda, Revit esa arxitektura va qurilish loyihalarini ishlab chiqishda samarali hisoblanadi. Ushbu dasturlar o'ziga xos imkoniyatlari orqali o'quvchilarga turli yo'nalishlarda kompleks va innovatsion loyihalarni amalga oshirish imkonini beradi.

Tahlil va natijalar. Bunday grafik dasturlar o'quvchilarga texnik ko'nikmalarni rivojlantirishda ko'p tarmoqli yondashuvni taqdim etadi. Ular texnik dizayn, tizimli tahlil va innovatsion loyihalash ko'nikmalarini shakllantirishda muhim vosita hisoblanadi. Har bir dastur o'ziga xos texnik vazifalarni bajarishga mo'ljallangan bo'lib, o'quvchilarga texnologik tafakkurni rivojlantirish, aniq texnik masalalarni yechish va nazariy bilimlarni amaliyotga tatbiq qilishda yordam beradi. Shu tariqa, muhandislik ta'limida grafik dasturlar nazariy bilimlar va amaliy ko'nikmalarni uyg'unlashtirish orqali o'quvchilarning bilim darajasini chuqurlashtiradi hamda ularni kelajakdagi professional faoliyatga tayyorlaydi.

Loyihalash jarayonida grafik dasturlar bilan ishlashning ko'plab afzalliklari mavjud. AutoCAD, SolidWorks, Revit kabi dasturlar o'quvchilarga texnik ishlarni avtomatlashtirish imkoniyatini beradi, loyihani yaratish va amalga oshirishning barcha bosqichlarini soddalashtiradi. Natijada loyihalash jarayoni tezlashadi, xatoliklar kamayadi va tayyorlanayotgan mahsulot sifati oshadi. Grafik dasturlar shuningdek, loyihani real vaqtda tahlil qilish, texnik talablarni to'liq bajarish va zarur tuzatishlarni tezkor kiritish imkonini beradi. Bu esa o'quvchilarning texnik bilim va ko'nikmalarini mustahkamlash bilan birga, ularni mehnat bozorida raqobatbardosh qilishga xizmat qiladi. Muhandislik sohasidagi zamonaviy talablarni to'liq qondirish va innovatsion yondashuvlarni tatbiq etishda grafik dasturlarni puxta egallash kelajakdagi muvaffaqiyat uchun muhim omil hisoblanadi.

Zamonaviy texnologiyalar taraqqiyoti kompyuter grafikasi sohasini yangi bosqichga olib chiqdi. Bugungi kunda kompyuter grafikasi nafaqat texnik sohalarda, balki san'at, arxitektura va dizayn yo'nalishlarida ham keng qo'llanilmoqda. Kompyuter dasturlarining joriy etilishi rassomlar, quruvchilar va me'morlar uchun ish jarayonini sezilarli darajada osonlashtirgan muhim vositaga aylangan [4].

Kompyuter grafikasi yordamida bajarilgan ishlar an'anaviy chizmachilik usullariga nisbatan tezroq va aniqroq amalga oshiriladi. Zamonaviy dasturlarning asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat:

- Grafik obyektlarni tezkor yaratish va tahrirlash;
- Aniqlik va sifat darajasining yuqoriligi;
- Ish jarayonining tezlashishi va mehnat unumdorligining oshishi;
- Moliyaviy jihatdan samaradorlikning ortishi.

Ko'plab mutaxassislar, xususan me'morlar va dizaynerlar, kompyuter dasturlarining bu afzalliklarini yuqori baholaydilar. Ular ish jarayonida kompyuter texnologiyalaridan foydalanish orqali loyihalarni ancha tez va sifatli ishlab chiqish imkoniga ega bo'ladilar.

Shunga qaramay, an'anaviy chizish usuli ham o'z ahamiyatini saqlab qoladi. Me'morlar va rassomlar avval loyihalarning dastlabki eskizlarini qog'ozga tushirib, keyinchalik ularni

raqamli shaklga o'tkazadilar. Shu tarzda, ijodiy jarayon uzluksiz va sifatli bo'lib, kompyuter grafikasi va an'anaviy chizmachilik usullarining uyg'unligi eng samarali natijalarni beradi.

Tajribalar davomida o'quvchilarning dastlabki tayyorgarlik darajasi, grafik chizmalar yaratishdagi qobiliyati va dasturlarni egallash tezligi o'rganiladi. Amaliy topshiriqlar orqali o'quvchilar AutoCAD va boshqa dasturlar yordamida grafik savodxonlikni oshirishni o'rganadilar. Shu jarayonda o'quvchilarning qiziqishi va bilimlarini o'zlashtirish darajasidagi o'zgarishlar kuzatiladi hamda grafik dasturlar ta'lim jarayonida qanday samaralar keltirishini tahlil qilish imkoniyati yaratiladi

Xulosa qilib aytganda, grafik dasturlarning ta'lim jarayonidagi o'rni beqiyos bo'lib, ular nafaqat loyihalash jarayonini soddalashtiradi, balki o'quvchilarning texnik tafakkurini rivojlantiradi, zamonaviy texnologiyalar bilan ishlash ko'nikmalarini shakllantiradi hamda ularni kelajakdagi kasbiy faoliyatga puxta tayyorlaydi.

ADABIYOTLAR

1. Madumarov, K. K., & Qosimjonov, N. (2025). USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN MODERN SELF-DIRECTED LEARNING ENVIRONMENTS (ON THE EXAMPLE OF GRAPHIC DISCIPLINES). Latin American journal of education, 5(5), 413-416.

2. Usmonjonovich, M. G. U., & O'G'Li, N. Q. H. (2023). DIDAKTIK O 'YINLARDAN FOYDALANIB TALABALARNING GRAFIK SAVODHONLIGINI OSHIRISH. Строительство и образование, 4(5-6), 116-119.

3. ugli Kasimjonov, N. H., & Gaziev, N. U. (2025). THE PSYCHOLOGICAL AND AESTHETIC IMPACT OF COLOR IN ART: EXPLORING CONTEMPORARY SCIENTIFIC APPROACHES. FARS International Journal of Education, Social Science & Humanities., 13(5), 409-413.

4. Hoshimjon o'g'li, Q. N. (2025). TA'LIMDA GAMIFIKATSIYA: POWERPOINT ASOSIDA DIDAKTIK O 'YINLARNI YARATISH TEXNOLOGIYASI. FORMATION OF PSYCHOLOGY AND PEDAGOGY AS INTERDISCIPLINARY SCIENCES, 3(36), 316-322.

5. A.A.Qahharov (2025). Muhandislik yo'nalishi talabalarining kreativ fikrlashga o'rgatishning zamonaviy usullari. Строительство и образование, 4 (6), 153-158.

6. Maxkamov, G. U. (2025). Chizma geometriya va muhandislik grafikasini o'qitishda talabalarning ijodiy fikirlash qobilyatlarini rivojlantirish. Строительство и образование, 4(6), 170-173.

7. Maxkamov, G. U. (2025). Geometrik jismlarning ortogonal proeksiyalarini qurish orqali talabalarning fazoviy tasavvurini rivojlantirish. Строительство и образование, 4(4), 196-199.

8. Qahharov Abduraxim Abdubannayevich, Jaloldinov Ahror Abdusattor O'g'li, & Jaloldinov Nizomjon Abdusattor Og'li (2024). ISITISH, VENTILYATSIYA VA KONDITSIYALASH TIZIMLARINI LOYIHALASHDA BINO VA INSHOATLAR SEYSMIK MUSTAHKAMLIGI TA'MINLASH. Строительство и образование, 3 (2), 43-46.

UO'T:377:004.056:371.3

KASBIY TA'LIM TASHKILOTLARIDA AXBOROT XAVFSIZLIGINI O'QITISHNING ZAMONAVIY DIDAKTIK VOSITALARINI TAKOMILLASHTIRISH METODIKASI

Abdunazarov Baxodir Abduazizovich
Kasbiy ta'limni rivojlantirish instituti mustaqil tadqiqotchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada kasbiy ta'lim tizimida axborot xavfsizligi fanini o'qitish samaradorligini oshirishga qaratilgan innovatsion didaktik vositalar va ularni qo'llash metodikasi tadqiq etilgan. Muallif an'anaviy o'quv qo'llanmalari o'rniga emulyatorlar, virtual kiber-poligonlar (Cyber Ranges) va gamifikatsiyalashgan CTF (Capture The Flag) platformalaridan foydalanishning didaktik imkoniyatlarini asoslagan. Maqolada bo'lajak mutaxassislarda kibertahdidlarni aniqlash va bartaraf etish ko'nikmalarini shakllantiruvchi amaliy mashg'ulotlarni loyihalash metodikasi ishlab chiqilgan.

Аннотация. В данной статье исследованы инновационные дидактические средства и методика их применения, направленные на повышение эффективности обучения предмету информационной безопасности в системе профессионального образования. Автором обоснованы дидактические возможности использования эмуляторов, виртуальных кибер-полигонов (Cyber Ranges) и геймифицированных платформ CTF (Capture The Flag) вместо традиционных учебных пособий. В статье разработана методика проектирования практических занятий, формирующих у будущих специалистов навыки выявления и устранения киберугроз.

Abstract. This article explores innovative didactic tools and the methodology of their application aimed at increasing the effectiveness of teaching information security subjects in the vocational education system. The author substantiates the didactic possibilities of using emulators, virtual Cyber Ranges, and gamified CTF (Capture The Flag) platforms instead of traditional textbooks. The article develops a methodology for designing practical exercises that form skills in identifying and eliminating cyber threats among future specialists.

Kalit so'zlar: axborot xavfsizligi, didaktik vositalar, kiber-poligon, virtualizatsiya, emulyator, CTF musobaqalari, o'qitish metodikasi, texnikum, kibergigiena, amaliy kompetensiya.

Ключевые слова: информационная безопасность, дидактические средства, кибер-полигон, виртуализация, эмулятор, соревнования CTF, методика обучения, техникум, кибергигиена, практическая компетенция.

Keywords: information security, didactic tools, cyber range, virtualization, emulator, CTF competitions, teaching methodology, technical school, cyber hygiene, practical competence.

Kirish. Bugungi kunda axborot makonidagi tahdidlarning ortib borishi, kiberjinoyatchilik turlarining murakkablashuvi har qanday tashkilot uchun axborot xavfsizligini ta'minlash masalasini birinchi o'ringa olib chiqmoqda. O'zbekiston Respublikasining "Kiberxavfsizlik to'g'risida"gi Qonuni qabul qilinishi va raqamli infratuzilmani himoya qilishga davlat darajasida e'tibor qaratilishi sohada o'rta bo'g'in mutaxassislariga – texnik-dasturchilar, tarmoq administratorlari va axborot xavfsizligi bo'yicha texniklarga bo'lgan talabni keskin oshirdi. Mazkur kadrlarni tayyorlashning asosiy yuklamasi esa kasbiy ta'lim tashkilotlari (texnikumlar) zimmasiga tushadi [1].

Biroq, kasbiy ta'lim tizimida "Axborot xavfsizligi" fanini o'qitish metodikasi tahlil qilinganda, jiddiy didaktik ziddiyat mavjudligi ko'zga tashlanadi. Bir tomondan, ish beruvchilar real kiberhujumlarni qaytara oladigan, tarmoq zaifliklarini amalda aniqlay oladigan amaliyotchilarni talab qilmoqda. Ikkinchi tomondan, aksariyat texnikumlarda ushbu fan hamon

statik didaktik vositalar – darsliklar, slaydlar va oddiy sxemalar yordamida, asosan nazariy tarzda o‘qitilmoqda. Muammo shundaki, axborot xavfsizligini o‘rgatishda real viruslar yoki hujum skriptlaridan foydalanish ta'lim tashkilotining asosiy tarmog‘iga zarar yetkazishi mumkin. Shu sababli, o‘qituvchilar ko‘pincha xavfsiz, ammo samarasiz bo‘lgan "doska va bo‘r" usulidan foydalanishga majbur bo‘lmoqdalar.

Ushbu muammoning yechimi zamonaviy didaktik vositalar tizimini tubdan yangilash va ularni qo‘llash metodikasini takomillashtirishda ko‘rinadi. Gap shunchaki kompyuterdan foydalanish haqida emas, balki "izolyatsiya qilingan virtual muhit" (Sandbox), kiber-poligonlar (Cyber Ranges) va tarmoq emulyatorlari (masalan, Cisco Packet Tracer, EVE-NG) kabi maxsus dasturiy-pedagogik vositalarni joriy etish haqida ketmoqda. Bunday vositalar o‘quvchiga real infratuzilmani buzish xavfisiz, xuddi "laboratoriya sichqonchasi" ustida tajriba o‘tkazgandek, viruslar, troyanlar va DDoS hujumlarining ishlash mexanizmini ichkaridan o‘rganish imkonini beradi [6].

Mazkur maqolaning dolzarbligi shundaki, hozirgi kunga qadar pedagogik tadqiqotlarda umumiy informatika o‘qitish metodikasi keng yoritilgan bo‘lsa-da, axborot xavfsizligi kabi spesifik, xatarlarga boy va yuqori texnologik fanni o‘qitishning didaktik ta'minoti bo‘yicha ilmiy ishlanmalar juda kam. Xususan, o‘quvchilarda "hujumchi" (Red Team) va "himoyachi" (Blue Team) tafakkurini shakllantiruvchi gamifikatsiyalashgan didaktik o‘yinlar (CTF) metodikasi o‘zbek kasbiy ta'lim tizimi uchun yangilik hisoblanadi.

Tadqiqotning maqsadi kasbiy ta'lim tashkilotlarida axborot xavfsizligi fanini o‘qitishda virtualizatsiya va emulyatsiya texnologiyalariga asoslangan zamonaviy didaktik vositalarni tasniflash hamda ulardan amaliy mashg‘ulotlarda foydalanish metodikasini ishlab chiqishdan iborat. Biz ushbu maqolada an'anaviy didaktikadan farqli ravishda, o‘quvchilarni "muammoli vaziyat" (incident response) markaziga qo‘yuvchi interfaol vositalarning samaradorligini tahlil qilamiz. Asosiy e'tibor o‘quvchiga "buzib kirishni emas, balki buzib kirish yo‘llarini bilgan holda himoyalanishni" o‘rgatuvchi metodik yondashuvga qaratiladi.

Adabiyotlar sharhi. Kasbiy ta'limda axborot xavfsizligi fanini o‘qitish metodikasi va didaktik ta'minotini takomillashtirish masalalari pedagogika hamda texnika fanlarining tutashgan nuqtasida turgan murakkab yo‘nalish hisoblanadi. Ilmiy adabiyotlarning qiyosiy tahlili shuni ko‘rsatadiki, axborot xavfsizligi bo‘yicha kompetensiyalarni shakllantirish an'anaviy informatika o‘qitish metodikasidan tubdan farq qiladi. Agar informatikada asosiy didaktik maqsad "yaratuvchilik" (dastur tuzish, hujjat yaratish) bo‘lsa, axborot xavfsizligida bu "himoya va qarshi ta'sir" (zaiflikni topish, hujumni qaytarish) hisoblanadi.

Didaktik vositalar evolyutsiyasi bo‘yicha V.P.Bespalko va I.V.Robert kabi klassik pedagog olimlarning ishlarida o‘quv jarayonini modellashtirish vositalarining ahamiyati nazariy jihatdan asoslab berilgan. Biroq, axborot xavfsizligi sohasida didaktik vositalar o‘ziga xos xususiyatga ega bo‘lishi lozimligi xorijiy tadqiqotlarda keng yoritilgan. Xususan, AQSh Milliy standartlar va texnologiyalar instituti (NIST) tomonidan ishlab chiqilgan NICE (National Initiative for Cybersecurity Education) hadli dasturida kiberxavfsizlikni o‘qitishda nazariya va amaliyot nisbati 20/80 bo‘lishi kerakligi, buning uchun esa maxsus "izolyatsiya qilingan laboratoriyalar" zarurligi ta'kidlanadi [4,6].

Zamonaviy tadqiqotlarda, jumladan, M.Prenski va K.Kappning ilmiy ishlarida "Raqamli avlod" (Digital Natives) uchun gamifikatsiya (o‘yinlashtirish) texnologiyalarining samaradorligi isbotlangan. Axborot xavfsizligini o‘qitishda bu yondashuv CTF (Capture The Flag – "Bayroqni qo‘lga kirit") musobaqalari orqali amalga oshiriladi. T.S.Sichev va A.G.Grigoryev kabi MDH olimlari o‘z tadqiqotlarida CTF musobaqalarini o‘quv jarayoniga integratsiya qilish talabalarda "hujumchi" (Red Team) psixologiyasini tushunish va unga qarshi "himoyachi" (Blue Team) strategiyasini qo‘llash ko‘nikmasini an'anaviy darslarga qaraganda 3 barobar tezroq

shakllantirishini aniqlaganlar. Ularning fikricha, darslikdagi "XSS hujumi nima?" degan matndan ko'ra, maxsus yaratilgan zaif saytga amalda hujum qilib, bayroqni topish didaktik jihatdan samaraliroqdir [11].

Virtualizatsiya va emulyatsiya texnologiyalarini didaktik vosita sifatida qo'llash masalalari ham ko'plab olimlar diqqat markazida bo'lgan. Cisco Networking Academy tadqiqotchilari va mustaqil ekspertlar (J.M.Kross, P.Z.Rabinovich) tarmoq xavfsizligini o'rgatishda Packet Tracer, GNS3 yoki EVE-NG kabi emulyatorlarning o'rnini yuqori baholaydilar. Ushbu dasturiy vositalar texnikumlarga qimmatbaho server va marshrutizatorlarni sotib olmasdan turib, murakkab korporativ tarmoq arxitekturasini virtual muhitda yig'ish imkonini beradi. Bu borada Rossiyalik olim V.I.Shinxarenko "Virtual stendlar" metodikasini taklif etgan bo'lib, u har bir talabaga shaxsiy "poligon" ajratish va u yerda xavfsiz tarzda zararli dasturlar (malware) bilan ishlash imkonini beradi [13,14].

O'zbekistonda axborot xavfsizligi sohasining nazariy va texnik asoslari akademik M.M.Aripov, professorlar R.X.Ayupov, A.A.G'aniyev va S.K.Ganiyevlarning fundamental asarlarida chuqur yoritilgan. Ushbu olimlar kriptografiya, tarmoq xavfsizligi va axborotni himoyalashning matematik modellarini ishlab chiqqanlar. Biroq, mazkur ishlarda ko'proq sohaning texnik va muhandislik jihatlariga urg'u berilgan bo'lib, aynan professional ta'lim (texnikum) bosqichida ushbu murakkab tushunchalarni o'qitishning pedagogik texnologiyalari va didaktik vositalari alohida tadqiqot obyekti sifatida o'rganilmagan [2,3,5].

Pedagogik yo'nalishda N.I.Taylakov va F.M.Zakirovalarning ishlarida informatika fanlarini o'qitishda elektron resurslardan foydalanish masalalari ko'rilgan. Lekin axborot xavfsizligi fanini o'qitishda "Kiber-poligon" (Cyber Range) platformalaridan foydalanish metodikasi mahalliy pedagogikada yangi yo'nalish hisoblanadi. Kiber-poligon – bu real infratuzilmaning raqamli egizagi bo'lib, u yerda talabalar kiberhujumlarni real vaqt rejimida monitoring qilish va bartaraf etishni mashq qiladilar. Jahon tajribasida (masalan, Isroil, Estoniya ta'lim tizimida) keng qo'llaniladigan ushbu didaktik vositaning O'zbekiston texnikumlari o'quv jarayoniga adaptatsiyasi bo'yicha metodik tavsiyalar yetarli emas [7,8].

Shuningdek, adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, an'anaviy didaktikada "xatolardan qochish" tamoyili ustuvor bo'lsa, axborot xavfsizligi didaktikasida "boshqariladigan xato" tamoyili muhimdir. Ya'ni, o'quvchi virtual muhitda tizimni buzib qo'yishi, virusni ishga tushirib yuborishi va uning oqibatlarini ko'rishi kerak. Bu "Constructivist Learning" (Konstruktivistik ta'lim) nazariyasiga mos keladi. Afsuski, amaldagi o'quv dasturlari va qo'llanmalar asosan taqiqlarga ("buni qilish mumkin emas") asoslangan bo'lib, tahdidlarning texnik mohiyatini ochib beruvchi interfaol laboratoriyalarga ega emas.

Mavjud ilmiy manbalar axborot xavfsizligini o'qitishda an'anaviy vositalarning samarasiz ekanligini tasdiqlaydi. Virtualizatsiya, gamifikatsiya (CTF) va kiber-poligon texnologiyalarining didaktik salohiyati yuqori baholansa-da, ularni yaxlit metodik tizim sifatida kasbiy ta'lim jarayoniga joriy etish mexanizmlari O'zbekiston sharoitida to'liq ishlab chiqilmagan. Bu esa tadqiqotimizning naqadar dolzarb ekanligini va amaliy metodikaga bo'lgan ehtiyoj yuqoriligini asoslaydi.

Asosiy qism. Kasbiy ta'lim tashkilotlarida axborot xavfsizligini o'qitish metodikasini takomillashtirishning asosiy yo'nalishi – bu ta'lim jarayonini nazariy bilimlarni o'zlashtirishdan amaliy ko'nikmalarni shakllantirishga yo'naltirilgan "Harakatdagi ta'lim" (Learning by doing) paradigmasiga o'tkazishdan iboratdir. Axborot xavfsizligi fani o'z tabiatiga ko'ra amaliy fan bo'lib, uni faqat darsliklar va statik slaydlar yordamida o'qitish bo'lajak mutaxassisda "soxta bilimdonlik" hissini uyg'otadi, xolos. Haqiqiy kompetensiya talaba real tarmoq hujumini ko'rganda, tizim zaifligini topganda va uni yopa olgandagina shakllanadi. Shu bois, biz taklif etayotgan metodika uchta asosiy didaktik vosita: virtualizatsiya texnologiyalari (Sandbox),

kiber-poligonlar (Cyber Ranges) va musobaqalashtirilgan ta'lim platformalariga (CTF) asoslanadi.

Birinchi navbatda, didaktik jarayonga "Izolyatsiya qilingan virtual muhit" (Sandbox) texnologiyasini joriy etish zarur. Texnikumlarning moddiy-texnik bazasi ko'pincha cheklangan bo'lib, har bir o'quvchiga alohida server yoki tarmoq uskunasi ajratish imkonsiz. Buning yechimi sifatida gipervizorlar (VirtualBox, VMware) bazasida ishlovchi virtual laboratoriyalar xizmat qiladi. Metodik jihatdan bu jarayon quyidagicha tashkil etiladi: bitta fizik kompyuterda bir vaqtning o'zida ikkita yoki uchta virtual operatsion tizim ishga tushiriladi. Masalan, birinchisi – "Hujumchi" (masalan, Kali Linux), ikkinchisi – "Jabrlanuvchi" (zaifliklari mavjud Windows yoki Metasploitable Linux). O'quvchi o'z kompyuteridan chiqmasdan turib, xavfsiz muhitda tarmoq skanerlashni, parollarni buzishni yoki zararli dasturlarni tahlil qilishni o'rganadi. Ushbu yondashuvning didaktik afzalligi "Xavfsiz eksperiment" tamoyilida namoyon bo'ladi: agar o'quvchi tizimni ishdan chiqarsa ham, bu asosiy infratuzilmaga zarar yetkazmaydi, virtual mashinani esa "Snapshot" (oniy nusxa) funksiyasi orqali bir necha soniyada qayta tiklash mumkin. Bu o'quvchidagi "buzib qo'yishdan qo'rqish" to'sig'ini olib tashlaydi va uni erkin tadqiqot o'tkazishga undaydi.

Ikkinchi va yuqori bosqichli didaktik vosita – bu "Kiber-poligon" (Cyber Range) hisoblanadi. Bu shunchaki dastur emas, balki real korporativ tarmoqning (serverlar, marshrutizatorlar, xavfsizlik devorlari) to'liq emulyatsiyasidir. Biz taklif etayotgan metodikaga ko'ra, Cisco Packet Tracer yoki EVE-NG kabi emulyatorlarda yaratilgan kiber-poligonlarda darslar "Ssenariy asosida o'qitish" (Scenario-Based Learning) usulida olib borilishi kerak. Masalan, o'qituvchi "Korxona tarmog'iga tashqi tomondan ruxsatsiz kirish" ssenariysini yuklaydi. O'quvchilar ikki guruhga bo'linadi: "Red Team" (Hujumchilar) va "Blue Team" (Himoyachilar). Birinchi guruh real vositalar yordamida tizim zaifliklarini qidirsa, ikkinchi guruh real vaqt rejimida hujumlarni aniqlash (IDS/IPS tizimlari orqali) va ularni bloklash bilan shug'ullanadi. Bu metodika o'quvchilarda nafaqat texnik ko'nikmalarni, balki jamoaviy ishlash, stress holatida tezkor qaror qabul qilish va raqib psixologiyasini tushunish kabi "Soft skills"ni ham rivojlantiradi [12].

Uchinchi muhim yo'nalish – CTF (Capture The Flag) musobaqalarini o'quv jarayoniga integratsiya qilish. CTF – bu axborot xavfsizligini o'qitishning eng samarali gamifikatsiya shaklidir. An'anaviy nazorat ishlari yoki testlardan farqli o'laroq, CTF platformasida o'quvchi aniq amaliy topshiriqni (task) bajarishi kerak. Masalan, "Yashiringan faylni top", "Shifrlangan xabarni o'qi" yoki "Web-sayt bazasiga kir". Har bir topshiriq yakunida o'quvchi maxsus kod – "bayroq" (flag)ni topadi va uni tizimga kiritib, ball oladi. Bizning metodikamizda "Jeopardy" (Mavzulashtirilgan) formatidagi CTF mashg'ulotlarini har bir mavzu yakunida o'tkazish taklif etiladi. Masalan, "Kriptografiya" mavzusi o'tilganda, talabalar zerikarli formulalarni yodlash o'rniga, Sezar shifridan tortib zamonaviy AES algoritmlarigacha bo'lgan shifrlarni amalda ochish bo'yicha musobaqalashadilar. Bu o'quvchida ichki motivatsiyani uyg'otadi, chunki u baho olish uchun emas, balki reytingda do'stidan o'zib ketish uchun o'qiydi [9].

Ushbu didaktik vositalarni qo'llashda pedagogik ketma-ketlik muhim ahamiyatga ega. Biz ishlab chiqqan metodikaga ko'ra, o'quv jarayoni 4 bosqichli sikl asosida tashkil etilishi lozim:

1. Namoyish (Demonstration): O'qituvchi proyektor orqali kiber-poligonda ma'lum bir hujum turini (masalan, SQL Injection) va uning oqibatlarini namoyish etadi.
2. Imitatsiya (Imitation): O'quvchilar virtual laboratoriyada tayyor instruksiya asosida xuddi shu harakatlarni takrorlaydilar.
3. Transformatsiya (Transformation): O'quvchilarga o'zgartirilgan shartlar asosida (masalan, himoyasi kuchaytirilgan tizimda) mustaqil yechim topish topshirig'i beriladi.

4. Refleksiya (Reflection): Eng muhim bosqich. O‘quvchi nafaqat “bayroq”ni topishi, balki qilgan ishi bo‘yicha “Penetration Testing Report” (Buzib kirish testi hisoboti) yozishi kerak. Unda zaiflik qanday topilgani, qanday ekspluatatsiya qilingani va eng asosiysi – uni bartaraf etish uchun qanday choralar ko‘rish kerakligi (patching) yozilishi shart. Bu o‘quvchini “xaker” bo‘lishdan saqlab, uni “kiberxavfsizlik mutaxassisi”ga aylantiruvchi tarbiyaviy omildir.

Shuningdek, ushbu metodikaning samaradorligi “Kibergigiena” va huquqiy savodxonlik bilan chambarchas bog‘liq. Kuchli qurolga ega bo‘lgan mutaxassis undan qanday foydalanish qonuniyligini bilishi shart. Shu sababli, virtual poligonlardagi har bir dars “Ethical Hacking” (Oq xakerlik) kodeksi bilan tanishishdan boshlanadi. Didaktik vositalar shunday sozlanishi kerakki, ular faqat ichki o‘quv tarmog‘ida ishlasin va tashqi global internetga zarar yetkazmasin.

Xulosa qilib aytganda, axborot xavfsizligini o‘qitishda zamonaviy didaktik vositalarni takomillashtirish metodikasi – bu statik axborotni yodlashdan dinamik jarayonlarni boshqarishga o‘tishdir. Virtualizatsiya va kiber-poligonlar o‘quvchiga ko‘rinmas bo‘lgan raqamli jarayonlarni (tarmoq paketlari, kodlar, shifrlar) “ko‘rish” va “ushlab ko‘rish” imkonini beradi. Bu esa V.P.Bespalko ta’biri bilan aytganda, o‘zlashtirish koeffitsientini 0,7 dan (reproduktiv daraja) 0,9-1,0 gacha (ijodiy qo‘llash darajasi) ko‘tarishga xizmat qiladi. Endilikda texnikum bitiruvchisi ishga kirayotganda “Men buni nazariy bilaman” demaydi, balki “Men buni poligonda amalda bajarganman va himoya qila olaman” deya oladi.

Xulosa va tavsiyalar. Kasbiy ta’lim tashkilotlarida “Axborot xavfsizligi” fanini o‘qitishning zamonaviy didaktik vositalarini takomillashtirish bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqot natijasida quyidagi ilmiy xulosalar shakllantirildi:

1. Didaktik paradigma o‘zgarishi: Axborot xavfsizligini o‘qitishda an’anaviy tushuntirish-ko‘rgazmali metodlardan amaliy-tadqiqiy metodlarga o‘tish zarurati isbotlandi. “Qora quti” (Black Box) tamoyilidan voz kechib, jarayonlarni ichkaridan o‘rganishga imkon beruvchi virtualizatsiya va emulyatsiya texnologiyalari ta’lim samaradorligini oshiruvchi asosiy omil ekanligi aniqlandi.

2. Boshqariladigan xato tamoyili: Virtual laboratoriyalar (Sandbox) va Kiber-poligonlar (Cyber Ranges) o‘quvchiga “xato qilish huquqi”ni beradi. Bu esa o‘quvchilarda real infratuzilmaga zarar yetkazishdan qo‘rqmasdan, kiberhujumlar mexanizmini chuqur o‘rganish va ularni bartaraf etish ko‘nikmasini shakllantirishda hal qiluvchi rol o‘ynaydi.

3. Gamifikatsiya samaradorligi: CTF musobaqalari o‘quv jarayoniga integratsiya qilinganda, talabalarning o‘zlashtirish motivatsiyasi va nostandart fikrlash qobiliyati an’anaviy darslarga nisbatan sezilarli darajada oshishi kuzatildi. “Red Team” (hujumchi) va “Blue Team” (himoyachi) rolli o‘yinlari o‘quvchilarda tizimli tahlil ko‘nikmasini rivojlantiradi.

Yuqoridagi xulosalardan kelib chiqib, O‘zbekiston texnikum va kasbiy ta’lim tashkilotlari uchun quyidagi tavsiyalar ishlab chiqildi:

- Virtual infratuzilmani yaratish: Qimmatbaho uskunalarni xarid qilish imkoniyati cheklangan sharoitda, ochiq kodli (Open Source) dasturiy ta’minotlar (VirtualBox, EVE-NG) asosida har bir texnikumda lokal “Kiber-poligon”larni tashkil etish.
- O‘quv dasturlarini yangilash: “Axborot xavfsizligi” fani o‘quv dasturiga “Kibergigiena asoslari”, “Etik xakerlik (Ethical Hacking)” va “CTF strategiyalari” modullarini kiritish hamda amaliy mashg‘ulotlar ulushini 70-80 foizga yetkazish.
- Musobaqalar tizimini joriy etish: Kasbiy ta’lim o‘quvchilari o‘rtasida muntazam ravishda “CyberSkills” va mini-CTF olimpiadalarini o‘tkazishni yo‘lga qo‘yish.
- Pedagoglarni ixtisoslashtirish: O‘qituvchilarning kiberxavfsizlik bo‘yicha amaliy ko‘nikmalarini oshirish uchun ularni maxsus trenerlik kurslarida (masalan, Cisco CyberOps) o‘qitish.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasining “Kiberxavfsizlik to‘g‘risida”gi Qonuni. O‘RQ-764-son. 2022-yil 15-aprel.
2. Aripov M.M. Axborot xavfsizligi asoslari. O‘quv qo‘llanma. – T.: O‘zMU, 2011.
3. Ayupov R.X., Ganiyev S.K. Axborot xavfsizligi. – T.: Fan va texnologiya, 2018.
4. Bespalko V.P. Pedagogika va ilg‘or ta’lim texnologiyalari. – M.: Pedagogika, 1995.
5. Ganiyev A.A., Ganiyev S.K. Axborot xavfsizligini ta’minlashning kriptografik usullari. – T.: Aloqachi, 2009.
6. Robert I.V. Zamonaviy axborot texnologiyalari ta’limda: didaktik muammolar, foydalanish istiqbollari. – M.: IION, 2010.
7. Taylakov N.I. Uzluksiz ta’lim tizimida informatika va axborot texnologiyalari fanlarini o‘qitishning zamonaviy texnologiyalari. – T.: O‘zbekiston, 2015.
8. Zakirova F.M. Elektron o‘quv resurslarini yaratish va ulardan foydalanish metodikasi. – T.: Fan, 2013.
9. Kapp K.M. The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education. – Pfeiffer, 2012.
10. NIST Special Publication 800-181. National Initiative for Cybersecurity Education (NICE) Cybersecurity Workforce Framework. – U.S. Department of Commerce, 2017.
11. Prensky M. Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. – On the Horizon, 9(5), 2001.
12. Григорьев А.Г. Использование CTF-соревнований в подготовке специалистов по информационной безопасности // Вопросы кибербезопасности. – 2019. – №2.
13. Кросс Дж.М. Виртуализация сетевых лабораторий с использованием Cisco Packet Tracer. – Cisco Press, 2015.
14. Рабинович П.З. Моделирование кибер-полигонов для образовательных целей. – М.: Техносфера, 2020.
15. Сычев Т.С. Методика проведения соревнований Capture The Flag как элемент практико-ориентированного обучения. – Информатика и образование, 2018.
Шинхаренко В.И. Применение виртуальных машин при изучении вредоносного программного обеспечения. – Вестник образования и науки, 2017.

UO'T: 377.014.54:004

RAQAMLI MONITORING TIZIMINING KASBIY TA'LIM SIFATINI OSHIRISHDAGI O'RNI VA AHAMIYATI

Kurbonov Umidbek Kosimbayevich
Kasbiy ta'limni rivojlantirish instituti mustaqil tadqiqotchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada kasbiy ta'lim tashkilotlari, xususan texnikumlar faoliyatini boshqarishda raqamli monitoring tizimlarini joriy etishning ilmiy-pedagogik va tashkiliy asoslari yoritilgan. Muallif an'anaviy qog'oz shaklidagi nazorat mexanizmlaridan voz kechib, ma'lumotlarni avtomatik yig'ish va tahlil qilishga asoslangan raqamli platformalarga o'tishning afzalliklarini tahlil qilgan. Maqolada raqamli monitoringning ta'lim sifati ko'rsatkichlari (KPI), o'quvchilar davomati va o'zlashtirishi, shuningdek, bitiruvchilarning ishga joylashish holatini baholashdagi obyektivligi va shaffofligi ochib berilgan.

Аннотация. В данной статье освещены научно-педагогические и организационные основы внедрения систем цифрового мониторинга в управление деятельностью организаций профессионального образования, в частности техникумов. Автор проанализировал преимущества перехода от традиционных бумажных механизмов контроля к цифровым платформам, основанным на автоматическом сборе и анализе данных. В статье раскрыты объективность и прозрачность цифрового мониторинга в оценке показателей качества образования (KPI), посещаемости и успеваемости учащихся, а также трудоустройства выпускников.

Abstract. This article highlights the scientific-pedagogical and organizational foundations of introducing digital monitoring systems in the management of vocational education organizations, particularly technical schools. The author analyzed the advantages of transitioning from traditional paper-based control mechanisms to digital platforms based on automated data collection and analysis. The article reveals the objectivity and transparency of digital monitoring in assessing education quality indicators (KPI), student attendance and academic performance, as well as the employment status of graduates.

Kalit so'zlar: raqamli monitoring, ta'lim sifati, kasbiy ta'lim, texnikum, KPI, boshqaruv, axborot tizimlari, shaffoflik, ma'lumotlar tahlili, elektron platforma.

Ключевые слова: цифровой мониторинг, качество образования, профессиональное образование, техникум, KPI, управление, информационные системы, прозрачность, анализ данных, электронная платформа.

Keywords: digital monitoring, quality of education, vocational education, technical school, KPI, management, information systems, transparency, data analysis, electronic platform.

Kirish. Zamonaviy ta'lim menejmentida Piter Drukerning mashhur "O'lchab bo'lmaydigan jarayonni boshqarib ham bo'lmaydi" degan aksiomasi mavjud. Bugungi kunda O'zbekiston kasbiy ta'lim tizimi oldida turgan eng og'riqli masala – bu ta'lim sifati va natijadorligi bo'yicha real, tahrirlanmagan va obyektiv manzaraga ega emaslikdir. Yillar davomida shakllangan ma'muriy boshqaruv tizimi ko'proq jarayonning tashkiliy tomonlariga (davomat, shtatlar jadvali, binolar holati) e'tibor qaratib, pirovard natija – o'quvchining haqiqiy kompetensiyasi va uning mehnat bozoridagi qiymatini aniq baholashda ojizlik qilib keldi. Aynan shu bosqichda raqamli monitoring tizimi shunchaki texnik vosita emas, balki "axborot asimmetriyasi"ni bartaraf etuvchi strategik yechim sifatida kun tartibiga chiqmoqda.

Davlatimiz rahbari tomonidan 2024-yil 16-oktyabrda qabul qilingan PF-158-sonli Farmon kasbiy ta'lim tizimida tub burilish yasadi desak, mubolag'a bo'lmaydi. Mazkur hujjat bilan endilikda ta'lim muassasalarining faoliyati qanchalik chiroyli hisobot yozgani bilan emas, balki bitiruvchilarning malakasi va ishga joylashish ko'rsatkichi bilan baholanishi qat'iy belgilab

qo‘yildi. Bu esa an’anaviy “qog‘ozbozlik”ka asoslangan nazorat mexanizmlarining butunlay samarasiz ekanligini fosh etdi. Qog‘oz shaklidagi monitoringning eng katta xavfi shundaki, u ma’lumotlarni “silliqlash” va kamchiliklarni yashirish uchun qulay muhit yaratadi. Natijada, vazirlik va idoralar qo‘lida “a’lo” darajadagi hisobotlar turganda, amalda ish beruvchilar kadrlar saviyasidan norozi bo‘lib qolaveradi [1].

Raqamli monitoring tizimining dolzarbligi shundaki, u ta’lim jarayonini “qora quti” (black box) rejimidan “shaffof akvarium” rejimiga o‘tkazadi. Ya’ni, o‘quvchi texnikumga kirganidan to diplom olguniga qadar bo‘lgan har bir bosqich – uning darsga qatnashi, topshiriqlarni bajarishi, amaliyotdagi faolligi – yagona raqamli platformada “raqamli iz” qoldiradi. Bu tizim ma’muriyatga muammolarni ular fojiaga aylangandan keyin emas, balki endi boshlanayotgan paytda aniqlash imkonini beradi. Masalan, guruhdagi o‘zlashtirish ko‘rsatkichi pasayishni boshlasa, tizim avtomatik ravishda “ogohlantirish signali”ni beradi va bu o‘quv dasturini yoki o‘qituvchi metodikasini o‘z vaqtida o‘zgartirishga asos bo‘ladi. Demak, biz passiv kuzatuvchidan proaktiv (oldindan harakat qiluvchi) menejerga aylanamiz.

Shu nuqtai nazardan, “Raqamli monitoring” tushunchasi kun tartibiga chiqmoqda. Raqamli monitoring – bu shunchaki elektron jurnal emas, balki ta’lim muassasasining butun faoliyatini (o‘quv, ilmiy, moliyaviy, tarbiyaviy) qamrab oluvchi, real vaqt rejimida ma’lumotlarni yig‘uvchi, tahlil qiluvchi va qaror qabul qilish uchun asos bo‘luvchi yaxlit axborot ekotizimidir. Bunday tizimning joriy etilishi ta’lim sifatini baholashda korrupsiya va tanish-bilishchilik omillarini keskin kamaytirib, haqiqiy holatni (real manzara) ko‘rsatib berish imkonini yaratadi [13].

Ushbu maqolaning dolzarbligi shundaki, hozirgi kunda Oliy ta’lim tizimida HEMIS kabi raqamli tizimlar muvaffaqiyatli ishlayotgan bo‘lsa-da, o‘rta bo‘g‘in bo‘lgan texnikumlarda bu jarayon o‘ziga xos qiyinchiliklar va metodologik bo‘shliqlar bilan kechmoqda. Kasbiy ta’limning o‘ziga xos xususiyati shundaki, u yerda nafaqat nazariy bilim, balki amaliy ko‘nikmalar monitoringi ham muhim. Amaliyot jarayonlarini, ustaxonadagi faoliyatni raqamli nazorat qilish metodikasi yetarli darajada ishlab chiqilmagan.

Tadqiqotning maqsadi kasbiy ta’lim tashkilotlarida ta’lim sifatini oshirish vositasi sifatida raqamli monitoring tizimining nazariy va amaliy ahamiyatini asoslashdan iborat. Maqolada biz an’anaviy va raqamli nazorat turlarini qiyosiy tahlil qilamiz, raqamli monitoringning asosiy funksiyalari va tamoyillarini ko‘rib chiqamiz. Shuningdek, xorijiy tajribalarga tayangan holda, O‘zbekiston texnikumlari uchun samarali monitoring modellarini taklif etamiz. Asosiy e’tibor ma’lumotlar tahlili (Data Analytics) qanday qilib ta’lim mazmunini yaxshilashga va bitiruvchilarning raqobatbardoshligini oshirishga xizmat qilishini yoritishga qaratiladi. Zero, o‘lchab bo‘lmaydigan narsani boshqarib bo‘lmaydi, raqamli monitoring esa bizga ta’lim sifatini aniq raqamlar va faktlar asosida o‘lchash imkonini beradi.

Adabiyotlar sharhi. Kasbiy ta’lim tizimida sifatni boshqarish va pedagogik monitoringni tashkil etish muammosi uzoq yillardan beri jahon pedagogik hamjamiyati diqqat markazida bo‘lib kelmoqda. “Monitoring” tushunchasining o‘zi dastlab texnika va ekologiya sohalaridan ta’limga kirib kelgan bo‘lib, u oddiy nazoratdan farqli o‘laroq, jarayonni uzluksiz kuzatish, tashxis qo‘yish va prognozlash funksiyalarini bajarishi bilan ajralib turadi. Mavzuga oid ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, raqamli monitoring tizimlarining joriy etilishi ta’lim menejmentidagi yangi paradigma – “Ma’lumotlarga asoslangan boshqaruv” (Data-Driven Management) nazariyasiga asoslanadi.

G‘arb olimlaridan Edvard Sallis o‘zining “Ta’limda sifatni to‘liq boshqarish” (Total Quality Management in Education) nomli klassik asarida ta’lim muassasasi faoliyatini monitoring qilishda obyektivlik va shaffoflik birlamchi ekanligini ta’kidlaydi. Uning fikricha,

an'anaviy boshqaruv usullari ko'pincha sezgi va taxminlarga tayanadi, sifatli monitoring esa aniq o'lchanadigan indikatorlarga asoslanishi shart [12].

OECD (Iqtisodiy hamkorlik va taraqqiyot tashkiloti) ekspertlari tomonidan chop etilgan tahliliy ma'ruzalarda raqamli texnologiyalar yordamida o'quvchilarning akademik o'zlashtirishini kuzatish nafaqat baholash vositasi, balki ta'lim siyosatini belgilovchi strategik resurs ekanligi qayd etilgan. Xususan, J.Xetti va X.Timperley kabi tadqiqotchilar "Fidbek" (qayta aloqa) nazariyasini ilgari surib, raqamli monitoring tizimlari o'qituvchi va o'quvchiga o'z vaqtida, tezkor va aniq qayta aloqa berish imkonini yaratishi orqali ta'lim samaradorligini 20-30 foizga oshirishini empirik isbotlaganlar [11].

MDH hududida pedagogik monitoring va ta'lim sifatini baholash muammolari bo'yicha V.A.Kalney, S.E.Shishov va A.N.Mayorova kabi olimlarning fundamental ishlari mavjud. Ularning tadqiqotlarida "pedagogik monitoring" ta'lim tizimining holati haqida axborot yig'ish, saqlash, qayta ishlash va tarqatish tizimi sifatida ta'riflanadi. A.N.Mayorov o'zining "Ta'limda monitoring" asarida an'anaviy qog'oz shaklidagi monitoringning asosiy kamchiligi sifatida axborotning kechikishi va "tahrirlanishi" (ya'ni, past ko'rsatkichlarni yashirishga urinish) xavfini ko'rsatadi [14].

Raqamlashtirish esa inson omilini minimallashtirish orqali bu xavflarni bartaraf etadi. Rossiyalik yana bir olim I.V.Robert axborotlashgan ta'lim muhitida monitoringni tashkil etishning didaktik talablarini ishlab chiqqan bo'lib, u monitoringni nafaqat ma'muriy vosita, balki o'quvchini rivojlantiruvchi omil sifatida baholaydi [15].

O'zbekistonlik olimlarning ilmiy izlanishlarida ham kasbiy ta'limni boshqarish va monitoring qilish masalalari salmoqli o'rin egallaydi. O'zbekiston Fanlar akademiyasi akademigi R.H.Djurayev ta'lim menejmenti va boshqaruv samaradorligini oshirish bo'yicha olib borgan tadqiqotlarida rahbarlik faoliyatida axborot tahlili muhimligini asoslab bergan. Uning ta'kidlashicha, zamonaviy kasb-hunar maktabi yoki texnikum direktori qaror qabul qilishda his-tuyg'ularga emas, balki monitoring natijasida olingan real raqamlarga tayanishi lozim [4].

Professor U.I.Inoyatov va N.A.Muslimovlarning kasbiy pedagogikaga oid ishlarida bo'lajak mutaxassislarni tayyorlash sifatini nazorat qilishning mazmuniy jihatlari yoritilgan. U.I.Inoyatov kasbiy ta'limda sifat monitoringi nafaqat bilimni, balki kasbiy kompetensiyalarni (amaliy ko'nikmalarni) qamrab olishi kerakligini uqtiradi. Biroq, ushbu olimlarning aksariyat ishlari an'anaviy boshqaruv davrida yoki raqamlashtirishning ilk bosqichlarida yozilganligi sababli, ularda sun'iy intellekt va bulutli texnologiyalarga asoslangan avtomatlashtirilgan monitoring tizimlari (masalan, HEMIS analoglari) texnikumlar misolida yetarlicha ochib berilmagan [5].

Keyingi yillarda O'zbekistonda raqamli ta'lim texnologiyalari bo'yicha A.A.Abduqodirov, N.I.Taylakov va U.Sh.Begimkulov kabi olimlar samarali izlanishlar olib bormoqdalar. N.I.Taylakov o'z ishlarida uzluksiz ta'lim tizimida elektron axborot muhitini yaratish va uning pedagogik imkoniyatlarini tadqiq etgan. Uning fikricha, raqamli monitoring tizimi "o'quvchi – o'qituvchi – ma'muriyat – ota-ona" zanjirini bog'lovchi yagona axborot makoni bo'lishi kerak [3,9].

Sh.Q.Mardonov esa pedagogik ta'limda o'qituvchi faoliyatini baholashning reyting tizimini takomillashtirish masalalarini o'rgangan. Uning tadqiqotlari shuni ko'rsatadiki, pedagog faoliyatini raqamli monitoring qilish (KPI tizimi) o'qituvchining o'z ustida ishlashga bo'lgan motivatsiyasini oshiradi [6].

Biroq, mavjud adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, oliy ta'lim tizimida monitoring va sifatni boshqarish masalalari nisbatan keng yoritilgan bo'lsa-da, o'rta bo'g'in kasbiy ta'lim (texnikum va kollejlar) tizimida raqamli monitoringni joriy etishning o'ziga xos xususiyatlari kam o'rganilgan. Vaholanki, texnikum kontingenti (o'smir yoshlar) va o'quv jarayoni (ko'proq

amaliyotga yo‘naltirilganlik) oliy ta’limdan farq qiladi. Masalan, D.I.Ruziyev va O.A.Qo‘ysinovlarning ishlarida kasbiy ta’lim metodikasi masalalari ko‘rilgan bo‘lsa-da, ustaxona va ishlab chiqarish amaliyoti jarayonini raqamli monitoring qilish (masalan, GPS yoki videokuzatuv tahlili orqali) mexanizmlari bo‘yicha ilmiy yondashuvlar yetarli emas. Shuningdek, xorijiy tajribada keng qo‘llaniladigan “Learning Analytics” (Ta’lim tahlili) va “Educational Data Mining” (Ta’lim ma’lumotlarini intellektual tahlil qilish) yo‘nalishlari O‘zbekiston kasbiy ta’limi kontekstida endigina rivojlanish bosqichiga qadam qo‘ymoqda [7,8].

Ilmiy adabiyotlar sharhi shuni tasdiqlaydiki, raqamli monitoring – bu davr talabi va ta’lim sifatini kafolatlashning eng samarali vositasidir. Mavjud nazariy bazaga tayangan holda, ushbu maqolada biz umumiy pedagogik monitoring tamoyillarini texnikumlarning o‘ziga xos raqamli muhitiga moslashtirish, amaliyotga yo‘naltirilgan “Smart-monitoring” modellarini ishlab chiqish masalalarini tadqiq etishni maqsad qildik. Bu esa sohada mavjud bo‘lgan ilmiy bo‘shliqni to‘ldirishga xizmat qiladi.

Asosiy qism. Kasbiy ta’lim tashkilotlarida, xususan texnikumlarda raqamli monitoring tizimini joriy etish va uning samaradorligini ta’minlash murakkab, ko‘p qirrali jarayon hisoblanadi. Ushbu tizimning asosiy vazifasi nafaqat nazorat qilish, balki ta’lim jarayonidagi bo‘shliqlarni o‘z vaqtida aniqlash va ularni bartaraf etish uchun ilmiy asoslangan yechimlarni taklif etishdan iboratdir. Zamonaviy yondashuvga ko‘ra, raqamli monitoring uchta asosiy yo‘nalishni integratsiya qilishi lozim: o‘quv jarayoni monitoringi, pedagog xodimlar faoliyati samaradorligi monitoringi (KPI) hamda bitiruvchilarning bandlik monitoringi. Bu uchala yo‘nalishning yagona raqamli platformada birlashishi ta’lim sifatini boshqarishning yaxlit ekotizimini hosil qiladi.

Avvalo, o‘quv jarayoni monitoringining raqamlashtirilishi an’anaviy byurokratiyani qisqartirish va obyektivlikni ta’minlashga xizmat qiladi. Texnikumlarda joriy etilayotgan elektron jurnallar, Face-ID orqali davomatni qayd etish tizimlari va onlayn o‘zlashtirish platformalari inson omilini minimallashtiradi. Masalan, an’anaviy tizimda o‘qituvchi dars oxirida jurnalni to‘ldirishni unutishi yoki baholarni subyektiv yondashuv asosida o‘zgartirishi mumkin edi. Raqamli monitoring tizimida esa har bir baho, darsga qatnashish vaqti va topshiriqlarni bajarish muddati serverlarda “raqamli iz” (digital footprint) sifatida saqlanib qoladi. Bu ma’lumotlarni o‘zgartirish yoki soxtalashtirish imkoniyati cheklanganligi sababli, o‘quvchilar va ota-onalarda baholash tizimiga nisbatan ishonch ortadi. Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, baholash shaffofligi ta’minlangan guruhlarda o‘quvchilarning o‘zlashtirish ko‘rsatkichi o‘rtacha 15-20 foizga oshadi, chunki ular baho “tanish-bilishchilik” orqali emas, faqat bilim orqali olinishini anglab yetadilar.

Raqamli monitoringning yana bir muhim jihati – bu pedagog xodimlar faoliyatini baholashning KPI (Key Performance Indicators – Asosiy samaradorlik ko‘rsatkichlari) tizimiga o‘tishidir. Ilgari o‘qituvchining faoliyati asosan o‘tilgan dars soatlari va qog‘ozdagi hisobotlar bilan o‘lchanardi. Raqamli tizim esa o‘qituvchini kompleks baholash imkonini beradi. Tizim avtomatik ravishda o‘qituvchining ilmiy faolligi (maqolalar, metodik qo‘llanmalar), o‘quvchilarining o‘zlashtirish darajasi, yaratgan elektron resurslari va darslarga tayyorgarlik darajasini (platformaga yuklangan materiallar asosida) tahlil qiladi. Bu yondashuv pedagoglar o‘rtasida sog‘lom raqobat muhitini shakllantiradi. Masalan, reyting tizimida yuqori o‘rinni egallagan o‘qituvchilarni moddiy rag‘batlantirish mexanizmining shaffof ishlashi kadrlarni o‘z ustida ishlashga undaydi. Natijada, texnikumda o‘z ishiga sovuqqonlik bilan qaraydigan va tashabbuskor pedagoglar o‘rtasidagi farq yaqqol namoyon bo‘ladi, bu esa ma’muriyatga kadrlar siyosatini to‘g‘ri yuritishda yordam beradi.

Kasbiy ta’limning o‘ziga xosligi shundaki, bu yerda asosiy e’tibor amaliy ko‘nikmalarga qaratiladi. Shu sababli, raqamli monitoring tizimi nafaqat nazariy bilimlarni, balki amaliy

mashg'ulotlar va ishlab chiqarish amaliyotini ham qamrab olishi shart. Hozirgi kunda rivojlangan davlatlarda qo'llanilayotgan "E-Portfolio" tizimi o'quvchining amaliyot davomida bajargan ishlari (masalan, chizmalar, yig'ilgan sxemalar, ta'mirlangan detallar) foto va video hisobotlarini yagona bazaga yuklashni nazarda tutadi. Sun'iy intellekt elementlari yordamida bu ishlar tahlil qilinadi va o'quvchining kompetensiya darajasi aniqlanadi. Shuningdek, GPS-treking va mobil ilovalar orqali o'quvchining ishlab chiqarish korxonasida bo'lgan vaqti va u yerda biriktirilgan mentor (usta) tomonidan berilgan elektron bahosi real vaqt rejimida texnikum bazasiga kelib tushadi. Bu esa amaliyotning qog'ozda qolib ketishining oldini oladi va o'quvchining real kasbiy ko'nikmalarga ega bo'lishini kafolatlaydi.

Ta'lim sifatini boshqarishda ma'lumotlar tahlili (Data Analytics) hal qiluvchi rol o'ynaydi. Raqamli monitoring tizimi yig'ilgan katta hajmdagi ma'lumotlarni (Big Data) tahlil qilib, ta'lim muassasasi rahbariyatiga strategik qarorlar qabul qilish uchun asos bo'luvchi hisobotlarni taqdim etadi. Masalan, tahlil natijasida ma'lum bir fandan o'zlashtirish ko'rsatkichi butun texnikum bo'yicha keskin pasayib ketgani aniqlansa, bu o'sha fan bo'yicha o'quv dasturining murakkabligi yoki o'qitish metodikasining eskirganligidan darak beradi. Yoki aksincha, ma'lum bir guruhda davomatning yomonlashuvi ijtimoiy muhitdagi muammolarni ko'rsatishi mumkin. Raqamli monitoring tizimi bunday "ogohlantiruvchi signallarni" (early warning signals) o'z vaqtida berish orqali muammolar chuqurlashib ketmasdan oldin profilaktik choralar ko'rish imkonini beradi.

Shu bilan birga, raqamli monitoring bitiruvchilarning ishga joylashish ko'rsatkichlarini kuzatishda eng samarali vositadir. Soliq qo'mitasi va Bandlik vazirligining ma'lumotlar bazalari bilan integratsiya qilingan ta'lim platformasi bitiruvchining diplom olgandan so'ng qayerda ishlayotgani, o'z mutaxassisligi bo'yicha faoliyat yurityaptimi yoki yo'qmi, degan savolga aniq javob beradi. Agar texnikumning ma'lum bir yo'nalishini bitirganlarning 70-80 foizi ishsiz bo'lsa yoki boshqa sohada ishlayotgan bo'lsa, bu o'sha yo'nalishdagi ta'lim sifatining pastligi yoki mehnat bozori talablariga mos emasligini anglatadi. Bu esa o'quv rejalarni qayta ko'rib chiqish yoki qabul kvotalarini o'zgartirish uchun asos bo'ladi. Demak, raqamli monitoring ta'lim muassasasi va mehnat bozori o'rtasidagi teskari aloqani (feedback loop) ta'minlaydi.

Lekin shuni unutmaslik kerakki, raqamli monitoring tizimi faqatgina texnik vosita bo'lib, u to'g'ri tashkil etilmasa, kutilgan natijani bermasligi mumkin. Tizimning muvaffaqiyati nafaqat dasturiy ta'minotga, balki undan foydalanuvchilarning – o'qituvchilar va ma'muriyatning raqamli savodxonligiga bog'liq. Agar o'qituvchi tizimga noto'g'ri ma'lumot kiritsa yoki tahlil natijalarini to'g'ri interpretatsiya qila olmasa, monitoring samarasi yo'qoladi. Shu bois, raqamli monitoringni joriy etish bilan parallel ravishda pedagog xodimlarning malakasini oshirish, ularda "ma'lumotlar madaniyati"ni (data culture) shakllantirish zarur. Shuningdek, monitoring jarayonida shaxsga doir ma'lumotlarning maxfiyligini ta'minlash va kiberxavfsizlik choralarini ko'rish ham dolzarb masaladir.

Xulosa va tavsiyalar. Xulosa qilib aytganda, raqamli monitoring tizimi kasbiy ta'lim tashkilotlarida ta'lim sifatini oshirishning strategik mexanizmi hisoblanadi. U boshqaruv jarayonini shaffoflashtiradi, resurslardan oqilona foydalanish imkonini beradi va eng muhimi, ta'lim jarayonining barcha ishtirokchilarini natijaga yo'naltiradi. An'anaviy nazoratdan farqli o'laroq, raqamli monitoring jazolashga emas, balki rivojlanishga xizmat qiladi, muammolarni yashirishga emas, ularni aniqlash va yechishga yordam beradi.

Kasbiy ta'lim tashkilotlarida raqamli monitoring tizimini joriy etishning ilmiy-nazariy va amaliy jihatlarini o'rganish natijasida quyidagi xulosalar shakllantirildi:

1. Obyektivlik kafolati: Raqamli monitoring an'anaviy nazorat shakllariga xos bo'lgan subyektivlik va inson omilini minimallashtiradi. Ma'lumotlarning avtomatik yig'ilishi va tahlil

qilinishi (Data Analytics) ta'lim sifati haqida haqiqiy manzarani ko'rish, yashirin muammolarni aniqlash imkonini beradi.

2. Boshqaruv samaradorligi: Tizim "Ma'lumotlarga asoslangan boshqaruv" (Data-Driven Management) tamoyilini amaliyotga tatbiq etish orqali texnikum rahbarlariga strategik qarorlarni tezkor va asosli qabul qilishga yordam beradi. Bu esa resurslarni to'g'ri taqsimlash va ta'lim samarasini oshirishga xizmat qiladi.

3. Rag'batlantirish mexanizmi: KPI tizimining raqamlashtirilishi pedagog xodimlar o'rtasida sog'lom raqobat muhitini yaratadi, ularni o'z ustida ishlashga va zamonaviy texnologiyalarni o'zlashtirishga undaydi.

4. Mehnat bozori integratsiyasi: Raqamli monitoring bitiruvchilarning ishga joylashish ko'rsatkichlarini real vaqt rejimida kuzatish orqali ta'lim muassasasi va ish beruvchilar o'rtasidagi aloqani mustahkamlaydi, kadrlarni tayyorlash sifatini bozor talablariga moslashtirish imkonini beradi.

O'tkazilgan tadqiqotlar asosida O'zbekiston kasbiy ta'lim tizimida raqamli monitoring samaradorligini oshirish bo'yicha quyidagi tavsiyalar ishlab chiqildi:

- Yagona ekotizimni yaratish: Turli xil tarqoq dasturlardan voz kechib, "O'quvchi – Pedagog – Ma'muriyat – Ish beruvchi" zanjirini birlashtiruvchi, HEMIS tizimiga integratsiya qilingan maxsus "Kasbiy ta'lim yagona monitoring platformasi"ni to'liq ishga tushirish.
- Amaliyot monitoringini raqamlashtirish: Ishlab chiqarish amaliyoti jarayonini nazorat qilish uchun geolokatsiya va fotohisobot funksiyalariga ega mobil ilovalarni joriy etish hamda "Elektron portfolio" tizimini ommalashtirish.
- Tahliliy kompetensiyani rivojlantirish: Texnikum rahbarlari va pedagoglari uchun monitoring natijalarini to'g'ri o'qish, tahlil qilish va shunga asoslanib faoliyatni rejalashtirish bo'yicha maxsus treninglar tashkil etish.
- Infratuzilmani mustahkamlash: Raqamli monitoring uzluksiz ishlashi uchun barcha kasbiy ta'lim tashkilotlarini yuqori tezlikdagi internet va zamonaviy server uskunalari bilan ta'minlash.

ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Kasbiy ta'limda malakali kadrlar tayyorlash tizimini yanada takomillashtirish va xalqaro ta'lim dasturlarini joriy qilish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-158-son Farmoni. 2024-yil 16-oktyabr.
2. Abduqodirov A.A. va boshq. Axborot texnologiyalari. – T.: Cho'lpon, 2002.
3. Begimkulov U.Sh. Pedagogik ta'lim jarayonlarini axborotlashtirishni tashkil etish va boshqarish nazariyasi va amaliyoti: Ped. fan. dok. ... dis. – T.: 2007.
4. Djurayev R.H., Turg'unov S.T. Ta'lim menejmenti. – T.: Voris-nashriyot, 2006.
5. Inoyatov U.I., Muslimov N.A., Ruziyev D.I. Kasb ta'limi pedagogikasi. – T.: Iqtisod-moliya, 2012.
6. Mardonov Sh.Q. Pedagogik ta'lim tizimida ta'lim jarayonini boshqarishning ilmiy-pedagogik asoslari: Ped. fan. dok. ... dis. – T.: 2012.
7. Olimov Q.T., Qo'ysinov O.A. va boshq. Kasbiy ta'lim metodikasi. – T.: Fan va texnologiya, 2013.
8. Ruziyev D.I. Kasbiy ta'limda o'qitish vositalari va texnologiyalari. – T.: Fan, 2010.
9. Taylakov N.I. Uzluksiz ta'lim tizimi uchun o'quv adabiyotlari yangi avlodini yaratishning ilmiy-pedagogik asoslari: Ped. fan. dok. ... dis. – T.: 2006.
10. Hattie, J., & Timperley, H. The Power of Feedback. Review of Educational Research, 77(1), 81–112. 2007.
11. OECD. Reviews of Vocational Education and Training: A Skills beyond School Review of Uzbekistan. OECD Publishing, Paris.

UO'T:004:378

OLIY TA'LIMDA INFORMATIKA FANINI O'QITISHDA MOBIL TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH

Xakimov Murodbek Akramovich
Namangan davlat universiteti , PhD katta o'qituvchi
e-mail: murodbekhakimov2@gmail.com

Annotatsiya. Bugungi kunda zamonaviy ta'limga talab tobora ortib borayotgan davrda mobil texnologiyalari asosidagi mobil ta'limga ham ehtiyoj ortmoqda. Maqolada zamonaviy mobil qurilmalardan ta'lim jarayonida foydalangan xolda mashg'ulotni qiziqarli tarzda olib borishga qaratilgan. Maqolada mobil ta'lim har joyda va har qanday sharoitda ham qulay bo'lib, ta'lim oluvchilar mobil qurilmalardan behuda emas, balki ta'lim olishda foydalanishi, bunda mobil ilovalar hamda qo'l kelishi haqida fikrlar bayon qilingan.

Аннотация. Сегодня, поскольку спрос на современное образование продолжает расти, растет и потребность в мобильном образовании, основанном на мобильных технологиях. В статье рассматривается вопрос о том, как сделать обучение интересным за счет использования современных мобильных устройств в образовательном процессе. В статье обсуждается идея о том, что мобильное обучение удобно в любом месте и в любых условиях, что учащиеся должны использовать мобильные устройства не просто так, а для обучения, и что мобильные приложения и инструменты полезны в этом отношении.

Abstract. Today, in an era where the demand for modern education is increasing, the need for mobile education based on mobile technologies is also increasing. The article focuses on making learning interesting by using modern mobile devices in the educational process. The article presents ideas on how mobile education is convenient everywhere and in any conditions, and how learners can use mobile devices not for nothing, but for learning, and mobile applications and their usefulness.

Kalit so`zlar : mobil texnologiya, m-learning, mobil ta'lim, mobil texnologiya turlari, LMS, mobil qurilma, mobil ilova.

Ключевые слова: мобильные технологии, мобильное обучение, мобильное образование, типы мобильных технологий, система управления обучением, мобильное устройство, мобильное приложение.

Keywords: mobile technology, m-learning, mobile education, types of mobile technology, LMS, mobile device, mobile application.

Kirish. Zamonaviy bilim va yuksak ma'naviy-axloqiy fazilatlarga ega, mustaqil fikrlaydigan yuqori malakali kadrlar tayyorlash jarayonini sifat jihatidan yangi bosqichga ko'tarish, oliy ma'lumotli mutaxassislar tayyorlash sifatini oshirish, ta'lim jarayoniga raqamli texnologiyalar va zamonaviy usullarni joriy etish - davlat siyosatining ustuvor vasifalaridan biri ekanligini belgilandi. Oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasida ham zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va ta'lim texnologiyalarining mustahkam integratsiyasini ta'minlash, ta'lim jarayonlarini raqamli va mobil texnologiyalar asosida tashkil etish, masofaviy ta'lim xizmatlarini rivojlantirish, vebinar, onlayn, "blended learning", "flipped classroom" texnologiyalarini amaliyotga keng joriy etish, zamonaviy mobil texnologiyalar asosida masofaviy ta'lim dasturlarini tashkil etish, mobil qurilmalar yordamida masofadan turib foydalanish imkonini beruvchi o'quv platformalari yaratish, mobil texnologiyalardan foydalanish orqali talabalar va o'qituvchilar uchun ta'lim jarayonini yanada moslashuvchan qilish alohida ko'rsatib o'tilgan [1].

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning gi 2023-yil 26-maydagi PF-79-son farmonida "umumiy o‘rta ta'lim muassasalarining boshlang‘ich sinflarida informatika fani, o‘rta sinflarda esa o‘quvchilarning moliyaviy savodxonligini oshirishga qaratilgan darslar joriy etiladi" deyilgan [2]. Shunga muvofiq, Maktabgacha va maktab ta'limi vazirining 2023 yil 15 maydagi 125-sonli buyrug‘iga asosan O‘zbekiston Respublikasi maktablarida 2023-2024-o‘quv yilidan boshlab, umumiy o‘rta ta'lim maktablarining 1-sinfida "Informatika va axborot texnologiyalari" fanini o'qitish joriy qilingan [3]. Demak, bundan ko‘rinadiki bo‘lajak boshlag‘ich sinf o‘qituvchilarini kasbiy faoliyatga tayyorlash, ularni mobil qurilmalardan dars jarayonida samarali foydalana olish ko‘nikmalarini shakllantirish, zamonaviy raqamli texnologiyalardan foydalanib dars samaradorligini yanada oshirish, "Boshlang‘ich sinflarda axborot texnologiylari" fanini mobil texnologiyalar asosida o‘qitish bugungi kunning dolzarb pedagogik muammolaridan biri bo‘lib ko‘rinmoqda.

Adabiyotlar sharhi. Byuk Britaniya olimlari Sharples, Taylor, va Vavoula tomonidan 2005 yilda nashr etilgan "Towards a Theory of Mobile Learning" maqolasi mobil o‘qitish sohasida fundamental ish hisoblanadi. Ular mobil o‘qitishning nazariy asoslarini rivojlantirishga urinishgan va shu bilan o‘quv jarayonida yangi texnologiyalarning rolini tushuntirishga harakat qilishgan. Sharples va hamkasblari o‘z ishlarida mobil o‘qitishni faqat texnologiya orqali emas, balki o‘qishning kengayishi va moslashuvchan jarayon sifatida ko‘rib chiqadilar [4]. Ularning takliflari mobil texnologiyalarni o‘qitish jarayoniga integratsiya qilishda foydali bo‘lib, hozirgi zamonaviy ta'lim tizimida ularni joriy qilish uchun mustahkam poydevor bo‘lib xizmat qiladi.

Mohamed Ally fikricha mobil texnologiyalarning ta'limdagi o‘rnini amaliy va interaktiv imkoniyatlarni kengaytirishda muhim o‘rin tutishini ta'kidlaydi. Mobil texnologiyalar orqali talabalarga kengaytirilgan reallik yordamida murakkab tushunchalarni real va amaliy ko‘rinishda o‘rganish imkoniyati yaratiladi. U bu texnologiyalar ta'limni istalgan joyda va vaqtda olishga moslashish, shuningdek, murakkab tushunchalarni interaktiv tarzda o‘zlashtirishga yordam beradi, deb hisoblaydi. Shu orqali talabalar tajribaga asoslangan o‘quv jarayonini boshdan kechirishi mumkin [5].

H. Crompton o‘zining "Increasing Engagement through Mobile Learning Interactivity" maqolasida mobil texnologiyalarning ta'lim jarayonidagi interaktivlikni oshirishga qaratilgan imkoniyatlarini o‘rganadi. Cromptonning fikricha, mobil texnologiyalar yordamida talabalar o‘zlariga qiziqarli va dinamik tarzda ta'lim olishlari mumkin, bu esa ularning o‘zlashtirish darajasini oshiradi. U ta'limdagi interaktivlikni kuchaytirish uchun multimedia, o‘yinlashtirish va shaxsiylashtirilgan o‘quv platformalari kabi yondashuvlarni qo‘llash muhimligini ta'kidlaydi. Bu usullar orqali talabalar faolroq bo‘lib, bilim olish jarayonida ko‘proq ishtirok etish imkoniyatiga ega bo‘ladi [6].

Gwo-Jen Hwang[7] o‘zining "Strategies for Personalizing Mobile Learning Systems" ilmiy ishida ta'limda mobil texnologiyalar yordamida shaxsiylashtirilgan o‘quv muhitlarini yaratish imkoniyatlariga to‘xtaladi. Hwang ta'lim tizimida har bir talabaning ehtiyojlariga mos o‘quv modullarini ishlab chiqish uchun moslashuvchan va individual yondashuvlar qo‘llanilishi muhimligini ta'kidlaydi.

Cheon J. va Lee S. mobil texnologiyalarni ta'limda qo‘llash bo‘yicha tadqiqotlarida interaktiv mobil ilovalar yordamida o‘quvchilarning bilim olish jarayonini qanday kuchaytirish mumkinligi haqida fikr bildiradilar. Ular mobil ilovalar orqali o‘quvchilar qiziqarli va moslashuvchan ta'lim muhitiga ega bo‘lishadi, bu esa ularni o‘qishga ko‘proq jalb qiladi va o‘zlashtirish darajasini oshirishini, talabalar mobil ilovalarda o‘z natijalari va xatolarini darhol ko‘rishini, o‘zlarini tezda tuzatish imkoniyatiga ega bo‘lishlarini va bu jarayon o‘qituvchi va talaba o‘rtasidagi aloqa sifatini yaxshilashini ta'kidlaydilar [8].

Novikov M, Y. o'zining dissertatsiyasida maktablarda informatika o'qitish uchun mobil texnologiyalardan foydalanish imkoniyatlarini tahlil qiladi. Ural Davlat Pedagogika Universitetida himoya qilingan ushbu ishda Novikov o'quv jarayonida interaktiv va shaxsiylashtirilgan mobil texnologiyalardan foydalanish informatika fanini o'zlashtirish samaradorligini oshirishi mumkinligini ta'kidlaydi. Dissertatsiya ta'limning mobil texnologiyalarga asoslangan usullarini ishlab chiqish va sinovdan o'tkazishga qaratilgan [9].

Xanimqulov Baxrom Roxmonqulovichning "Integratsiyalashgan darslarda mobil o'qitish texnologiyalaridan foydalanish metodikasi" mavzusidagi dissertatsiyasi ta'lim jarayonida mobil texnologiyalarni joriy etish va ulardan foydalanishni o'rganishga qaratilgan. Dissertatsiyaning dolzarbligi zamonaviy ta'limda mobil texnologiyalarning keng joriy etilishi bilan bog'liq. Ta'lim tizimida texnologiyalarning rivoji va raqamli bilim olish muhim ahamiyat kasb etadi [10].

Yuqoridagi xorijiy, rus, o'zbek olim va mutafakkirlarning ilmiy izlanishlari taxlili shuni ko'rsatadiki, Oliy ta'lim tizimida o'quv mashg'ulotlarini tashkil qilishda zamonaviy mobil texnologiyalardan foydalanish, bo'lajak boshlag'ich sinf o'qituvchilarini mobil texnologiyalardan keng foydalanish ko'nikmalarini shakllantirish bugungi kundagi dolzarb pedagogik muammolaridan biri bo'lib ko'rinmoqda.

Tadqiqot metodologiyasi. "**Mobil**" so'zi lotin tilidan kelib chiqqan bo'lib, aslida "harakatlanuvchi" yoki "ko'chuvchi" degan ma'noni anglatadi. Zamonaviy kontekstdagi "mobil" atamasi, ko'chma, harakatlanuvchi yoki ko'tarib yurishga qulay bo'lgan qurilmalarni, xususan, smartfonlar, planshetlar va boshqa simsiz ulanish imkoniga ega texnologiyalarni ifodalaydi [11].

"**Texnologiya**" so'zi yunon tilidan olingan bo'lib, ikki qismdan iborat: "tekhnē" (hunarmandlik, san'at yoki mahorat) va "logos" (bilim, ilm, nazariya). Bu so'z ilmiy bilim va amaliy ko'nikmalarni muayyan maqsadlarga erishish uchun qo'llash degan ma'noni anglatadi. Zamonaviy tushunchada texnologiya inson hayotini yaxshilash va jarayonlarni avtomatlashtirish uchun qo'llaniladigan vositalar, usullar va jarayonlar majmuasidir [12].

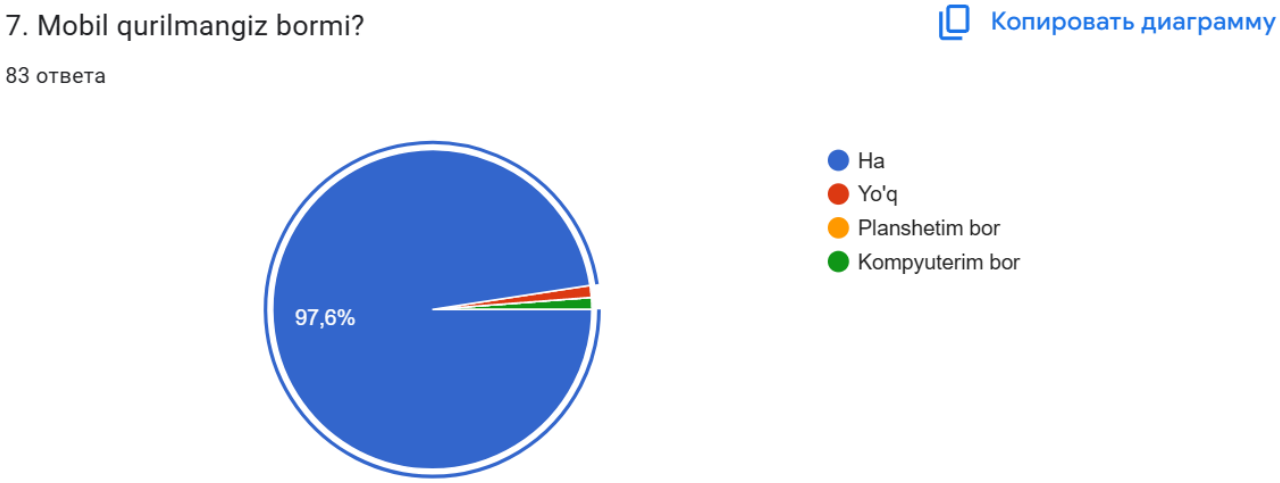
"**Mobil texnologiya**" so'zining lug'aviy ma'nosi ko'chma, ya'ni ko'tarib yurishga qulay bo'lgan, harakatlanish imkoniyatiga ega bo'lgan qurilmalar xisoblanadi va ular yordamida qo'llaniladigan dasturiy ta'minot majmuasi bilan bog'liqdir. Mobil texnologiyalar zamonaviy aloqa, ta'lim, va axborot olishning muhim qismlaridan biri bo'lib, foydalanuvchilarga turli xizmatlardan foydalanish imkonini beradi. Bu texnologiyalar odatda simsiz ulanish va har qanday joyda foydalanish uchun mo'ljallangan [13].

Mobil texnologiyalar asosida o'qitish — bu o'quv jarayonida mobil qurilmalar, masalan, android, ios, smartfonlar, planshetlar yoki netbuklardan foydalanish orqali bilimlarni yetkazish va o'zlashtirish usuli xisoblanadi. Bu yondashuv o'qitish jarayonini qulay va moslashuvchan qilish bilan birga, o'quvchilarning darsga qiziqishini oshirish, bilimlarni interaktiv tarzda yetkazish va nazorat qilish imkonini beradi. Mobil texnologiyalarning ta'lim sohasiga kirib kelishi va ommalashishiga bir qator omillar sabab bo'ldi. Avvalo, 2000-yillarning boshlarida internetning rivoji va mobil qurilmalarning ommalashuvi natijasida o'qitish jarayoni joy va vaqtdan qat'i nazar olib boriladigan darajada kengaydi [5]. Bundan tashqari, zamonaviy smartfonlar va planshetlarning paydo bo'lishi ta'lim jarayoniga yangi usullar va imkoniyatlar olib keldi.

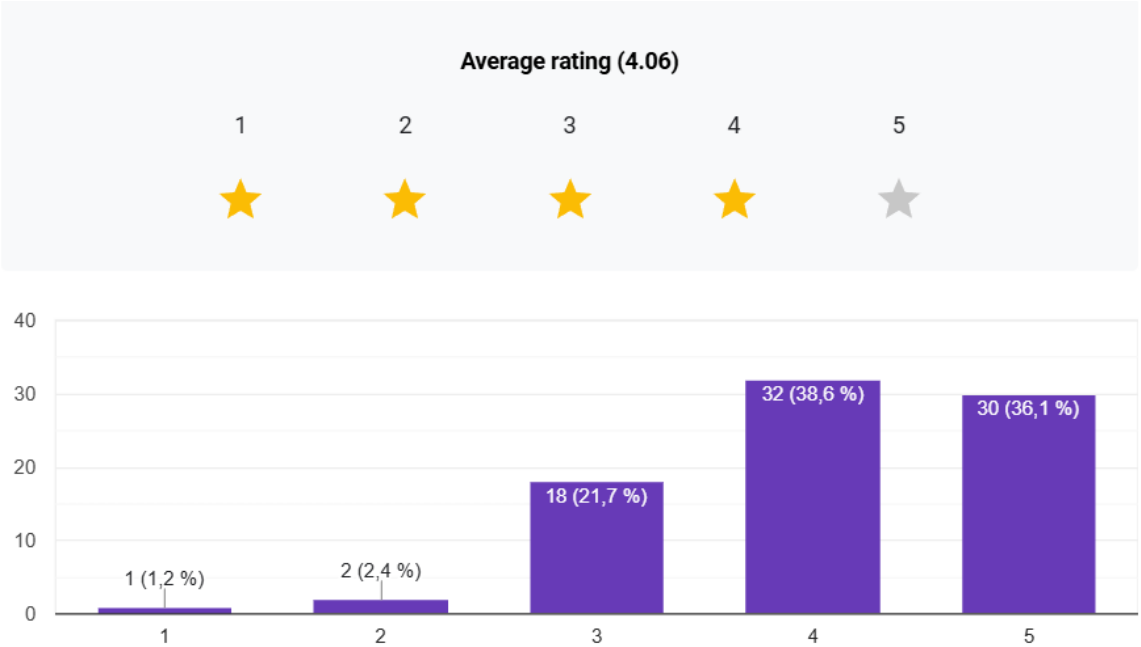
COVID-19 pandemiyasi mobil texnologiyalarning ta'limda qo'llanishini tezlashtirdi. Pandemiya ta'lim jarayonida masofaviy va mobil texnologiyalarning qanchalik zarur ekanligini yaqqol ko'rsatdi. Mobil qurilmalar yordamida o'quvchilar Zoom, Google Classroom, Microsoft Teams kabi platformalarda darslarga qatnashib, bilim olishda davom etishdi. Bu davrda talaba va o'qituvchilarga vaqt va joy cheklovlarisiz ta'lim olish imkoniyati berildi [14].

Mobil texnologiyalar asosidagi o'qitish metodlariga mobil qidiruv, mobil so'rov, mobil loyihalash, web-kvest, interfaol video, podkast, mobil viktorina, to'ldirilgan xaqiqiylik, bulutli texnologiyalar kiradi.

Tahlil va natijalar. Mobil texnologiyalar asosida o'qitish bo'yicha boshlang'ich ta'lim yo'nalishi talabalaridan so'rovnoma o'tkazildi. Bu so'rovnomada jami 83 nafar talabalar qatnashdilar. So'rovnomada mobil qurilmagiz bormi degan savolga 83 nafar talabadan 81 nafar talabalar bor deb javob berishdi 1 nafar talaba kompyuterim bor va 1 nafar talaba mobil qurilmam yo'q deb javob berdi.



Mobil qurilmangizdan foydalanish darajangizni belgilang? 1 dan 5 gacha baxolang degan savolga 83 nafar talabadan 30 nafar talabalar 5 baxoga bilaman, 32 nafar talabalar 4 bahoga bilaman, 18 nafar talabalar 3 bahoga bilaman, 3 nafar talabalar esa 1 va 2 baxoga bilaman deb javob berishdi.

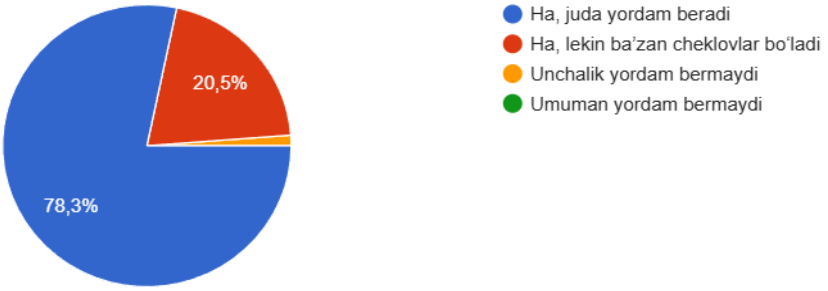


Sizningcha, mobil texnologiyalar ta'lim jarayonini samarali va qiziqarli qilishga yordam beradimi? degan savolga 83 nafar talabadan 65 nafar talaba ha, juda yordam berdi deb, 17 nafar talaba ha, lekin ba'zan cheklovlar bo'ladi deb 1 nafar talaba esa unchalik yordam bermaydi deb javob berishdi. Umuman yordam bermaydi degan javobni xech kim tanlamadi.

13. Sizningcha, mobil texnologiyalar ta'lim jarayonini samarali va qiziqarli qilishga yordam beradimi?

Копировать диаграмму

83 ответа

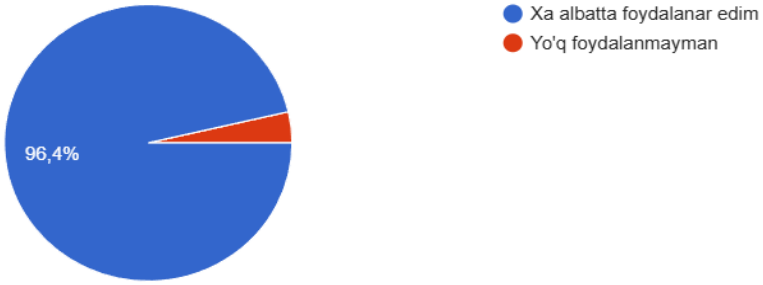


Mobil qurilmangizdan dars mashg'ulotlarini o'zlashtirishda foydalanish imkoniyati bo'lganda foydalanarmidingiz? degan savolga 83 nafar talabadan 80 nafar talaba xa albatta foydalanar edim deb, 3 nafar talaba esa yo'q foydalanmayman deb javob berishdi.

12. Mobil qurilmangizdan dars mashg'ulotlarini o'zlashtirishda foydalanish imkoniyati bo'lganda foydalanarmidingiz?

Копировать диаграмму

83 ответа

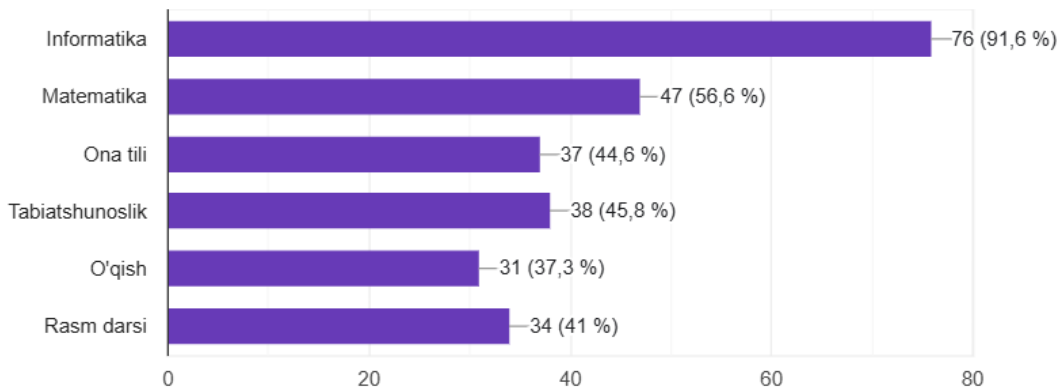


Mobil qurilma orqali mobil texnologiyalardan qaysi fanlarda foydalanish maqulroq deb o'ylaysiz? degan savolga 83 nafar talabadan 76 nafar talaba informatika fanida foydalanish kerak degan javobni tanladi ya'ni foiz xisobida 91,6% ni tashkil qildi.

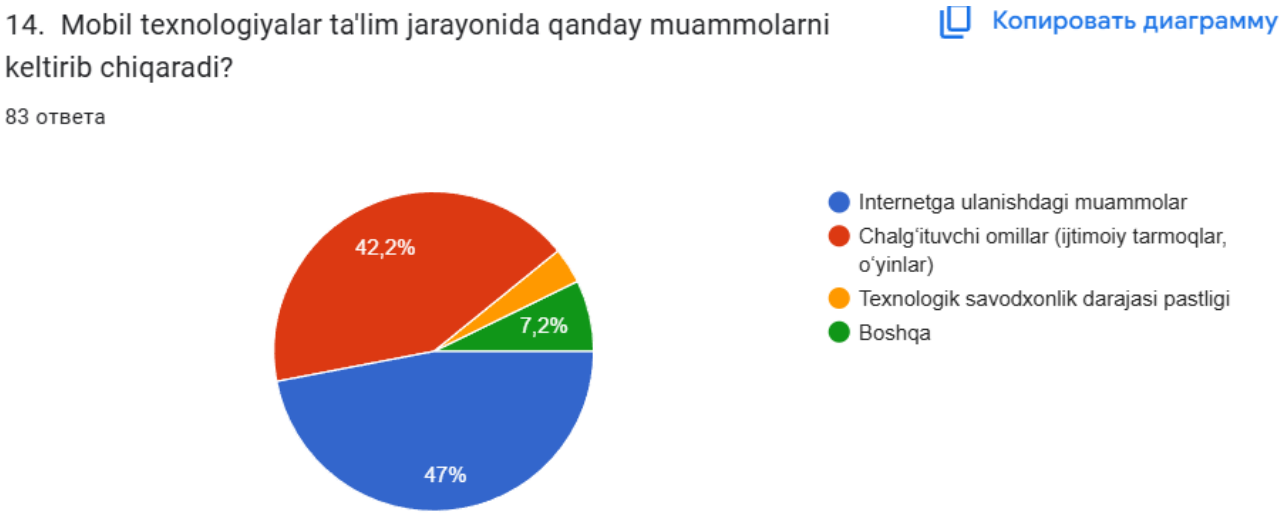
15. Mobil qurilma orqali mobil texnologiyalardan qaysi fanlarda foydalanish maqulroq deb o'ylaysiz?

Копировать диаграмму

83 ответа



Mobil qurilma orqali mobil texnologiyalardan asosida o‘qitish qanday muammolarni keltirib chiqadi? degan savolga 83 nafar talabadan 39 nafar talaba Internetga ulanishdagi muammolar deb, 35 nafar talaba chalg‘ituvchi omillar deb, 3 nafar talaba texnologik sovodxonlikning pastligi deb, 6 nafar talaba esa boshqa omillar deb javob berishdi.



Yuqoridagi fikr mulohazalar va so’rovnomadagi javoblarning taxlil qiladigan bo‘lsak, mobil texnologiyalarni ta’lim jarayoniga tadbiq qilish bugungi kunning dolzarb vazifalaridan biri ekanligini ko‘rsatib turibdi [15].

Xulosa va takliflar. Mobil texnologiyalarni kengroq qo‘llash uchun infratuzilmani takomillashtirish va barcha o‘quvchilarni zamonaviy qurilmalardan dars jarayonida oqilona foydalanish ko‘nikmalarini shakllantirish kerak.

1. Shaxsiylashtirilgan va moslashuvchan ta’lim yondashuvlarini joriy qilish, o‘quvchilarning ehtiyojlarini inobatga olish zarur.
2. Pedagoglar uchun texnologiyadan foydalanish bo‘yicha amaliy treninglar o‘tkazish, ularning malakasini oshirishga alohida e’tibor qaratish lozim.
3. O‘yinlashgan ta’lim, AR/VR texnologiyalar va mobil ilovalardan foydalangan holda darslarni qiziqarli va samarali qilish zarur.
4. Ta’limda masofaviy va gibrid modellarni yanada rivojlantirish uchun raqamli platformalarni takomillashtirish lozim.

Mobil texnologiyalar va zamonaviy o‘qitish yondashuvlarini to‘g‘ri qo‘llash orqali ta’lim sifatini oshirish, talabalarni yangi bilim va ko‘nikmalar bilan qurollantirish mumkin. Bu esa ularni kelajakda zamonaviy jamiyat ehtiyojlariga moslashgan mutaxassislar sifatida tayyorlashga xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi 2019-yil 8-oktabrdagi PF-5847-son farmoni, 2019-yil 8-oktabr // https://lex.uz/ru/docs/-4545884

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning “Maktabgacha va maktab ta’limi vazirligi hamda uning tizimidagi tashkilotlar faoliyatini samarali tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 2023-yil 26-maydagi PF-79-son farmoni, 2023-yil 26-may // https://lex.uz/docs/-6476175

3. Maktabgacha va maktab ta'limi vaziri Xilola Umarovaning "Umumiy o'rta ta'lim maktablari uchun 2023-2024-o'quv yiliga mo'ljallangan tayanch o'quv rejani tasdiqlash to'g'risida"gi 2023 yil 15 maydagi 125-son buyrug'i, 2023 yil 15 may

4. Sharples M., Taylor J., Vavoula G. "Towards a Theory of Mobile Learning," mLearn Conference Proceedings, 2005. 1, 1-9.

5. Ally, M. "Augmented Reality and Mobile Learning for Practical Skills Training". Athabasca University Press, 2019.

6. Crompton, H. "Increasing Engagement through Mobile Learning Interactivity." Routledge, 2019. (pp.47-57)

7. Hwang, G. "Strategies for Personalizing Mobile Learning Systems." Educational Technology Research and Development, 2017.

8. Cheon, J., & Lee, S. "Interactive Mobile Applications in Learning." Computers & Education, 2018.

9. Новиков, М, Ю. Обучение информатике в школе на основе мобильных технологий : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.02 // Новиков Максим Юрьевич; [Место защиты: Уральский государственный педагогический университет]. - Екатеринбург, 2019. - 166 с.

10. Xanimqulov B. R. Integratsiyalashgan darslarda mobil o'qitish texnologiyalaridan foydalanish metodikasi: Chirchiq 2023. Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi 147 bet.

11. Oxford English Dictionary. (2023). Mobile. Retrieved from https://www.oed.com

12. Cambridge Dictionary. (2023). Mobile. Retrieved from https://dictionary.cambridge.org

13. Merriam-Webster Dictionary. (2023). Mobile. Retrieved from https://www.merriam-webster.com

14. Park, Y. A Pedagogical Framework for Mobile Learning: Categorizing Educational Applications of Mobile Technologies into Four Types. International Review of Research in Open and Distributed Learning, 12(2), (2011). 78-102.

15. Xakimov Murodbek Akramovich "OLIY TA'LIM TALABALARINI MOBIL TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA O'QITISH", Namangan davlat universiteti ilmiy axborotnomasi. Namangan 2024. 6-son.-B. 608-610.

UDK 377.02:371.322

KREDIT-MODUL TIZIMIDA O'QUVCHILAR MUSTAQIL TA'LIMINI TASHKIL ETISHNING INTERFAOL SHAKLLARI VA METODLARI

Otabayev Iskandar Abdug'aniyevich
Kasbiy ta'limni rivojlantirish instituti doktoranti
E-mail: iskandar0881@gmail.com,

Annotatsiya. Ushbu maqolada O'zbekiston Respublikasi kasbiy ta'lim tizimida (texnikumlarda) kredit-modul tizimini joriy etish sharoitida o'quvchilar mustaqil ta'limini tashkil etishning nazariy-metodologik asoslari tahlil qilingan. An'anaviy "bilim berish" paradigmasidan kompetensiyaviy yondashuvga asoslangan "natijaga yo'naltirilgan ta'lim" (Outcome-Based Education) formatiga o'tishda mustaqil ta'limning tutgan o'rni va ahamiyati ochib berilgan. Muallif tomonidan mustaqil ta'lim samaradorligini oshirishga xizmat qiluvchi "Teskari sinf" (Flipped Classroom), loyihaviy ta'lim (Project-Based Learning) va keys-stadi (Case study) kabi interfaol metodlar hamda ularni qo'llash mexanizmlari ilmiy asoslangan. Shuningdek, maqolada mustaqil ta'lim topshiriqlarini ishlab chiqish, ularni baholashning reyting tizimi (GPA) va akademik maslahatchilar (tyutorlar) faoliyatini yo'lga qo'yish bo'yicha ilmiy-metodik tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Аннотация. В данной статье проанализированы теоретико-методологические основы организации самостоятельной работы учащихся в условиях внедрения кредитно-модульной системы в системе профессионального образования (техникумах) Республики Узбекистан. Раскрыты роль и значение самостоятельного образования при переходе от традиционной парадигмы «передачи знаний» к формату «образования, ориентированного на результат» (Outcome-Based Education), основанному на компетентностном подходе. Автором научно обоснованы такие интерактивные методы, как «Перевернутый класс» (Flipped Classroom), проектное обучение (Project-Based Learning) и кейс-стади (Case study), а также механизмы их применения для повышения эффективности самостоятельного образования. Также в статье разработаны научно-методические рекомендации по разработке заданий для самостоятельной работы, рейтинговой системе их оценки (GPA) и налаживанию деятельности академических консультантов (тьюторов).

Abstract. This article analyzes the theoretical and methodological foundations of organizing independent work of students in the conditions of introducing the credit-module system in the professional education system (technical colleges) of the Republic of Uzbekistan. The role and importance of independent education in the transition from the traditional paradigm of "knowledge transfer" to the format of "Outcome-Based Education" based on the competency-based approach are revealed. The author scientifically substantiates interactive methods such as "Flipped Classroom", Project-Based Learning, and Case study, as well as mechanisms for their application to increase the efficiency of independent education. The article also develops scientific and methodological recommendations for the development of assignments for independent work, the rating system for their assessment (GPA), and the establishment of the activities of academic advisors (tutors).

Kalit so'zlar: kasbiy ta'lim, texnikum, kredit-modul tizimi, ECTS, mustaqil ta'lim, interfaol metodlar, o'quvchi, kompetensiya, tyutor, baholash, GPA, silabus.

Ключевые слова: профессиональное образование, техникум, кредитно-модульная система, ECTS, самостоятельная работа, интерактивные методы, учащийся, компетенция, тьютор, оценка, GPA, силлабус.

Keywords: vocational education, technicum, credit-module system, ECTS, independent study, interactive methods, student, competence, tutor, assessment, GPA, syllabus.

Kirish. XXI asrning birinchi choragida jahon hamjamiyati va global iqtisodiyotda ro‘y berayotgan shiddatli evrilishlar, xususan, insoniyat sivilizatsiyasining sanoat jamiyatidan axborot jamiyatiga va bilimlar iqtisodiyotiga o‘tish jarayoni kasbiy ta'lim tizimi oldiga mutlaqo yangi, ilgari kuzatilmagan talablarni qo‘ymoqda. Tarixiy taraqqiyot shuni ko‘rsatadiki, an'anaviy ta'lim tizimi o‘zining shakllanish davrida, asosan, qat'iy mehnat taqsimotiga va standartlashtirilgan texnologiyalarga asoslangan jamiyat ehtiyojlari uchun kadrlar tayyorlashga moslashgan edi. Bu davrda ta'lim oluvchiga barchaga bir xil qolipdagi bilimlar majmuasi berilar va undan, asosan, ijrochilik mahorati talab etilar edi. Biroq, zamonaviy modernizatsiya sharoitida mehnat bozori shunchaki funksiya bajaruvchi mutaxassisni emas, balki doimiy o‘zgaruvchan vaziyatlarga moslasha oladigan, mustaqil qaror qabul qiluvchi va o‘z kasbiy rivojlanishi uchun mas'uliyatni his qiladigan mobil shaxsni talab qilmoqda.

O‘zbekiston Respublikasida kasbiy ta'lim tizimini isloh qilish va uni xalqaro standartlarga, xususan, Yevropa ta'lim makonida keng qo‘llaniladigan ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System) standartlariga moslashtirish davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biri sifatida belgilangan. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 6-sentabrdagi “Professional ta'lim tizimini yanada takomillashtirishga doir qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi PF-5812-son Farmoni hamda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2023-yil 7-dekabrdagi “Professional ta'limda kredit-modul tizimini joriy etish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 648-son qarori mazkur sohadagi islohotlarning huquqiy poydevorini mustahkamladi. Ushbu me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilanganidek, texnikumlarda o‘quv jarayonini kredit-modul tizimi asosida tashkil etish, o‘quvchilarning akademik mobilligini ta'minlash va ta'lim sifatini baholashning shaffof mexanizmlarini yaratish bugungi kunning eng dolzarb vazifasidir [1].

Kredit-modul tizimining ontologik mohiyati shundaki, u ta'lim jarayonida asosiy urg‘uni “o‘qitish” (teaching) formatidan “o‘rganish” (learning) formatiga ko‘chirishni taqozo etadi. Bunda o‘quvchi passiv tinglovchidan ta'lim jarayonining faol subyektiga aylanadi. Mazkur tizimda o‘quv yuklamasining sezilarli qismi, ya'ni umumiy kreditlarning 50-60 foizi o‘quvchining auditoriyadan tashqari mustaqil ta'limiga (Independent Learning) ajratilishi bilan an'anaviy tizimdan tubdan farq qiladi. Biroq, amaliyot tahlili shuni ko‘rsatmoqdaki, kasbiy ta'lim tashkilotlarida mustaqil ta'limni tashkil etishda bir qator tizimli muammolar saqlanib qolmoqda. Ko‘p hollarda mustaqil ta'lim rasmiyatchilik uchun tashkil etilib, o‘quvchilar tomonidan darsliklarni konspekt qilish yoki internet manbalaridan referat ko‘chirish darajasida qolib ketmoqda. Bu esa kredit-modul tizimining “o‘quvchini mustaqil fikrlashga va o‘z ustida ishlashga o‘rgatish” degan bosh g‘oyasiga zid keladi.

Muammoning dolzarbligi shundaki, texnikum o‘quvchilarida mustaqil ta'lim olish ko‘nikmalarining yetarli darajada shakllanmaganligi, pedagoglarda esa bu jarayonni interfaol metodlar asosida tashkil etish va boshqarish bo‘yicha metodik kompetensiyaning yetishmasligi kuzatilmoqda. An'anaviy dars o‘tish usullari o‘quvchini mustaqil izlanishga unday olmaydi. Shu bois, kredit-modul tizimi sharoitida o‘quvchilarning mustaqil ta'limini tashkil etishning didaktik ta'minotini takomillashtirish, bu jarayonga raqamli texnologiyalar va interfaol shakllarni (keys-stadi, loyiha, portfolio) integratsiya qilish hamda baholashning obyektiv mezonlarini ishlab chiqish ilmiy-pedagogik zarurat hisoblanadi [9].

Mazkur maqolaning maqsadi kasbiy ta'lim tashkilotlarida (texnikumlarda) kredit-modul tizimi sharoitida o‘quvchilar mustaqil ta'limini tashkil etishning nazariy asoslarini tahlil qilish va uning samaradorligini oshirishga xizmat qiluvchi interfaol shakllar hamda metodlarni ilmiy jihatdan asoslashdan iborat. Maqolada umumiy o‘rta maxsus professional ta'lim tizimining o‘ziga xos xususiyatlari, o‘quvchilarning yosh va psixofiziologik imkoniyatlari hamda mehnat

bozori talablari inobatga olingan holda, mustaqil ta'limni loyihalashning innovatsion yondashuvlari yoritiladi.

Adabiyotlar sharhi. Kredit-modul tizimini joriy etish va uning doirasida talabalar hamda o'quvchilarning mustaqil ta'limini samarali tashkil etish masalalari jahon pedagogika fanida keng ko'lamda tadqiq etilgan fundamental muammolardan biri hisoblanadi. Ushbu mavzuni o'rganishda dastlab Yevropa oliy ta'lim hududini shakllantirishga qaratilgan Bolonya jarayoni hujjatlari va ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System) bo'yicha qo'llanmalarning tahlili muhim ahamiyat kasb etadi. Xususan, "ECTS Users' Guide" (2015) da kreditlarning ta'lim oluvchilarning o'quv yuklamasiga asoslanishi va bu yuklamaning katta qismi mustaqil ta'limga to'g'ri kelishi qat'iy belgilab qo'yilgan [13].

G'arb olimlaridan D.Kennedi, A.Xopkin va S.Adamlar o'z tadqiqotlarida o'quv dasturlarini "o'qitish" (teaching) modelidan "o'rganish" (learning) modeliga o'tkazish zaruriyatini ilmiy asoslab berganlar. Ularning fikricha, mustaqil ta'lim shunchaki darsdan tashqari vaqtni to'ldirish vositasi emas, balki talabada "Learning to learn" (o'rganishni o'rganish) kompetensiyasini shakllantiruvchi asosiy pedagogik jarayondir [7].

Masalan, amerikalik olim B.J.Zimmerman o'zining "Self-Regulated Learning" (O'z-o'zini boshqaruvchi ta'lim) nazariyasida mustaqil ta'limning samaradorligi o'quvchining o'z o'quv faoliyatini rejalashtirishi, monitoring qilishi va o'z-o'zini baholash ko'nikmalariga bevosita bog'liqligini isbotlagan. Uning tadqiqotlari shuni ko'rsatadiki, kredit-modul tizimida muvaffaqiyatga erishish uchun o'quvchi passiv qabul qiluvchidan faol tadqiqotchiga aylanishi zarur, buning uchun esa pedagogik dizayn tubdan o'zgarishi kerak [8].

MDH davlatlari olimlari, xususan, rossiyalik tadqiqotchilar V.I.Baydenko, B.A.Sazonov va A.A.Verbitskiylar kredit-modul tizimini postsovet ta'lim makoniga adaptatsiya qilishning nazariy-metodologik muammolarini chuqur o'rganganlar. V.I.Baydenko o'z ishlarida kompetensiyaviy yondashuv va kredit tizimining o'zaro aloqadorligini tahlil qilib, mustaqil ta'limni kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishning asosiy maydoni sifatida e'tirof etadi [11].

A.A.Verbitskiy esa "Kontekstli ta'lim" nazariyasi orqali kasbiy ta'limda mustaqil ishlarni bo'lajak kasbiy faoliyat modellariga yaqinlashtirish g'oyasini ilgari suradi. Uning fikricha, an'anaviy referat yozish yoki matnni yodlash kabi mustaqil ish shakllari o'z dolzarbligini yo'qotgan bo'lib, ularning o'rnini kvazi-professional faoliyat turlari egallashi lozim. Shuningdek, I.A.Zimnyaya mustaqil ishni o'quv faoliyatining eng yuqori shakli sifatida baholab, uning psixologik aspektlariga, xususan, ichki motivatsiyaning rolini oshirish masalalariga alohida e'tibor qaratgan. Ushbu olimlarning xulosalari shundan dalolat beradiki, kredit-modul tizimi shunchaki baholashning balli tizimi emas, balki ta'lim jarayonini tashkil etishning yangi falsafasidir, bunda o'qituvchi – axborot manbai emas, balki ta'lim jarayoni menejeri va konsultantiga aylanadi [12].

O'zbekistonlik olimlar tomonidan ham so'nggi yillarda kasbiy ta'lim tizimini modernizatsiyalash, kredit-modul tizimini joriy etish va mustaqil ta'limni tashkil etish bo'yicha salmoqli ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Jumladan, pedagogika fanlari doktorlari, professorlar N.A.Muslimov, Q.T.Olimov, U.I.Inoyatov, Z.K.Ismailova va D.O.Ximmataliyevlarning ilmiy ishlarida bo'lajak mutaxassislarning kasbiy kompetensiyalarini shakllantirishda mustaqil ta'limning o'rni, elektron ta'lim resurslaridan foydalanish va modulli o'qitish texnologiyalari keng yoritilgan.

N.A.Muslimov kasb ta'limi o'qituvchilarini tayyorlashda mustaqil ta'limni loyihalashtirishning texnologik yondashuvlarini ishlab chiqqan bo'lsa, Sh.S.Sharipov o'quvchilarning ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirishda mustaqil ishlarning ahamiyatiga urg'u beradi [2,5].

O.A.Qo‘ysinov va B.X.Raximov kabi olimlar esa kasbiy ta’lim mazmunini standartlashtirish va o‘quv jarayonini kredit-modul tizimi talablari asosida tashkil etishning normativ-huquqiy va metodik jihatlarini tadqiq etganlar. Ayniqsa, so‘nggi yillarda amalga oshirilgan tadqiqotlarda kasbiy ta’lim tashkilotlarida kredit-modul tizimini joriy etish texnologiyasi, o‘quv yuklamalarini taqsimlash va mustaqil ta’limni boshqarish mexanizmlari tizimli tahlil qilingan [9,10].

Biroq, mavjud adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, aksariyat tadqiqotlar oliy ta’lim tizimiga qaratilgan bo‘lib, o‘rta bo‘g‘in professional ta’limi – texnikumlar va kollejlar sharoitida kredit-modul tizimini qo‘llashning o‘ziga xos xususiyatlari yetarlicha yoritilmagan. Oliy ta’lim talabasi bilan texnikum o‘quvchisi o‘rtasida yosh psixologiyasi, tayyorgarlik darajasi va kasbiy motivatsiya nuqtai nazaridan jiddiy farqlar mavjud. Texnikum o‘quvchilari uchun mustaqil ta’limni tashkil etishda ko‘proq amaliy yo‘naltirilganlik, vizuallik va pedagogik qo‘llab-quvvatlash (skaffolding) talab etiladi. Bundan tashqari, adabiyotlarda mustaqil ta’limni tashkil etishning interfaol metodlari va raqamli texnologiyalar integratsiyasi masalalari umumiy tarzda bayon etilgan bo‘lib, aniq fanlar va kasbiy modullar kesimida ularni qo‘llashning metodik algoritmlari to‘liq ishlab chiqilmagan. Ko‘plab manbalarda “mustaqil ish” va “mustaqil ta’lim” tushunchalari aynanlashtiriladi, vaholanki, kredit-modul tizimida mustaqil ta’lim (Independent Learning) – bu o‘quv rejasi va sillabusda belgilangan, o‘qituvchi rahbarligida, lekin uning bevosita ishtirokisiz amalga oshiriladigan, aniq natijaga yo‘naltirilgan tizimli faoliyatdir. Shu bois, texnikumlarda o‘quvchilarning mustaqil ta’limini tashkil etishning innovatsion shakllari, xususan, “Teskari sinf”, keys-stadi va loyihaviy ta’lim metodlarini raqamli platformalar (LMS) imkoniyatlari bilan uyg‘unlashtirish mexanizmlarini ilmiy asoslash dolzarb masala bo‘lib qolmoqda. Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, mustaqil ta’lim samaradorligini oshirish uchun uni shunchaki nazorat qilish emas, balki rag‘batlantirish, to‘g‘ri yo‘naltirish va akademik maslahat (tyutorlik) tizimi orqali qo‘llab-quvvatlash zarur.

Asosiy qism. Kredit-modul tizimi sharoitida texnikumlarda o‘quvchilar mustaqil ta’limini tashkil etish – bu o‘quv jarayonini tubdan qayta loyihalashni talab etadigan murakkab didaktik tizimdir. An’anaviy tizimda o‘quv materialining 80-90 foizi auditoriyada o‘qituvchi tomonidan yetkazilgan bo‘lsa, kredit-modul tizimida bu nisbat o‘zgarib, umumiy o‘quv yuklamasining (kreditlarning) kamida 50 foizi (ayrim hollarda 60 foizgacha) mustaqil o‘zlashtirish uchun ajratiladi. Bu esa pedagogdan auditoriya mashg‘ulotlarini shunchaki ma’ruza o‘qish maydoni emas, balki mustaqil o‘zlashtirilgan bilimlarni tahlil qilish, mustahkamlash va amaliyotga qo‘llash maydoniga aylantirishni talab qiladi. Ushbu maqsadga erishishning eng samarali yo‘li – bu interfaol ta’lim texnologiyalarini o‘quv jarayoniga keng joriy etishdir. Olib borilgan tahlillar va pedagogik kuzatuvlar asosida shuni ta’kidlash mumkinki, kasbiy ta’limda mustaqil ta’limni tashkil etishda quyidagi uchta asosiy interfaol metod yuqori samaradorlikka ega: “Teskari sinf” (Flipped Classroom), Loyihaviy ta’lim (Project-Based Learning) va Keys-stadi (Case Study).

“Teskari sinf” texnologiyasi texnikum o‘quvchilari uchun mustaqil ta’limni tashkil etishning eng maqbul shakllaridan biridir. Ushbu metodning mohiyati shundaki, yangi mavzuni o‘zlashtirish jarayoni auditoriyadan tashqariga, ya’ni uyga ko‘chiriladi. O‘qituvchi yangi mavzu bo‘yicha qisqa videoma’ruzalar, taqdimotlar yoki elektron o‘quv resurslarini maxsus platformaga (masalan, HEMIS, Moodle yoki boshqa LMS) joylashtiradi. O‘quvchi mustaqil ravishda ushbu materiallar bilan tanishadi, test topshiriqlarini bajaradi va nazariy tushunchalarni o‘zlashtiradi. Auditoriya vaqti esa faol muhokama, muammoli vaziyatlarni yechish va laboratoriya-amaliy ishlarni bajarishga sarflanadi. Bu yondashuv kasbiy ta’limda juda muhim, chunki texnikum o‘quvchisi ko‘proq vaqtini dastgoh oldida yoki amaliy mashg‘ulotda o‘tkazishi kerak. Masalan, “Avtomobillarga texnik xizmat ko‘rsatish” modulida o‘quvchi dvigatelning

ishlash prinsipini videodars orqali uyda o‘rganadi, darsda esa bevosita dvigatelni qismlarga ajratish va yig‘ish bilan shug‘ullanadi. Bu orqali mustaqil ta’lim majburiy yuk emas, balki qiziqarli va zaruriy tayyorgarlik bosqichiga aylanadi.

Loyihaviy ta’lim (PBL) metodi esa o‘quvchilarda nafaqat fan bo‘yicha bilimlarni, balki jamoada ishlash, tadqiqotchilik va kreativlik ko‘nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Kredit-modul tizimida har bir modul yakunida o‘quvchilarga individual yoki kichik guruhlarda bajariladigan loyiha ishlari topshirilishi maqsadga muvofiqdir. Loyiha mavzulari real ishlab chiqarish muammolari bilan bog‘liq bo‘lishi lozim. Misol uchun, qurilish yo‘nalishidagi texnikum o‘quvchilariga “Zamonaviy energiya tejamkor kottej loyihasini ishlab chiqish” mavzusida semestr davomida bajariladigan kompleks mustaqil ish berilishi mumkin. Bunda o‘quvchi chizma chizadi, materiallar hisob-kitobini amalga oshiradi va iqtisodiy samaradorlikni baholaydi. Bu jarayonda o‘quvchi o‘z ustida ishlashga, qo‘shimcha adabiyotlarni o‘rganishga va o‘z loyihasini himoya qilishga majbur bo‘ladi. Loyiha asosidagi mustaqil ta’limning afzalligi shundaki, u o‘quvchida “yakuniy mahsulot” yaratish hissini uyg‘otadi va o‘z kasbiga bo‘lgan qiziqishini oshiradi.

Keys-stadi metodi o‘quvchilarni real hayotiy vaziyatlarni tahlil qilishga va nostandart qarorlar qabul qilishga o‘rgatadi. Mustaqil ta’lim topshirig‘i sifatida o‘quvchilarga ishlab chiqarish korxonasida yuz bergan muayyan nosozlik yoki muammoli vaziyat (keys) taqdim etiladi. O‘quvchi mustaqil ravishda ushbu vaziyatni tahlil qilishi, muammoning kelib chiqish sabablarini aniqlashi va uni bartaraf etish bo‘yicha o‘z yechimlarini taklif qilishi kerak. Bu metod o‘quvchining analitik fikrlash qobiliyatini rivojlantiradi va nazariy bilimlarni amaliyotda qo‘llash ko‘nikmasini shakllantiradi. Keyslarni yechish jarayoni ko‘pincha internet resurslari va normativ hujjatlar bilan ishlashni talab etadi, bu esa o‘quvchining axborot kompetensiyasini rivojlantiradi.

Kredit-modul tizimida mustaqil ta’limning samaradorligini ta’minlashning yana bir muhim sharti – bu akademik maslahatchilar (tyutorlar) faoliyatini to‘g‘ri yo‘lga qo‘yishdir. Tyutor – bu o‘quvchining shaxsiy ta’lim traektoriyasini shakllantirishga ko‘maklashuvchi, uning mustaqil ta’lim jarayonini nazorat qiluvchi va metodik yordam beruvchi pedagogdir. Texnikumlarda har bir guruhga biriktirilgan tyutorlar o‘quvchilarning individual xususiyatlarini inobatga olgan holda ularga mustaqil ta’lim topshiriqlarini tanlashda, vaqtni to‘g‘ri taqsimlashda (time management) va yuzaga kelgan qiyinchiliklarni bartaraf etishda yordam berishlari lozim. Tyutorlik xizmati an’anaviy “guruh rahbari” funksiyasidan farqli o‘laroq, tarbiyaviy ishlarga emas, balki akademik rivojlanishga qaratilgan bo‘lishi kerak.

Mustaqil ta’limni baholash tizimi ham alohida e’tiborni talab etadi. An’anaviy “besh ballik” tizimdan voz kechib, ko‘p balli reyting tizimiga o‘tish va unda mustaqil ta’limning ulushini oshirish zarur. Taklif etilayotgan yondashuvga ko‘ra, o‘quvchining fan bo‘yicha to‘playdigan umumiy balining kamida 40-50 foizi mustaqil ta’lim topshiriqlarini bajarish natijalariga qarab shakllanishi kerak. Bu o‘quvchini mustaqil ishlarga jiddiy yondashishga undaydi. Baholashda shaffoflikni ta’minlash maqsadida har bir topshiriq uchun aniq baholash mezonlari (rubrikalar) ishlab chiqilishi va o‘quvchilarga oldindan e’lon qilinishi shart. Masalan, loyiha ishi uchun: mavzuning dolzarbligi – 10 ball, tahlilning chuqurligi – 20 ball, rasmiylashtirish sifati – 10 ball, taqdimot mahorati – 10 ball kabi aniq mezonlar belgilanishi lozim.

Raqamlashtirish jarayoni ham mustaqil ta’limni tashkil etishning ajralmas qismidir. HEMIS (Higher Education Management Information System) yoki maxsus moslashtirilgan ta’lim platformalari orqali mustaqil ta’lim topshiriqlarini berish, qabul qilish va tekshirish jarayoni avtomatlashtirilishi zarur. Bu nafaqat o‘qituvchining vaqtini tejaydi, balki o‘quvchilarning faoliyatini doimiy monitoring qilish, akademik qarzdorlikning oldini olish va

plagiatga qarshi kurashish imkonini beradi. Raqamli platformalar o‘quvchilarga o‘z reytingini (GPA) real vaqt rejimida kuzatib borish va o‘z natijalarini yaxshilash uchun harakat qilish imkoniyatini yaratadi. Xulosa qilib aytganda, kredit-modul tizimida mustaqil ta'limni interfaol shakllar va raqamli texnologiyalar asosida tashkil etish texnikum o‘quvchilarini raqobatbardosh kadrlar qilib tayyorlashning garovidir.

Xulosa va tavsiyalar. O‘zbekiston Respublikasi kasbiy ta'lim tizimida, xususan, texnikumlarda kredit-modul tizimini joriy etish jarayoni chuqur tahlil qilinganda, ushbu islohotning nafaqat tashkiliy-boshqaruv, balki didaktik va psixologik jihatlari ham muhim ahamiyat kasb etishi oydinlashadi. O‘tkazilgan nazariy tadqiqotlar va metodik tahlillar shuni ko‘rsatadiki, kredit-modul tizimining muvaffaqiyati bevosita o‘quvchilar mustaqil ta'limining sifatli va mazmunli tashkil etilishiga bog‘liqdir. An'anaviy ta'lim tizimidan farqli o‘laroq, kredit-modul tizimi ta'lim oluvchiga o‘z o‘quv traektoriyasini shakllantirish, vaqtni mustaqil boshqarish va axborotni mustaqil qayta ishlash mas'uliyatini yuklaydi. Biroq, amaldagi holat shuni ko‘rsatmoqdaki, texnikum o‘quvchilari har doim ham bunday akademik erkinlikdan samarali foydalanishga tayyor emaslar. Shu bois, maqolada ilgari surilgan “Teskari sinf”, “Loyiha asosida o‘qitish” (PBL) va “Keys-stadi” kabi interfaol metodlar o‘quvchilarda mustaqil ta'lim ko‘nikmalarini shakllantirishning eng samarali vositasi sifatida baholanishi mumkin. Ushbu metodlar o‘quvchini passiv tinglovchidan faol tadqiqotchiga aylantirib, unda tahliliy fikrlash, muammoli vaziyatlardan chiqish va jamoada ishlash kompetensiyalarini rivojlantiradi.

Tadqiqot natijasida shunday xulosaga kelindiki, mustaqil ta'limni samarali tashkil etish uchun uchta asosiy omil integratsiyasi zarur: sifatli metodik ta'minot, raqamli infratuzilma va motivatsion baholash tizimi. Birinchidan, mustaqil ta'lim topshiriqlari shunchaki darslikni o‘qish bilan cheklanmasdan, kasbiy amaliyotga yo‘naltirilgan, kreativ yondashuvni talab qiladigan keyslar va loyihalar shaklida bo‘lishi shart. Ikkinchidan, HEMIS kabi axborot tizimlari va LMS platformalari mustaqil ta'limni boshqarishning texnik asosi bo‘lib xizmat qilishi, unda o‘quvchi o‘z natijalarini shaffof ko‘ra olishi kerak. Uchinchidan, o‘quvchi o‘z mehnati yakuniy bahoga jiddiy ta'sir qilishini his etishi uchun reyting tizimida mustaqil ta'lim ulushi salmoqli bo‘lishi lozim. Shuningdek, tyutorlik xizmatining to‘g‘ri yo‘lga qo‘yilishi o‘quvchilarni akademik va psixologik jihatdan qo‘llab-quvvatlashda hal qiluvchi rol o‘ynaydi. Tyutor nazoratchi emas, balki yo‘naltiruvchi mayoq vazifasini bajarishi, o‘quvchiga o‘z imkoniyatlarini ro‘yobga chiqarishga yordam berishi kerak.

Yuqoridagi tahlillardan kelib chiqib, kasbiy ta'lim tashkilotlarida (texnikumlarda) kredit-modul tizimi sharoitida o‘quvchilar mustaqil ta'limini takomillashtirish bo‘yicha quyidagi ilmiy-metodik tavsiyalar ishlab chiqildi:

Birinchidan, har bir mutaxassislik va fan xususiyatidan kelib chiqqan holda “Mustaqil ta'limni tashkil etish bo‘yicha metodik yo‘riqnomalar” yaratish va ularni raqamli formatda o‘quvchilarga taqdim etish zarur. Ushbu yo‘riqnomalarda topshiriq turlari, bajarish algoritmlari, foydalaniladigan adabiyotlar va baholash mezonlari (rubrikalar) aniq ko‘rsatilishi kerak. Bu o‘quvchida nima talab qilinayotgani haqida aniq tasavvur hosil qiladi va tushunmovchiliklarning oldini oladi.

Ikkinchidan, texnikum pedagog kadrlarining raqamli va metodik kompetensiyasini oshirish maqsadida “Kredit-modul tizimida interfaol ta'lim texnologiyalari” mavzusida doimiy ishlaydigan seminar-treninglar tashkil etish lozim. O‘qituvchilar videodarslar yaratish, elektron testlar tuzish va interfaol topshiriqlarni baholash bo‘yicha amaliy ko‘nikmalarga ega bo‘lishlari shart, chunki sifatsiz kontent mustaqil ta'limga bo‘lgan qiziqishni so‘ndiradi.

Uchinchidan, o‘quvchilarning mustaqil ta'lim faoliyatini rag‘batlantirish mexanizmlarini joriy etish, xususan, eng yaxshi loyiha ishlari va ijodiy ishlanmalarni "Startap" loyihalariga yo‘naltirish, ishlab chiqarish korxonalari bilan hamkorlikda tanlovlar o‘tkazish maqsadga

muvofiqdir. Bu o‘quvchilarda o‘z kasbiga bo‘lgan motivatsiyani oshiradi va nazariy bilimlarning real hayotdagi tatbiqini ko‘rsatadi.

To‘rtinchidan, mustaqil ta’lim yuklamasini me’yorlashtirish va uning bajarilishini monitoring qilishning avtomatlashtirilgan tizimini takomillashtirish kerak. O‘quvchi bir vaqtning o‘zida haddan tashqari ko‘p topshiriqlar bilan yuklanmasligi, topshiriqlar hajmi va murakkabligi kredit miqdoriga mutanosib bo‘lishi nazoratga olinishi lozim. Xulosa o‘rnida aytish mumkinki, kredit-modul tizimida to‘g‘ri tashkil etilgan mustaqil ta’lim – bu O‘zbekiston iqtisodiyoti uchun raqobatbardosh, mustaqil fikrlaydigan va o‘z ustida ishlashga qodir zamonaviy mutaxassislarni tayyorlashning kafolatidir.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2023-yil 7-dekabrdagi “Professional ta’limda kredit-modul tizimini joriy etish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 648-son qarori. – Toshkent, 2023. – [Elektron manba]: https://lex.uz/docs/6696803

2. Muslimov N.A., Usmonboyeva M.H., Sayfurov D.M., To‘rayev A.B. Innovatsion ta’lim texnologiyalari. – T.: “Sano-standart” nashriyoti, 2015. – 150 b.

3. Olimov Q.T., Ulug‘murodova G. Maxsus fanlarni o‘qitish metodikasi. O‘quv qo‘llanma. – T.: “Fan va texnologiya”, 2017. – 180 b.

4. Ximmataliyev D.O. Kasbiy ta’limda pedagogik faoliyatni rivojlantirish texnologiyalari. Monografiya. – T.: “Fan va texnologiya”, 2018. – 164 b.

5. Sharipov Sh.S. O‘quvchilar kasbiy ijodkorligini uzviy rivojlantirish nazariyasi va amaliyoti. – T.: “Fan”, 2012. – 140 b.

6. Ismailova Z.K., Ergashev B.B. va boshqalar. Pedagogika. Darslik. – T.: “Moliya”, 2021. – 230 b.

7. Kennedy D. Writing and Using Learning Outcomes: A Practical Guide. – Cork: University College Cork, 2007. – 102 p.

8. Zimmerman B.J. Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview // Theory into Practice. – 2002. – Vol. 41. – № 2. – P. 64-70.

9. Qo‘ysinov O.A. Kompetentli yondashuv asosida bo‘lajak o‘qituvchilarni kasbiy faoliyatga tayyorlash texnologiyalari. Monografiya. – T.: “Fan va texnologiya”, 2019. – 160 b.

10. Raximov B.X. Bo‘lajak o‘qituvchining kasbiy-madaniy munosabatlarini shakllantirish tizimi. Monografiya. – T.: “Fan va texnologiya”, 2017. – 176 b.

11. Байденко В.И. Болонский процесс: поиск общности европейских систем высшего образования (проект TUNING). – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. – 211 с.

12. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. – М.: Высшая школа, 1991. – 207 с.

ECTS Users’ Guide. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2015. – 106 p.

UO'T:371.3:004.77

PEDAGOGIKA BILIM YURTI TALABALARINI MOBIL TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA O'QITISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH

Xakimov Murodbek Akramovich
Namangan davlat universiteti , PhD katta o'qituvchi
Email: murodbekhakimov@gmail.com

Annotatsiya. Bugungi kunda zamonaviy ta'limga talab tobora ortib borayotgan davrda mobil texnologiyalari asosidagi mobil ta'limga ham ehtiyoj ortmoqda. Maqolada zamonaviy mobil qurilmalardan ta'lim jarayonida foydalangan xolda mashg'ulotni qiziqarli tarzda olib borishga qaratilgan. Maqolada mobil ta'lim har joyda va har qanday sharoitda ham qulay bo'lib, ta'lim oluvchilar mobil qurilmalardan behuda emas, balki ta'lim olishda foydalanishi, bunda mobil ilovalar hamda qo'l kelishi haqida fikrlar bayon qilingan.

Аннотация. Сегодня спрос на современное образование возрастает, а также возрастает потребность в мобильном образовании на основе мобильных технологий. Целью статьи является проведение обучения в интересной форме с использованием современных мобильных устройств в образовательном процессе. В статье мобильное образование удобно везде и в любых условиях, а мобильные устройства учащиеся используют не зря, а в образовании, где представлены мобильные приложения и идеи.

Abstract. Today, the demand for modern education is increasing, and the need for mobile education based on mobile technologies is also increasing. The article aims to conduct training in an interesting way using modern mobile devices in the educational process. In the article, mobile education is convenient everywhere and in any conditions, and learners use mobile devices not in vain, but in education, where mobile applications and ideas are presented.

Kalit so'zlar : mobil texnologiya, m-learning, mobil ta'lim, mobil texnologiya turlari, BYOD, GYOD, mobil qurilma, mobil ilova.

Ключевые слова: мобильные технологии, мобильное обучение, мобильное образование, виды мобильных технологий, BYOD, GYOD, мобильное устройство, мобильное приложение.

Keywords: mobile technology, m-learning, mobile education, types of mobile technology, BYOD, GYOD, mobile device, mobile application.

Kirish

Bugungi kunda kompyuter (notebook, planshet) egalaridan ko'ra telefon egalari ko'proq. Bankmycell.com saytining ma'lumotiga ko'ra 2023 yilda 4,25 milliarddan ortiq smartfon foydalanuvchilari bo'lgan va barcha internet-trafikning 72.6 foizi mobil qurilmalardan keladi. Odamlar har kuni bir necha soat davomida mobil qurilmalaridan foydalanadilar. Aynan mana shu omillar mobil ta'limning rivojlanishiga sabab bo'ldi va bu ta'limni yangi bosqichga ko'tarishga yordam berdi[7].

Respublikamizda ta'limni, xususan boshlang'ich ta'limni yaxshilash jarayonini innovatsion yondashuvlar hamda zamonaviy texnologiyalar asosida tashkil etishga katta e'tibor qaratilmoqda[9]. Shuningdek, so'nggi yillarda mobil qurilmalar va mobil ta'lim resurslaridan foydalanish nazariyasi va amaliyoti turli xil ilmiy-amaliy tadbirlarda faol muhokama qilinmoqda[8].

Mobil ta'lim – bu vaqt va joydan qat'iy nazar mobil texnologiyalar orqali ta'lim olish imkoniyatidir[3].

Mobil ta'lim - bu kichik hajmli, ko'chma, mobil qurilmalar va texnologiyalar orqali doimiy ravishda olib boriladigan faoliyat bo'lib, ta'lim oluvchilarga axborot olish yoki yaratish, qayta ishlash, muloqot qilish orqali ta'lim jarayonini yanada samarali bo'lishiga imkon beradi[2].

M-learning bizga video va fotosuratlarni tomosha qilish, podkastlarni tinglash, smartfon va Internetdan foydalanishingiz mumkin bo‘lgan istalgan joyda testlarni yechish imkonini beradi[5,6].

Adabiyotlar taxlili va metodologiya

Zamonaviy dunyoda oliy ta'limning deyarli har bir talabasi mobil qurilmaga ega. Bundan tashqari, oliy ta'lim talabalari mobil qurilmalardan nafaqat o‘yin-kulgi yoki turli xil ma'lumotlarni olish, ijtimoiy tarmoqlardan foydalanish balki turli xil ta'lim muammolarini hal qilish uchun ham foydalanadilar. So‘nggi paytlarda o‘rganish uchun maxsus ilovalarning paydo bo‘lishi bunday mobil texnologiyalardan umumiy o‘quv jarayonida foydalanish imkoniyati sifatida qaralmoqda. Jahon tendentsiyalari tahlili turli pedagogik muammolarni hal qilish, ta'lim muassasalarining tarmoq va ixtisoslashtirilgan resurslari va xizmatlaridan masofadan foydalanishni tashkil qilish uchun ta'lim faoliyatida mobil texnologiyalardan foydalanishning hayotiyligini ko‘rsatadi[1]. Ta'lim muhitida mobil texnologiyalardan o‘z vaqtida foydalanish quyidagi shartlar bilan bog‘liq:

Ta'limda mobil qurilmalardan foydalanishning ikkita asosiy tushunchasi mavjud. Bular: BYOD (ing. bring your own device-o‘z qurilmangizni olib keling) va GYOD (ing. give your own device-o‘z qurilmangizni bering). BYOD – “o‘z qurilmangizni olib keling”, talabalar o‘z qurilmalarini olib keladigan tushuncha. GYOD – “qurilmangizni bering”, talabalar mobil qurilmalarini beradilar.

BYOD uchun quyidagi afzalliklar qayd etildi:

- Foydalanish qulayligi, har qanday mobil qurilma, texnik xususiyatlardan tashqari, foydalanuvchiga mos keladigan qo‘shimcha xususiyatlarga ega, jumladan tashqi ko‘rinish, shuning uchun ommaviy xaridlarni amalga oshirishda barcha foydalanuvchilar uchun mos qurilmalarni tanlash qiyin;
- Texnologiyaning eskirishi, mobil qurilmalar bozori juda tez rivojlanmoqda va oldingi avloddan ustun bo‘lgan yangi qurilmalar paydo bo‘lmoqda. Ta'lim muassasalari mobil qurilmalarni bunchalik tez yangilashga qodir emas;
- Qurilmalardan shaxsiy maqsadlarda foydalanish, talabalar mobil qurilmalardan shaxsiy maqsadlarda foydalanishadi.

GYOD uchun butun muammo umumiy ta'lim muassasasining byudjetida yotadi, uni barcha o‘quvchilarga mobil qurilmalar bilan ta'minlash uchun ko‘paytirish kerak bo‘ladi [4].

Ta'lim jarayonida mobil ilovalarning imkoniyatlari:

- “Mobil kundalik” funksiyasi;
- Dars va darslarning interaktiv on-line jadvali, testlar;
- Yetkazib berish muddatlari va nazorat ishlari natijalari to‘g‘risida bildirishnomalar;
- o‘quv jarayonidagi o‘zgarishlar haqida xabarlar;
- uslubiy va o‘quv materiallaridan tezkor foydalanish;
- Chet tillarini ekspress o‘rganish modullarini integratsiyalash;
- tinglash texnikasidan qulay foydalanish;
- Onlayn test yordamida talabalar bilimini qulay nazorat qilish;
- Har bir fan bo‘yicha yaratilgan qo‘shimcha interaktiv modullardan o‘quv jarayonida foydalanish.

Taxlil va natija

Bizning tajribalarimiz tahlili ta'lim jarayonida turli xil pedagogik vazifalarni hal etishda mobil texnologiyalardan foydalanishning ulkan hayotiy ahamiyatga ega ekanligini namoyish etmoqda. Mobil ta'lim deganda, mobil qurilmalar orqali ta'limni tashkil etish va amalga oshirish nazarda tutiladi. Demak, mobil texnologiyalaridan foydalanmay turib mobil ta'limni tashkil qilib bo‘lmaydi.

Xulosa

Ta'lim jarayonida mobil qurilmalardan foydalanish ta'lim motivatsiyasini oshirish usullaridan biridir. Mobil qurilmalar insonning asosiy ehtiyojlarini amalga oshirishga yordam beradi - aloqa, ta'lim, o'zini o'zi anglash. Ushbu qurilmalarning o'quv jarayoniga kiritilishi darslarning samaradorligini oshirish, o'qituvchini odatdagi ishlardan ozod qilish, material taqdimotining jozibadorligini oshirish, vazifalar turlarini farqlash va qayta aloqa shakllarini diversifikatsiya qilish uchun mo'ljallangan.

ADABIYOTLAR

1. Иванченко Д.А., Хмельков И.А. Применение подходов BYOD для построения стратегии информатизации высшего учебного заведения / Д.А. Иванченко, И.А. Хмельков, Д.Ю. Райчук, А.М. Митрофанов, А.В Самочадин, П.А. Рогов. СПб: Научно-технические Ведомости СПбГПУ, 2013, 174 с.
2. Karimova Ch. A., Tangirov X.E. "MOBIL TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA ELEKTRON TA'LIM RESURSLARI YARATISH"// "Tadqiqot olami" yosh tadqiqotchilarga mo'ljallangan jurnal // Jizzax davlat pedagogika instituti, №1(1), 2021 yil. https://presedu.jdpu.uz/index.php/journal/article/view/867
3. Куклев В.А. Становление системы мобильного обучения в открытом дистанционном образовании: дисс д-ра пед. наук: 13.00.01 // Куклев Валерий Александрович. – Ульяновск, 2010. – С. 136-137.
4. Титова С.В. Мобильное обучение иностранным языкам: учебное пособие // С.В. Титова, А.П. Авраменко. – М.: Издательство Икар, 2013. – 224 с.
5. https://e-queo.com/blog/expertnie-stati/mobilnoe-obuchenie/
6.https://izron.ru/articles/o-nekotorykh-voprosakh-i-problemakh-psikhologii-i-pedagogiki-sbornik-nauchnykh-trudov-po-itogam-mezh/sektsiya-8-sovremennye-tekhnologii-v-pedagogicheskoy-nauke/mobilnye-tekhnologii-v-obrazovanii/
7. https://sendpulse.com/ru/support/glossary/mobile-learning
8. Hakimov M, A. "OLIY TA'LIMDA MOBIL TA'LIMNING DIDAKTIK IMKONIYATLARI TAXLILI"// "AXBOROT TEXNOLOGIYALARI, TARMOQLAR VA TELEKOMMUNIKATSIYALAR" mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy anjuman-ITN&T-2022. Urganch.-B.698-701.
9. Hakimov M, A. "TA'LIM JARAYONIDA MOBIL TEXNOLOGIYALARI-DAN FOYDALANISH"// "Oliy ta'limda raqamli texnologiyalar va innovatsiya: fan, ta'lim, tarbiya" mavzusidagi xalqaro miqyosdagi ilmiy-texnik anjuman. Navoiy,2024.-B.219-222.

UO'T: 377.01:004.8

RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA KASBIY TA'LIMNI TRANSFORMATSIYA QILISH: SUN'IY INTELLEKT VA BIG DATA IMKONIYATLARI

Pirmatov Barkamoljon Gayratjonovich
Kasbiy ta'limni rivojlantirish instituti mustaqil tadqiqotchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada raqamli iqtisodiyotga o'tish sharoitida O'zbekiston kasbiy ta'lim tizimini, xususan texnikumlarni transformatsiya qilishning konseptual masalalari tadqiq etilgan. Muallif tomonidan kasbiy ta'lim jarayoniga Sun'iy intelekt (AI) va Katta ma'lumotlar (Big Data) texnologiyalarini joriy etishning didaktik va boshqaruv imkoniyatlari tahlil qilingan. Maqolada mehnat bozori ehtiyojlarini prognozlashtirishda Big Data tahlilidan foydalanish hamda o'quvchilarning individual ta'lim traektoriyasini shakllantirishda AI algoritmlarini qo'llash mexanizmlari yoritib berilgan.

Аннотация. В данной статье исследованы концептуальные вопросы трансформации системы профессионального образования Узбекистана, в частности техникумов, в условиях перехода к цифровой экономике. Автором проанализированы дидактические и управленческие возможности внедрения технологий Искусственного интеллекта (ИИ) и Больших данных (Big Data) в процесс профессионального образования. В статье освещены механизмы использования анализа Big Data для прогнозирования потребностей рынка труда, а также применения алгоритмов ИИ для формирования индивидуальных образовательных траекторий учащихся.

Abstract. This article explores the conceptual issues of transforming the vocational education system of Uzbekistan, particularly technical schools, in the context of the transition to a digital economy. The author analyzes the didactic and managerial opportunities of introducing Artificial Intelligence (AI) and Big Data technologies into the vocational education process. The article highlights mechanisms for using Big Data analysis to forecast labor market needs, as well as applying AI algorithms to formulate individual educational trajectories for students.

Kalit so'zlar: kasbiy ta'lim, raqamli iqtisodiyot, transformatsiya, sun'iy intellekt (AI), Big Data, texnikum, raqamlashtirish, individual ta'lim traektoriyasi, mehnat bozori, prognozlash.

Ключевые слова: профессиональное образование, цифровая экономика, трансформация, искусственный интеллект (ИИ), Big Data, техникум, цифровизация, индивидуальная образовательная траектория, рынок труда, прогнозирование.

Keywords: vocational education, digital economy, transformation, Artificial Intelligence (AI), Big Data, technical school, digitalization, individual educational trajectory, labor market, forecasting.

Kirish. XXI asrning uchinchi o'n yilligida insoniyat to'rtinchi sanoat inqilobi (Industry 4.0) davriga qadam qo'ydi. Ushbu global jarayon barcha sohalar qatori ta'lim tizimi oldiga ham mutlaqo yangi talablarni qo'ymoqda. Xususan, raqamli iqtisodiyotning shiddatli rivojlanishi an'anaviy kasbiy ta'lim modellarini qayta ko'rib chiqishni va ularni zamon talablariga moslashtirishni, ya'ni tubdan transformatsiya qilishni taqozo etmoqda. O'zbekiston Respublikasida "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasining qabul qilinishi va hayotga tatbiq etilishi mamlakatimizda inson kapitalini rivojlantirishning yangi bosqichini boshlab berdi. Mazkur strategik hujjatda va sohaga oid boshqa me'yoriy-huquqiy aktlarda kasbiy ta'lim tashkilotlari, jumladan, texnikumlar faoliyatiga raqamli texnologiyalarni keng joriy etish, o'quv jarayonini boshqarishda axborot tizimlaridan samarali foydalanish masalalari ustuvor vazifa sifatida belgilangan.

Biroq, bugungi kunda kasbiy ta'lim tizimida kuzatilayotgan "raqamlashtirish" jarayoni ko'p hollarda texnik vositalarni xarid qilish yoki hujjat almashinuvini elektron shaklga o'tkazish bilan cheklanib qolmoqda. Vaholanki, raqamli iqtisodiyot sharoitida haqiqiy transformatsiya ta'lim mazmuni va metodikasining o'зgarishini anglatadi. Aynan shu nuqtada Sun'iy intellekt (Artificial Intelligence – AI) va Katta ma'lumotlar (Big Data) texnologiyalari ta'lim sifatini yangi darajaga olib chiqishda ulkan salohiyatga ega. An'anaviy kasbiy ta'lim tizimi ko'p yillar davomida "o'rtacha o'quvchi"ga mo'ljallangan standartlashtirilgan yondashuv asosida ishlab keldi. Ya'ni, barcha o'quvchilar bir xil dastur, bir xil tezlik va bir xil uslubda o'qitilgan. Lekin zamonaviy mehnat bozori standart kadrlarni emas, balki nostandart fikrlaydigan, o'zgaruvchan texnologik jarayonlarga tez moslasha oladigan mutaxassislarni talab qilmoqda.

Muammoning dolzarbligi shundaki, mehnat bozori talablari va ta'lim muassasalari tayyorlayotgan kadrlar malakasi o'rtasida uzilish (skills gap) mavjud. Texnikumlar ko'pincha eskicha yondashuvlar asosida, bozorga 3-4 yildan keyin kerak bo'lmaydigan kasblarni o'qitishni davom ettirmoqda. Bu muammoning yechimi sifatida Big Data texnologiyalaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish orqali qaysi kasblarga talab ortayotganini, qaysi kompetensiyalar eskirayotganini real vaqt rejimida aniqlash va o'quv dasturlarini shunga moslashtirish imkoniyati paydo bo'ladi.

Shuningdek, o'quv jarayonini individuallashtirishda Sun'iy intellektning o'rni beqiyosdir. Har bir o'quvchining o'zlashtirish darajasi, qiziqishlari va psixofiziologik xususiyatlari turlicha. AI asosidagi adaptiv ta'lim tizimlari har bir o'quvchi uchun shaxsiy ta'lim traektoriyasini tuzish, uning kuchli va zaif tomonlarini aniqlash hamda shunga mos topshiriqlar berish imkonini beradi. Bu esa "o'qituvchi – o'quvchi" munosabatlarini yangi, hamkorlikdagi bosqichga olib chiqadi.

Ushbu maqolaning maqsadi raqamli iqtisodiyot sharoitida kasbiy ta'lim tashkilotlarida o'quv jarayoni va boshqaruv tizimini transformatsiya qilishda Sun'iy intellekt va Big Data texnologiyalaridan foydalanishning nazariy-metodologik asoslarini yoritishdan iborat. Tadqiqot davomida biz quyidagi savollarga javob izlaymiz: Big Data yordamida mehnat bozori ehtiyojlarini qanday qilib aniq prognoz qilish mumkin? Texnikumlarda AI texnologiyalarini qo'llash orqali o'qituvchi yuklamasini kamaytirish va ta'lim samaradorligini oshirish mexanizmlari qanday? Va nihoyat, raqamli transformatsiya jarayonida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xavf-xatarlar va ularni bartaraf etish yo'llari qanday?

Mazkur tadqiqot nafaqat nazariy ahamiyatga ega, balki O'zbekiston kasbiy ta'lim tizimi rahbarlari va pedagoglari uchun raqamli texnologiyalarni amaliyotga tatbiq etish bo'yicha konseptual yo'llanma vazifasini o'tashi mumkin. Zero, raqamli transformatsiya – bu shunchaki moda emas, balki raqobatbardoshlikni ta'minlashning yagona yo'lidir.

Adabiyotlar sharhi. Raqamli iqtisodiyot sharoitida kasbiy ta'lim tizimini transformatsiya qilish hamda o'quv jarayoniga Sun'iy intellekt (Artificial Intelligence – AI) va Katta ma'lumotlar (Big Data) texnologiyalarini joriy etish masalalari zamonaviy pedagogika, iqtisodiyot va sotsiologiya fanlarining kesishuv nuqtasida turgan eng dolzarb muammolardan biridir. Ushbu mavzu bo'yicha olib borilgan xalqaro va mahalliy tadqiqotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, raqamli transformatsiya shunchaki texnik yangilanish emas, balki ta'lim paradigmasining "Ta'lim 4.0" (Education 4.0) konsepsiyasi asosida tubdan o'zgarishini anglatadi. Jahon iqtisodiy forumi asoschisi Klaus Shvab o'zining "To'rtinchi sanoat inqilobi" nomli fundamental asarida fizik, raqamli va biologik olamlarning birlashuvi ta'lim tizimi oldiga yangi kompetensiyalarni shakllantirish vazifasini qo'yishini ta'kidlaydi. Uning fikricha, kelajak ta'limi standartlashtirilgan modellardan voz kechib, ma'lumotlarga asoslangan (data-driven) va shaxsiylashtirilgan yondashuvga o'tishi zarur.

Xorijiy adabiyotlarda, xususan, YUNESKO va Jahon banki ekspertlarining hisobotlarida kasbiy ta'lim va o'qitish (TVET) tizimini raqamlashtirish masalasi keng yoritilgan. M.Veynberg,

E.Brinyolfsson va A.Makafi kabi olimlarning tadqiqotlarida raqamli iqtisodiyotning mehnat bozoriga ta'siri o'rganilgan bo'lib, ular muntazam va takrorlanuvchi vazifalarni bajarishga mo'ljallangan kasblarning avtomatlashtirilishi hamda kognitiv va ijtimoiy ko'nikmalarni talab qiluvchi yangi kasblarning paydo bo'lish tendensiyalarini tahlil qilganlar. Bu esa texnikumlar oldiga o'quv dasturlarini real vaqt rejimida moslashtirish vazifasini qo'yadi. Aynan shu nuqtada Big Data texnologiyalarining o'rni beqiyosdir [9].

V.Mayer-Shenberger va K.Kukyer o'zlarining "Big Data: Yashash, ishlash va fikrlash tarzimizni o'zgartiruvchi inqilob" kitobida katta ma'lumotlar tahlili ta'limdagi samaradorlikni oshirish, o'quvchilarning xatti-harakatlarini prognoz qilish va yashirin qonuniyatlarni aniqlash imkonini berishini asoslab berganlar. Ularning nazariyasiga ko'ra, an'anaviy pedagogika kichik hajmdagi ma'lumotlarga (masalan, sinf jurnali, imtihon baholari) tayangan bo'lsa, raqamli pedagogika millionlab ma'lumotlar nuqtasini (o'quvchining platformadagi har bir bosish harakati, vaqt sarfi, qiziqishlari) tahlil qilish orqali qaror qabul qiladi [10].

MDH davlatlari olimlari orasida I.V.Robert, A.Y.Uvarov va boshqalarning ishlarida "Raqamli didaktika" atamasi ilmiy muomalaga kiritilgan bo'lib, unda raqamli muhitda o'qitishning pedagogik qonuniyatlari tadqiq etilgan. I.V.Robertning ta'kidlashicha, axborotlashgan jamiyatda ta'limning maqsadi bilim berishdan ko'ra, axborot bilan ishlash madaniyatini shakllantirishga ko'chadi [14,15].

Rossiyalik tadqiqotchi P.D.Rabinovich esa maktab va kollejlar infratuzilmasini raqamlashtirish bilan bir qatorda, ta'lim jarayonini individuallashtirishda sun'iy intellekt algoritmlaridan foydalanish modellarini taklif etgan. Uning fikricha, sun'iy intellekt o'qituvchini almashtirmaydi, balki uning "rutina" (tekshirish, hisobot yozish) ishlarini o'z zimmasiga olib, pedagogga ijodiy faoliyat va tarbiya bilan shug'ullanish uchun vaqt beradi [13].

O'zbekistonlik olimlarning tadqiqotlarida ham ta'limni axborotlashtirish va raqamli texnologiyalarni joriy etish masalalari salmoqli o'rin tutadi. Akademik S.S.G'ulomov va B.A.Begalovlarning iqtisodiyotni raqamlashtirish va axborot xavfsizligi bo'yicha ishlarida kadrlar tayyorlash tizimining iqtisodiy samaradorligini oshirishda zamonaviy AKT vositalarining roli ochib berilgan [4].

Pedagog olimlardan U.Sh.Begimkulovning ilmiy maktabi doirasida pedagogik ta'lim jarayonlarini axborotlashtirish, elektron ta'lim resurslarini yaratish va masofaviy o'qitish texnologiyalarini joriy etishning nazariy-amaliy asoslari ishlab chiqilgan. U.Sh.Begimkulov o'z asarlarida bo'lajak o'qituvchilarning axborot kompetentligini rivojlantirish zarurligini ta'kidlaydi, bu esa bevosita kasbiy ta'lim tizimi pedagoglariga ham taalluqlidir [3].

Professor N.A.Muslimov va Q.T.Olimovlarning kasbiy ta'lim metodikasiga oid fundamental tadqiqotlarida elektron darsliklar va multimedia vositalaridan foydalanish masalalari qarab chiqilgan bo'lsa-da, bevosita Sun'iy intellekt va Big Data texnologiyalarini texnikumlar misolida qo'llash mexanizmlari alohida tadqiqot obyekti sifatida kam o'rganilgan [6,7].

So'nggi yillarda A.A.Abduqodirov, F.M.Zakirova kabi olimlar tomonidan raqamli ta'lim texnologiyalari va smart-ta'lim (Smart Education) muhitini yaratish bo'yicha olib borilayotgan izlanishlar diqqatga sazovordir. Ularning fikricha, O'zbekiston sharoitida raqamli ta'lim platformalarini (masalan, HEMIS, LMS) joriy etish boshqaruv shaffofligini ta'minlaydi. Biroq, mavjud mahalliy tadqiqotlarda asosan "raqamlashtirish" tushunchasi ostida jarayonlarni avtomatlashtirish (hujjat aylanishi, test sinovlari) tushuniladi, lekin ma'lumotlar tahlili asosida o'quv dasturlarini prognozlash (Predictive Analytics) yoki adaptiv o'qitish tizimlari (Adaptive Learning Systems) yetarlicha yoritilmagan [2,5].

Jahon tajribasida Coursera, EdX, Khan Academy kabi platformalarda qo'llanilayotgan Machine Learning (Mashinaviy o'qitish) algoritmlari o'quvchining bilim darajasiga qarab

materialni avtomatik tarzda soddalashtirish yoki murakkablashtirish imkonini beradi. Ushbu tajribani

O‘zbekistondagi kasbiy ta’lim tashkilotlariga ko‘chirish masalasi dolzarbdir. Masalan, X.F.Rashidovning ilmiy ishlarida professional ta’lim tizimini modernizatsiyalash va mehnat bozori bilan integratsiyasini ta’minlash masalalari ko‘tarilgan. Uning yondashuviga ko‘ra, kadrlar tayyorlashda ish beruvchilarning talablarini o‘rganish muhim, lekin bu jarayon an’anaviy so‘rovnomalar orqali amalga oshiriladi. Big Data texnologiyalari esa hh.uz, LinkedIn kabi ish qidirish saytlaridagi vakansiyalarni avtomatik tahlil qilib, qaysi ko‘nikma (skill) ayni damda trendda ekanligini aniqlash imkonini beradi. Bu borada O‘zbekiston iqtisodchi olimlari tomonidan raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish istiqbollari o‘rganilgan bo‘lsa-da, aynan texnikum bitiruvchilarining “raqamli izi” (digital footprint) orqali ularning karera traektoriyasini kuzatish va ta’lim sifatini baholash mexanizmlari bo‘yicha bo‘shliq mavjud [8].

Shuningdek, psixologik-pedagogik adabiyotlarda sun’iy intellektning ta’lim oluvchi shaxsiga ta’siri masalasi ham munozarali bo‘lib turibdi. Ba’zi olimlar (masalan, G.Siemens – Konnektivizm nazariyasi asoschisi) texnologiyalar bilim olish manbalarini kengaytirishini ta’kidlasa, boshqalar o‘quvchilarda “ekran qaramligi” va ijtimoiy muloqotning kamayishi xavfidan ogohlantiradi. Shu bois, adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, raqamli transformatsiya faqat texnik masala emas, balki ijtimoiy-pedagogik hodisadir. Texnikumlarda ta’lim olayotgan o‘quvchilar asosan o‘smirlik davrida bo‘lganligi sababli, ularga sun’iy intellekt yordamida individual yondashish nafaqat bilim olish samaradorligini, balki kasbiy motivatsiyani ham oshirishi mumkin [12].

Mavzuga oid adabiyotlar sharhi shuni tasdiqlaydiki, dunyo miqyosida ta’limda AI va Big Data qo‘llash bo‘yicha nazariy va amaliy baza shakllangan bo‘lsa-da, O‘zbekiston kasbiy ta’lim tizimi uchun maxsuslashtirilgan, milliy o‘ziga xoslik va mavjud infratuzilmani hisobga olgan metodologik ishlanmalar yetarli emas. Ko‘pgina tadqiqotlar oliy ta’lim tizimiga qaratilgan bo‘lib, o‘rta bo‘g‘in – texnikum va kasb-hunar maktablari e’tibordan chetda qolmoqda. Bu esa ushbu maqolada ko‘tarilgan muammoning, ya’ni texnikumlarni raqamli transformatsiya qilishda ilg‘or texnologiyalardan foydalanish mexanizmlarini ishlab chiqishning naqadar dolzarb va ilmiy yangilikka ega ekanligini asoslaydi.

Asosiy qism. Raqamli iqtisodiyot sharoitida kasbiy ta’lim tashkilotlari, xususan texnikumlar oldida turgan eng asosiy strategik vazifa – bu ta’lim mazmunini mehnat bozori talablariga real vaqt rejimida moslashtirish va har bir o‘quvchining individual imkoniyatlaridan kelib chiqqan holda yuqori malakali kadr tayyorlashdir. Ushbu murakkab vazifani an’anaviy boshqaruv va o‘qitish usullari bilan to‘liq hal etib bo‘lmaydi, shu sababli Sun’iy intellekt (AI) va Katta ma’lumotlar (Big Data) texnologiyalarini integratsiya qilish obyektiv zaruratga aylanmoqda. Tadqiqotimizning asosiy qismida ushbu texnologiyalarning kasbiy ta’limdagi qo‘llanilish mexanizmlarini uchta asosiy yo‘nalish bo‘yicha tahlil qilamiz: ta’lim mazmunini loyihalash, o‘quv jarayonini individuallashtirish va ta’lim sifatini boshqarish.

Birinchi navbatda, Big Data (Katta ma’lumotlar) texnologiyalarining ta’lim mazmuni va o‘quv dasturlarini shakllantirishdagi rolini ko‘rib chiqamiz. An’anaviy tizimda texnikumlar o‘quv rejalari har 3-4 yilda bir marta, ekspertlar guruhi fikri asosida yangilanadi. Bu esa o‘zgaruvchan mehnat bozori uchun juda sekin jarayon hisoblanadi. Natijada, o‘quvchi o‘qishga kirganida dolzarb bo‘lgan ko‘nikmalar, u bitirgunga qadar eskirib qolishi mumkin. Big Data tahlili esa “Data-Driven Decision Making” (Ma’lumotlarga asoslangan qaror qabul qilish) tamoyili asosida ishlaydi. Maxsus algoritmlar internetdagi ochiq manbalardan – ish qidirish saytlari (masalan, hh.uz, LinkedIn, UzJobs), frilans platformalari va yirik korxonalarning kadrlar bo‘limi hisobotlaridan millionlab ma’lumotlarni yig‘adi va tahlil qiladi. Tahlil natijasida aynan qaysi hududda, qaysi sohaga va qanday kompetensiyalarga (hard and soft skills) talab

ortayotgani aniqlanadi. Masalan, tahlil shuni ko‘rsatishi mumkinki, avtomobilsozlik sohasida mexaniklardan ko‘ra, elektromobillar diagnostikasi bo‘yicha mutaxassislarga ehtiyoj 200% ga oshgan. Bu signal asosida texnikum ma’muriyati tezkorlik bilan o‘quv dasturiga o‘zgartirish kiritadi va yangi modullarni qo‘shadi. Demak, Big Data texnologiyasi ta’lim muassasasini “ko‘r-ko‘rona” ishlashdan qutqarib, aniq prognozlar asosida strategiya tuzish imkonini beradi.

Ikkinchi va eng muhim yo‘nalish – bu Sun’iy intellekt (AI) yordamida o‘quv jarayonini individuallashtirish va adaptiv ta’lim muhitini yaratishdir. Kasbiy ta’limda o‘quvchilarning bazaviy bilimi va o‘zlashtirish tezligi turlicha bo‘ladi. An’anaviy sinf-dars tizimida o‘qituvchi “o‘rtacha” o‘quvchiga mo‘ljallab dars o‘tishga majbur, bu esa iqtidorli o‘quvchilarni zeriktirib, o‘zlashtirishi past o‘quvchilarni esa qiyin ahvolda qoldiradi. Sun’iy intellektga asoslangan LMS (Learning Management System) platformalari har bir o‘quvchi uchun “Individual ta’lim traektoriyasi”ni shakllantirish imkonini beradi. Tizim o‘quvchining har bir harakatini – videodarsni ko‘rish vaqti, testlarni ishlash tezligi, xatolar turi va qiziqishlarini kuzatib boradi (“raqamli iz”). Agar o‘quvchi ma’lum bir mavzuni, masalan, “Payvandlash choklari turlari”ni o‘zlashtirishda qiynalsa, AI algoritmi unga avtomatik ravishda qo‘shimcha, soddaroq tushuntirilgan video-kontent yoki vizual 3D simulyatsiyani taqdim etadi. Aksincha, mavzuni tez o‘zlashtirgan o‘quvchiga murakkabroq, ijodiy topshiriq beradi. Bu yondashuv o‘quvchida “Muvaffaqiyat vaziyati”ni (situation of success) yaratadi va o‘qishga bo‘lgan motivatsiyani oshiradi. Bunda o‘qituvchining roli axborot yetkazuvchidan jarayonni boshqaruvchi tyutor va mentorga aylanadi.

Uchinchi yo‘nalish – Kasbiy ko‘nikmalarni baholashda obyektivlikni ta’minlash va “Digital Twins” (Raqamli egizaklar) texnologiyasidan foydalanish. Texnikumlarda amaliy mashg‘ulotlar asosiy o‘rin tutadi. An’anaviy imtihonlarda inson omili, ya’ni o‘qituvchining subyektiv bahosi mavjud bo‘ladi. Zamonaviy yondashuvda esa virtual va to‘ldirilgan reallik (VR/AR) vositalari hamda AI algoritmlari integratsiya qilinadi. Masalan, o‘quvchi virtual trenajyorda CNC dastgohini boshqarish bo‘yicha topshiriqni bajarayotganda, tizim uning harakatlar aniqligini, sarflagan vaqtini va xavfsizlik texnikasiga rioya qilishini mikrosekundlargacha aniqlikda qayd etadi. Sun’iy intellekt bu ma’lumotlarni etalon (ideal) ko‘rsatkichlar bilan taqqoslab, o‘quvchiga obyektiv baho qo‘yadi va qaysi nuqtalarda xato qilganini ko‘rsatib beradi. Bu usul nafaqat baholashda adolatni ta’minlaydi, balki qimmatbaho uskunalarni o‘quv jarayonida buzib qo‘yish xavfini oldini oladi va sarflanadigan xom-ashyo (metal, elektr energiyasi)ni tejashga xizmat qiladi.

Bundan tashqari, ta’lim jarayonini boshqarishda prognozlashtiruvchi tahlil (Predictive Analytics) imkoniyatlari ham dolzarbdir. Texnikumlarda o‘quvchilarning dars qoldirishi va o‘qishdan chetlatilishi jiddiy muammo hisoblanadi. Sun’iy intellekt algoritmlari o‘quvchining xulq-atvori va o‘zlashtirishidagi kichik o‘zgarishlarni tahlil qilib, “xavf guruhi”dagi o‘quvchilarni oldindan aniqlaydi. Masalan, agar o‘quvchining tizimdagi faolligi pasaysa, topshiriqlarni kechiktirib topshira boshlasa, AI bu haqda o‘qituvchi va psixologga signal beradi. Bu esa pedagoglarga muammo chuqurlashib ketmasdan oldin o‘quvchi bilan ishlash, unga yordam berish va o‘qishda saqlab qolish choralarini ko‘rish imkonini beradi.

Shuni alohida ta’kidlash kerakki, Sun’iy intellekt va Big Data texnologiyalarini joriy etishda axloqiy va huquqiy me’yorlar masalasi ham muhim o‘rin tutadi. O‘quvchilarning shaxsiy ma’lumotlarini himoya qilish, AI qarorlarining shaffofligi va algoritmik kamsitishlarga (algorithmic bias) yo‘l qo‘ymaslik zarur. Masalan, tizim o‘quvchini noto‘g‘ri baholamasligi yoki uning imkoniyatlarini sun’iy cheklab qo‘ymasligi uchun AI modellari doimiy ravishda pedagog-ekspertlar tomonidan nazorat qilinishi va takomillashtirib borilishi shart. Raqamli transformatsiya jarayoni faqat texnologiyaga tayanib qolmasligi, balki gumanistik pedagogika

tamoyillariga asoslanishi lozim. Texnologiya – bu vosita, maqsad esa – har tomonlama rivojlangan shaxsni tarbiyalashdir.

O‘zbekiston kasbiy ta'lim tizimiga Sun'iy intellekt va Big Data texnologiyalarining kirib kelishi an'anaviy "ta'lim berish" modelidan "ta'lim olishni boshqarish" modeliga o‘tishni anglatadi. Bu o‘zgarishlar o‘quv dasturlarining moslashuvchanligini oshiradi, ta'lim sifatini real vaqt rejimida monitoring qilish imkonini beradi va pirovardida, mehnat bozoriga yuqori malakali, raqamli dunyoda erkin harakatlana oladigan mutaxassislarni yetkazib berishga xizmat qiladi. Endilikda texnikum bitiruvchisining diplomi shunchaki qog‘oz emas, balki uning raqamli portfoliosi (digital profile) bilan mustahkamlangan, real kompetensiyalarini isbotlovchi kafolatga aylanadi.

Xulosa va tavsiyalar. Raqamli iqtisodiyot sharoitida kasbiy ta'lim tizimini transformatsiya qilish hamda o‘quv jarayoniga Sun'iy intellekt (AI) va Big Data texnologiyalarini joriy etish bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqot natijalari quyidagi **xulosalar**ni shakllantirish imkonini berdi:

1. **Strategik zarurat:** Texnikum va kasbiy ta'lim muassasalarining raqamli transformatsiyasi – bu shunchaki zamonaviy trendga ergashish emas, balki "Industry 4.0" davrida raqobatbardosh kadrlar tayyorlashning yagona shartidir. An'anaviy o‘quv dasturlari mehnat bozorining o‘zgaruvchan talablariga tezkor javob bera olmayapti, bu esa Big Data tahliliga asoslangan prognozlash tizimini joriy etishni taqozo etadi.
2. **Paradigma o‘zgarishi:** Sun'iy intellekt texnologiyalari ta'lim paradigmasini "barcha uchun bir xil ta'lim" modelidan "har bir o‘quvchi uchun individual ta'lim traektoriyasi" modeliga o‘zgartirmoqda. Bu esa o‘zlashtirish ko‘rsatkichlarini oshirish va o‘quvchilarda motivatsiyani kuchaytirishning eng samarali vositasi ekanligi aniqlandi.
3. **Pedagog rolining evolyutsiyasi:** Raqamli muhitda o‘qituvchining vazifasi bilimni translyatsiya qilishdan jarayonni boshqarish (fasilitatorlik) va murabbiylikka o‘zgarmoqda. Biroq, texnologiya hech qachon ustozning tarbiyaviy o‘rnini to‘liq bosa olmaydi, faqat uning imkoniyatlarini kengaytiradi.

Yuqoridagi xulosalardan kelib chiqib, O‘zbekiston kasbiy ta'lim tizimi uchun quyidagi ilmiy-amaliy **tavsiyalar** ishlab chiqildi:

- **Milliy ma'lumotlar bazasini yaratish:** Barcha kasbiy ta'lim tashkilotlari, ish beruvchilar va mehnat bozori ko‘rsatkichlarini birlashtiruvchi "Yagona raqamli kasbiy ta'lim platformasi"ni ishga tushirish va unga Big Data tahlil modullarini integratsiya qilish.
- **"Aqlli" o‘quv xonalarini tashkil etish:** Texnikumlarni bosqichma-bosqich adaptiv ta'lim tizimlari (LMS) va virtual simulyatorlar bilan jihozlangan "Smart-auditoriya"lar bilan ta'minlash.
- **Pedagoglarni qayta tayyorlash:** Kasbiy ta'lim pedagoglari uchun "Raqamli didaktika va sun'iy intellekt vositalari" bo‘yicha maxsus malaka oshirish kurslarini joriy etish.
- **Huquqiy asoslarni takomillashtirish:** Ta'limda sun'iy intellektdan foydalanishning axloqiy me'yorlari va ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlovchi me'yoriy hujjatlarni ishlab chiqish.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining "Raqamli O‘zbekiston – 2030" strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida"gi PF-6079-son Farmoni. 2020-yil 5-oktyabr.
2. Abduqodirov A.A., Pardaev A.H. Masofali o‘qitish nazariyasi va amaliyoti. – T.: Fan, 2009.
3. Begimkulov U.Sh. Pedagogik ta'lim jarayonlarini axborotlashtirishni tashkil etish va boshqarish nazariyasi va amaliyoti: Ped. fan. dok. ... dis. – T.: 2007.

4. G'ulomov S.S., Begalov B.A. Raqamli iqtisodiyot va axborot xavfsizligi. O'quv qo'llanma. – T.: Iqtisodiyot, 2019.
5. Zakirova F.M., O'lmasbaeva M. Elektron ta'lim resurslarini yaratish metodikasi. – T.: Fan va texnologiya, 2013.
6. Muslimov N.A. Kasb ta'limi o'qituvchisini kasbiy shakllantirishning nazariy-metodik asoslari. Monografiya. – T.: Fan va texnologiya, 2007.
7. Olimov Q.T. Maxsus fanlarni o'qitish metodikasi. – T.: Fan, 2011.
8. Rashidov X.F. O'rta maxsus, kasb-hunar ta'limini rivojlantirish tendensiyalari. – T.: Fan, 2010.
9. Brynjolfsson E., McAfee A. The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. – W. W. Norton & Company, 2014.
10. Mayer-Schönberger V., Cukier K. Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think. – Houghton Mifflin Harcourt, 2013.
11. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. – Geneva: World Economic Forum, 2016.
12. Siemens G. Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. – International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 2005.
13. Рабинович П.Д. Цифровая трансформация образования: от изменения средств к развитию деятельности. – М.: Информатика и образование, 2020.
14. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). – М.: ИИО РАО, 2014.
Уваров А.Ю. Цифровая трансформация и сценарии развития школы. – М.: НИУ ВШЭ, 2020.

UO'T: 377.112.4:371.3

BO'LAJAK TARBIYACHILARDA KASBIY KOMPETENSIYALARNI SHAKLLANTIRISHNING DIDAKTIK IMKONIYATLARI

Raximova Farog'atxon Ikromovna
Kasbiy ta'limni rivojlantirish instituti mustaqil tadqiqotchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada kasbiy ta'lim tashkilotlarida maktabgacha ta'lim yo'nalishi bo'yicha tahsil olayotgan o'quvchilarda kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishning didaktik asoslari tahlil qilingan. Zamonaviy mehnat bozori talablariga moslashuvchan, raqobatbardosh kadrlarni tayyorlashda nazariya va amaliyot uyg'unligini ta'minlash, xususan, ta'lim jarayoniga dual ta'lim elementlari va innovatsion pedagogik texnologiyalarni joriy etish masalalari yoritilgan. Maqolada bo'lajak tarbiyachilarning kasbiy tayyorgarligini takomillashtirishda didaktik vositalar, metodlar va shakllarning samarali integratsiyasi masalalari umumiy pedagogik nuqtayi nazardan ko'rib chiqilgan.

Аннотация. В данной статье проанализированы дидактические основы формирования профессиональных компетенций у учащихся профессиональных образовательных организаций, обучающихся по направлению дошкольного образования. Освещены вопросы обеспечения единства теории и практики при подготовке конкурентоспособных кадров, гибко адаптирующихся к требованиям современного рынка труда, в частности, внедрения в образовательный процесс элементов дуального обучения и инновационных педагогических технологий. В статье с общепедагогической точки зрения рассматриваются вопросы эффективной интеграции дидактических средств, методов и форм в совершенствовании профессиональной подготовки будущих воспитателей.

Abstract. This article analyzes the didactic foundations of forming professional competencies in pupils of professional educational organizations studying in the field of pre-school education. Issues of ensuring the harmony of theory and practice in training competitive personnel adaptable to the requirements of the modern labor market, particularly the introduction of dual education elements and innovative pedagogical technologies into the educational process, are highlighted. The article examines the effective integration of didactic tools, methods, and forms in improving the professional training of future educators from a general pedagogical perspective.

Kalit so'zlar: kasbiy ta'lim, maktabgacha ta'lim tarbiyachisi, kasbiy kompetensiya, didaktik imkoniyatlar, dual ta'lim, o'quvchi, amaliy ko'nikmalar, pedagogik texnologiyalar, integratsiya.

Ключевые слова: профессиональное образование, воспитатель дошкольного образования, профессиональная компетенция, дидактические возможности, дуальное образование, учащийся, практические навыки, педагогические технологии, интеграция.

Key words: professional education, pre-school educator, professional competence, didactic opportunities, dual education, pupil, practical skills, pedagogical technologies, integration.

Kirish. Bugungi kunda O'zbekiston Respublikasida amalga oshirilayotgan keng ko'lamli islohotlar ta'lim tizimini tubdan modernizatsiya qilish, xususan, professional ta'lim sifatini yangi bosqichga ko'tarishni davr talabiga aylantirmoqda. Mamlakatimizda inson kapitalini rivojlantirish, yoshlarni zamonaviy kasb-hunarlarga o'rgatish va ularning bandligini ta'minlash davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biridir. Yangi O'zbekiston sharoitida maktabgacha ta'lim tizimining qamrovi kengayib borishi, nodavlat va davlat-xususiy sheriklik asosidagi maktabgacha ta'lim tashkilotlari (MTT) sonining ortishi, o'z navbatida, ushbu soha uchun yuqori

malakali, zamonaviy pedagogik texnologiyalarni o‘zlashtirgan, bolalar psixologiyasi va fiziologiyasini chuqur biladigan tarbiyachilarni tayyorlash zaruratini keltirib chiqarmoqda.

Kasbiy ta'lim tashkilotlarida, xususan, pedagogika kollejlari va texnikumlarida tahsil olayotgan o‘quvchilarni bo‘lajak kasbiy faoliyatga tayyorlash jarayoni murakkab va ko‘p qirrali tizim hisoblanadi. An'anaviy o‘qitish usullari, garchi o‘zining mustahkam nazariy poydevoriga ega bo‘lsa-da, bugungi tez o‘zgaruvchan mehnat bozori talablariga to‘liq javob bera olmayapti. Ish beruvchilar endilikda nafaqat diplomga ega, balki aniq amaliy ko‘nikmalarni egallagan, nostandart vaziyatlarda mustaqil qaror qabul qila oladigan va doimiy o‘z ustida ishlaydigan mutaxassislarni kutmoqdalar. Bu esa kasbiy ta'lim tizimida "bilim" paradigmasidan "kompetensiya" paradigmasiga o‘tishni taqozo etmoqda. Kompetensiyaviy yondashuv o‘quvchining nafaqat nimalarni bilishi, balki egallagan bilimlarini amaliyotda qanday qo‘llay olishi bilan belgilanadi.

Bo‘lajak tarbiyachilarda kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishda didaktik imkoniyatlardan samarali foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi. Didaktika – ta'lim nazariyasi sifatida o‘qitishning mazmuni, metodlari, vositalari va tashkiliy shakllarini ilmiy asoslab beradi. Biroq, zamonaviy axborotlashgan jamiyat va ishlab chiqarish integratsiyasi sharoitida an'anaviy didaktik tamoyillar yangicha mazmun kasb etmoqda. Xususan, kasbiy ta'limda nazariya va amaliyotning uzviyligini ta'minlash, o‘quv jarayonini bevosita ish joylariga yaqinlashtirish, dual ta'lim elementlarini joriy etish kabi masalalar didaktikaning yangi qirralarini ochib bermoqda. O‘quvchilarni kasbiy faoliyatga tayyorlashda nafaqat auditoriya mashg‘ulotlari, balki o‘quv va ishlab chiqarish amaliyotlarining didaktik salohiyatini oshirish, ularni yagona maqsad sari yo‘naltirish dolzarb pedagogik muammo hisoblanadi [16].

Shu o‘rinda ta'kidlash joizki, maktabgacha ta'lim tarbiyachisi kasbi o‘ziga xos xususiyatlarga ega bo‘lib, u nafaqat pedagogik mahoratni, balki yuksak insoniy fazilatlarni, bolalarga bo‘lgan mehr va sabr-toqatni, kreativlikni talab etadi. Shu bois, ushbu yo‘nalishda tahsil olayotgan o‘quvchilarda kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishda shaxsga yo‘naltirilgan ta'lim texnologiyalaridan, interfaol metodlardan va raqamli ta'lim resurslaridan foydalanishning didaktik mexanizmlarini takomillashtirish zarur. Kasbiy ta'lim tashkilotlarida mavjud o‘quv-metodik ta'minot, moddiy-texnik baza va pedagogik kadrlar salohiyati ushbu jarayonning samaradorligini belgilovchi asosiy omillar sanaladi.

Ushbu maqolaning maqsadi – kasbiy ta'lim tizimida bo‘lajak tarbiyachilarni tayyorlash jarayonida kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishning mavjud holatini tahlil qilish, bu boradagi didaktik imkoniyatlarni aniqlash va ulardan samarali foydalanish bo‘yicha ilmiy-nazariy qarashlarni umumlashtirishdan iborat. Tadqiqot davomida kasbiy ta'limda qo‘llanilayotgan zamonaviy yondashuvlar, xususan, dual ta'lim tizimining didaktik xususiyatlari, o‘quvchilarning mustaqil ta'lim olish ko‘nikmalarini rivojlantirish va ularning kasbiy motivatsiyasini oshirish masalalariga alohida e'tibor qaratiladi. Zero, sifatli maktabgacha ta'lim – bu kelajak avlodning barkamol bo‘lib voyaga yetishi uchun qo‘yilgan mustahkam poydevordir, bu poydevorni esa o‘z kasbining ustasi bo‘lgan kompetentli tarbiyachilar yaratadi.

Adabiyotlar sharhi. Zamonaviy kasбий ta'lim tizimida bo‘lajak mutaxassislarni, xususan, maktabgacha ta'lim tashkiloti tarbiyachilarini tayyorlashda nazariya va amaliyot o‘rtasidagi uzilishni bartaraf etish global miqyosdagi dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Jahon ilmiy hamjamiyati ushbu muammoning yechimi sifatida "dual ta'lim" (dual education) va "ish joyida o‘qitish" (work-based learning) modellarini e'tirof etmoqda. Ushbu yondashuvning didaktik va metodologik asoslari xorijiy, MDH va mahalliy olimlar tomonidan turli rakurslarda tadqiq etilgan bo‘lib, ularning tahlili tadqiqot mavzusini yoritishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Xususan, Germaniya, Shveytsariya va Avstriya kabi davlatlarda shakllangan klassik dual ta'lim modelining didaktik asoslari F. Rauner (Felix Rauner) va F. Grollmann (Philipp

Grollmann) kabi olimlarning ishlarida chuqur yoritilgan. F. Rauner o‘z tadqiqotlarida kompetensiyalarni rivojlantirish metodologiyasiga to‘xtalib, kasbiy kompetensiya shunchaki bilim va ko‘nikmalar yig‘indisi emas, balki ish jarayonlarini (work processes) mustaqil rejalashtirish, bajarish va nazorat qilish qobiliyati ekanligini ta'kidlaydi. Uning "o‘quv va ish vazifalari" (learning and work tasks) konsepsiyasiga ko‘ra, o‘quv jarayoni an'anaviy fanlar ketma-ketligi asosida emas, balki real ishlab chiqarish vazifalarini hal etishga yo‘naltirilgan loyihalar atrofida qurilishi lozim. Bu yondashuv bo‘lajak tarbiyachilarda pedagogik jarayonni yaxlit tasavvur qilish imkonini beradi [11].

Shveytsariyalik tadqiqotchi U. Renold (Ursula Renold) esa dual tizimning "o‘tkazuvchanlik" (permeability) tamoyilini tadqiq qilib, kasbiy ta'limning boshi berk ko‘cha emasligi, balki uzluksiz ta'limning muhim bo‘gini ekanligini asoslaydi. Avstraliyalik olim S. Billett (Stephen Billett)ning "ish joyida o‘qitish" (workplace learning) nazariyasi bo‘yicha olib borgan izlanishlari alohida e'tiborga molik. U ish joyini nafaqat amaliyot o‘tash joyi, balki noformal va informal ta'lim olishning boy manbai sifatida qaraydi [12].

S. Billettning fikricha, talabaning ish jarayonidagi faol ishtiroki va tajribali hamkasblar bilan muloqoti kasbiy shakllanishning hal qiluvchi omilidir. Buyuk britaniyalik olimlar L. Anvin (Lorna Unwin) va A. Fuller (Alison Fuller) esa ish joyidagi o‘quv muhitini "kengaytiruvchi" (expansive) va "cheklangan" (restrictive) turlarga ajratib, ta'lim samaradorligini oshirish uchun talabaga keng ko‘lamli vazifalarni ishonib topshirish va uni jamoaviy faoliyatga jalb etish zarurligini metodologik jihatdan asoslaganlar [3,5].

Mustaqil Davlatlar Hamdo‘stligi (MDH) hududida dual ta'limni mahalliy sharoitga moslashtirish va uning didaktik ta'minotini yaratish masalalari Y.V. Tkachenko, A.M. Novikov, Y.Y. Yesenina kabi olimlar tomonidan o‘rganilgan. Y.V. Tkachenko dual ta'limni strategik rivojlantirishda ijtimoiy sheriklik mexanizmlarining, ya'ni ta'lim muassasasi va korxona o‘rtasidagi institutsional hamkorlikning rolini ko‘rsatib bergan [21].

A.M. Novikov esa kasbiy ta'lim didaktikasida "faoliyatli yondashuv"ning ustuvorligini ta'kidlab, ish joyidagi o‘qitishni shunchaki amaliyot emas, balki kasbiy faoliyatni modellashtiruvchi asosiy vosita sifatida baholaydi [19].

Y.Y. Yeseninaning tadqiqotlari ayniqsa muhim bo‘lib, u dual ta'lim sharoitida bitiruvchilarning malakasini baholash tizimini takomillashtirish, an'anaviy imtihonlardan voz kechib, mustaqil malaka baholash markazlari va namoyish imtihonlarini (demonstratsion imtihon) joriy etish metodologiyasini ishlab chiqqan [17].

Shuningdek, O.N. Oleynikova va A.A. Muravyevalar dual ta'lim uchun yangi avlod o‘quv-metodik qo‘llanmalarini, xususan, modulli dasturlar va keyslarni yaratish zarurligini qayd etadilar [20].

O‘zbekistonda so‘nggi yillarda professional ta'lim tizimida dual ta'limni joriy etishning ilmiy-pedagogik asoslarini yaratish bo‘yicha qator izlanishlar olib borilmoqda. Q.T. Olimov va N.A. Mirzayevalarning tadqiqotlarida dual tizimning nazariyasi va amaliyoti qiyosiy tahlil qilinib, ta'lim muassasasi va ishlab chiqarish korxonasi o‘rtasidagi hamkorlikda o‘quv dasturlarini ishlab chiqish metodikasi taklif etilgan. Ular ijtimoiy sheriklikning huquqiy va amaliy mexanizmlarini takomillashtirish masalasiga alohida urg‘u beradilar [10].

N.A. Muslimov va O.A. Qo‘ysinovlar esa kasb ta'limi o‘qituvchilarini dual ta'lim texnologiyalari asosida ishlashga tayyorlash muammosiga e'tibor qaratib, bo‘lajak pedagoglarda ish beruvchilar bilan hamkorlik qilish va amaliy kompetensiyalarni baholash ko‘nikmalarini shakllantirish zarurligini asoslaganlar [9].

Mahalliy olimlardan A.A. Ismoilov dual ta'lim sharoitida o‘quv jarayonini loyihalashda modulli yondashuvning afzalliklarini tadqiq etgan. Uning fikricha, o‘quv materialini mantiqiy

tugallangan modullarga ajratish va har bir modul bo‘yicha nazariy hamda amaliy komponentlarni integratsiyalash dual ta’limning “parallel o‘qitish” tamoyiliga to‘la mos keladi [6].

B. Kubonov esa dual ta’limni joriy etishdagi tashkiliy qiyinchiliklar, xususan, korxonalarda ustozlik (mentorlik) tizimining yetarlicha rivojlanmaganligi masalasini ko‘tarib, korxona mutaxassislari uchun metodik qo‘llanmalar yaratishni taklif etadi [7].

M. Askarova va M. Ismoilovalarning tadqiqotlari dual ta’limning psixologik-pedagogik jihatlariga bag‘ishlangan bo‘lib, ular talabalarning ikki xil muhitga (kollej va korxona) moslashuvi jarayonida yuzaga keladigan psixologik to‘siqlarni yengib o‘tish va motivatsiyani oshirish mexanizmlarini o‘rganganlar [2].

Shuningdek, L.S. Eliboyeva dual ta’limni kichik mutaxassislar tayyorlashning samarali shakli sifatida baholab, o‘quv vaqtining 60-70 foizini amaliy mashg‘ulotlarga ajratish maqsadga muvofiqligini ta’kidlaydi. A.P. Yusupova va R. Choriyevlar esa ta’lim muassasasidagi o‘quv jarayonini ishlab chiqarish sharoitlari bilan uzviy bog‘lash orqali bitiruvchilarning kasbiy faoliyatga tayyorgarlik darajasini oshirish masalalarini tahlil qilganlar. Sh. Mirzarahmonova dual ta’limning me’yoriy-huquqiy asoslari va bitiruvchilar bandligini ta’minlashdagi rolini o‘rganib, ushbu tizim yoshlarning ijtimoiy moslashuvini tezlashtirishini qayd etadi [4,13].

Biroq, mavjud adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, aksariyat tadqiqotlar umumiy kasbiy ta’lim yoki texnik sohalarga yo‘naltirilgan. Pedagogik kadrlar tayyorlash, xususan, “Maktabgacha ta’lim tashkiloti tarbiyachisi” mutaxassisligi bo‘yicha dual ta’limni tashkil etishning o‘ziga xos didaktik imkoniyatlari, tarbiyachilik kasbiga xos bo‘lgan “yumshoq ko‘nikmalar” (soft skills) va pedagogik kreativlikni ish joyida shakllantirish metodikasi yetarlicha o‘rganilmagan. Maktabgacha ta’lim sohasi o‘zining insonparvarlik xususiyati, bola shaxsi bilan ishlash mas’uliyati va doimiy ijodiy yondashuvni talab etishi bilan texnik sohalardan tubdan farq qiladi. Shu bois, xorijiy va mahalliy tajribalarni umumlashtirgan holda, bo‘lajak tarbiyachilarni dual tizim asosida tayyorlashning maxsus didaktik modelini va metodik ta’minotini yaratish bugungi kun pedagogika fanining dolzarb vazifasi bo‘lib qolmoqda.

Asosiy qism. Kasbiy ta’lim tashkilotlarida, xususan, pedagogika kollejlari va texnikumlarida maktabgacha ta’lim tarbiyachilarini tayyorlashda kasbiy kompetensiyalarni shakllantirish jarayoni didaktik jihatdan murakkab tuzilmaga ega bo‘lib, u ta’lim mazmuni, shakllari, vositalari va metodlarining o‘ziga xos integratsiyasini talab etadi. O‘tkazilgan tahlillar va kuzatishlar shuni ko‘rsatadiki, bo‘lajak tarbiyachining kasbiy kompetensiyasi faqatgina auditoriyada olingan nazariy bilimlar bilan cheklanib qolmay, balki real pedagogik vaziyatlarda qaror qabul qilish, bolalar jamoasini boshqarish va ta’lim-tarbiya jarayonini loyihalash ko‘nikmalari orqali namoyon bo‘ladi. Shu nuqtayi nazardan, dual ta’lim tizimining didaktik imkoniyatlari aynan nazariya va amaliyot o‘rtasidagi “oltin ko‘prik” vazifasini bajarishida ko‘rinadi. Ushbu tizim doirasida o‘quvchi o‘z vaqtining ma’lum bir qismini (masalan, 40%) ta’lim muassasasida nazariy asoslarni o‘rganishga, qolgan kattaroq qismini (60%) esa bevosita maktabgacha ta’lim tashkilotida (MTT) amaliy faoliyatga sarflaydi. Bu esa didaktik jarayonning markazini “o‘rgatish”dan “o‘rganish”ga, ya’ni passiv tinglashdan faol harakatga ko‘chirish imkonini beradi.

Bo‘lajak tarbiyachilarda kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishning didaktik mexanizmi sifatida modulli o‘qitish texnologiyalarini dual ta’lim tamoyillari bilan uyg‘unlashtirish yuqori samaradorlik kasb etadi. Bunda har bir o‘quv moduli aniq bir kasbiy faoliyat turini (masalan, “Bolalarning o‘yin faoliyatini tashkil etish” yoki “Maktabgacha yoshdagi bolalarning nutqini o‘stirish”) qamrab oladi. Didaktik jihatdan bu shuni anglatadiki, o‘quvchi kollejda mavzuga oid pedagogik va psixologik qonuniyatlarni o‘rganadi, so‘ngra bevosita MTTga borib, ushbu bilimlarni tajribali tarbiyachi-ustoz (mentor) rahbarligida amalda qo‘llab ko‘radi. Bu jarayon “namoyish etish – birgalikda bajarish – mustaqil bajarish” algoritmi asosida kechadi. Avval

mentor bolalar bilan mashg‘ulot o‘tish texnikasini namoyish qiladi, o‘quvchi kuzatadi va tahlil qiladi. Keyingi bosqichda o‘quvchi mentor yordamida mashg‘ulotning ayrim elementlarini bajaradi. Yakuniy bosqichda esa u mashg‘ulotni to‘liq o‘zi o‘tkazadi va natijalarni refleksiya qiladi. Aynan mana shu uzviylik didaktik jarayonning yaxlitligini ta’minlaydi va kompetensiyaning barqaror shakllanishiga olib keladi.

Shuningdek, maktabgacha ta’lim yo‘nalishi o‘quvchilarida “yumshoq ko‘nikmalar” (soft skills)ni rivojlantirishning didaktik vositalari ham alohida ahamiyatga ega. Tarbiyachi uchun kommunikativlik, emotsional intellekt, kreativlik va jamoada ishlash qobiliyati birlamchi zaruratdir. An’anaviy ma’ruza darslarida bu sifatlarni to‘liq shakllantirish imkonsiz. Shu bois, o‘quv jarayoniga keys-stadi (vaziyatli masalalar), rolli o‘yinlar va loyihaviy ta’lim metodlarini keng joriy etish maqsadga muvofiq. Masalan, o‘quvchilarga “Injiq bola bilan ishlash strategiyasi” yoki “Ota-onalar bilan nizoli vaziyatni hal qilish” kabi real pedagogik keyslar taqdim etiladi. Ularning yechimini topish jarayoni o‘quvchilarni tahlil qilishga, o‘z fikrini asoslashga va pedagogik taktni qo‘llashga o‘rgatadi. Dual ta’lim sharoitida bunday keyslar sun’iy o‘ylab topilmaydi, balki o‘quvchining kundalik amaliyoti davomida duch kelgan real voqelikdan olinadi. Bu esa ta’lim mazmunining hayotiyligini va amaliy ahamiyatini oshiradi.

Zamonaviy didaktikaning yana bir muhim yo‘nalishi – bu raqamli ta’lim muhitini yaratishdir. Bo‘lajak tarbiyachilar nafaqat bolalar bilan ishlashni, balki zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalangan holda mashg‘ulotlarni qiziqarli va interfaol tashkil etishni ham o‘rganishlari kerak. Shu maqsadda “Elektron portfolio”, “Mobil metodik yordamchi” kabi raqamli platformalardan foydalanish didaktik samaradorlikni oshiradi. O‘quvchi o‘zining amaliyot davomidagi yutuqlari, tayyorlagan ko‘rgazmali qurollari va mashg‘ulot ishlanmalarini elektron platformaga joylab boradi. Bu bir tomondan o‘quvchining o‘z-o‘zini baholashiga xizmat qilsa, ikkinchi tomondan kollej o‘qituvchisi va ishlab chiqarishdagi ustozga o‘quvchining rivojlanish dinamikasini masofadan turib monitoring qilish imkonini beradi. Raqamli didaktika vositalari vaqt va makon chegaralarini kengaytirib, o‘quvchiga o‘ziga qulay vaqtda qo‘shimcha materiallarni o‘zlashtirishga sharoit yaratadi.

Kasbiy kompetensiyalarni baholash tizimini takomillashtirish ham didaktik jarayonning ajralmas qismidir. An’anaviy test sinovlari yoki og‘zaki so‘rovlar o‘quvchining amaliy tayyorgarligini to‘liq ochib bera olmaydi. Shu sababli, “WorldSkills” standartlariga asoslangan namoyish imtihonlarini (demo-ekzamen) joriy etish didaktik jihatdan eng to‘g‘ri yechim hisoblanadi. Namoyish imtihonida o‘quvchi komissiya a’zolari oldida real vaqt rejimida bolalar uchun mashg‘ulot tashkil etishi, o‘yin o‘tkazishi yoki pedagogik vaziyatni hal qilishi talab etiladi. Baholash mezonlari aniq va o‘lchanadigan bo‘lishi, unda nafaqat natija, balki jarayonning o‘zi ham e’tiborga olinishi lozim. Masalan, mashg‘ulot maqsadi bajarildimi? Bolalar qiziqish bildirdimi? Xavfsizlik qoidalari rioya qilinganmi? Kabi savollar baholashning asosini tashkil etadi. Bunday yondashuv o‘quvchilarda kasbiy mas’uliyatni oshiradi va ularni bo‘lajak faoliyatga ruhan tayyorlaydi.

Xulosa qilib aytganda, bo‘lajak tarbiyachilarni tayyorlashda didaktik imkoniyatlardan foydalanish – bu yaxlit tizim bo‘lib, u o‘quv-metodik ta’minotni yangilash, pedagogik kadrlarning (ham o‘qituvchi, ham mentorning) malakasini oshirish va ta’lim jarayonini innovatsion tashkil etishni qamrab oladi. Kasbiy ta’lim tashkilotlarida ta’lim mazmunini kompetensiyaviy yondashuv asosida qayta ko‘rib chiqish, fanlararo integratsiyani kuchaytirish va o‘quvchilarni mustaqil izlanishga yo‘naltirish bugungi kunning kechiktirib bo‘lmas vazifasidir. Faqatgina nazariya va amaliyotning uyg‘unligiga asoslangan, o‘quvchi shaxsini markazga qo‘ygan didaktik tizimgina raqobatbardosh, zamonaviy fikrlaydigan va bolalarni sevadigan haqiqiy tarbiyachilarni tarbiyalashga qodir.

Xulosa va tavsiyalar. O‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki, kasbiy ta’lim tizimida bo‘lajak tarbiyachilarni tayyorlash jarayoni jiddiy isloh qilishni, xususan, didaktik yondashuvlarni zamon talablariga moslashtirishni taqozo etmoqda. Dual ta’lim tizimining joriy etilishi bu borada katta imkoniyatlar eshigini ochdi, biroq uning samaradorligi ta’lim jarayonini to‘g‘ri tashkil etishga, metodik ta’minot sifatiga va ishtirokchilarning hamkorligiga bog‘liqdir. Tadqiqot doirasida o‘rganilgan ilmiy-nazariy manbalar va amaliy holat tahlili quyidagi umumiy xulosalarni shakllantirishga asos bo‘ldi:

Birinchidan, bo‘lajak tarbiyachilarda kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishda “bilim-ko‘nikma-malaka” zanjiridan “kompetensiya-faoliyat-natija” paradigmasiga o‘tish zarur. Bu o‘quvchilarni nafaqat “nima qilish kerak”ligini bilishga, balki “qanday qilib samarali bajarish”ni o‘rganishga undaydi. Didaktik jarayonning markazida o‘quvchining mustaqil faoliyati va refleksiyasi turishi lozim.

Ikkinchidan, dual ta’lim sharoitida o‘quv-metodik majmualarning yangi avlodini yaratish dolzarb ahamiyatga ega. Ushbu majmualar modulli tuzilishga ega bo‘lib, kollejdagi nazariy mashg‘ulotlar va MTTdagi amaliy topshiriqlarni o‘zaro bog‘lashi, o‘quvchiga o‘zlashtirish trayektoriyasini tanlash imkonini berishi kerak.

Uchinchidan, ishlab chiqarish ta’limi ustalari va korxonadagi biriktirilgan mentorlarning pedagogik-didaktik tayyorgarligi ta’lim sifatiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Mentorlar nafaqat tajribali mutaxassis, balki kattalar ta’limi (andragogika) metodlarini biladigan pedagog bo‘lishlari ham shart.

Yuqoridagi xulosalardan kelib chiqib, quyidagi tavsiyalar ilgari suriladi:

1. Meyoriy-huquqiy asoslarni takomillashtirish: Kasbiy ta’lim tashkilotlari va ish beruvchilar (MTT) o‘rtasidagi ijtimoiy sheriklikni rag‘batlantiruvchi mexanizmlarni ishlab chiqish, mentorlarning mehnatini moddiy va ma’naviy qo‘llab-quvvatlash tizimini joriy etish.
2. O‘quv dasturlarini modernizatsiya qilish: O‘quv reja va dasturlarga “Kreativ pedagogika”, “STEAM texnologiyalari”, “Inklyuziv ta’lim asoslari” kabi zamonaviy modullarni kiritish hamda ularning amaliy mashg‘ulotlar ulushini oshirish.
3. Raqamli didaktik platformani yaratish: Respublika miqyosida bo‘lajak tarbiyachilar uchun yagona elektron ta’lim resurslari bazasini shakllantirish, unda videodarslar, virtual laboratoriyalar va interfaol o‘yinlar bankini yaratish.
4. Baholash tizimini yangilash: Bitiruvchilarning kasbiy kompetensiyalarini baholashda ish beruvchilar ishtirokini kengaytirish, mustaqil baholash markazlari faoliyatini yo‘lga qo‘yish va xalqaro standartlarga mos sertifikatsiyalash tizimini joriy etish.

Ushbu tavsiyalarning amaliyotga tatbiq etilishi mamlakatimizda maktabgacha ta’lim sifati oshishiga va raqobatbardosh pedagog kadrlar zaxirasini shakllantirishga xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining “Professional ta’lim tizimida dual ta’limni tashkil etish chora-tadbirlari haqida”gi 163-son Qarori. 2021-yil 29-mart.
2. Askarova M., Ismoilova M. Dual ta’lim tizimini joriy etishning pedagogik-psixologik jihatlari // Pedagogik mahorat. – Buxoro, 2023. – № 4. – B. 120-125.
3. Billett S. Work-based learning as preparation for and development of professional practice // Studies in Continuing Education. – 2018. – Vol. 32. – P. 1-14.
4. Choriev R.Q. Kasb-hunar ta’limi yo‘nalishida talabalar ishlab chiqarish amaliyotini takomillashtirish. Ped. fan. nomz. ... diss. avtoref. – Toshkent, 2010. – 25 b.

5. Fuller A., Unwin L. Expansive and Restrictive Learning Environments: The Significance of 'Belonging' for Workplace Learning. In: Improving Workplace Learning. – Routledge, London, 2004.
6. Ismoilov A.A. Professional ta'lim muassasalarida o'quv jarayonini modulli texnologiyalar asosida tashkil etish metodikasi. Ped. fan. nomz. ... diss. avtoref. – Toshkent, 2020. – 24 b.
7. Kubonov B. Dual ta'lim tizimida ijtimoiy sheriklikni rivojlantirish mexanizmlari // Kasb-hunar ta'limi. – 2022. – № 4. – B. 18-22.
8. Mirzayeva N.A. Kasb-hunar kollejlarida maxsus fanlarni o'qitishda modulli-kompetensiyaviy yondashuvni joriy etish metodikasini takomillashtirish. PhD diss. – Toshkent, 2018. – 150 b.
9. Muslimov N.A., Qo'ysinov O.A. Kasb ta'limi o'qituvchilarini tayyorlashda innovatsion texnologiyalardan foydalanish. Monografiya. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2020. – 184 b.
10. Olimov Q.T. Maxsus fanlarni o'qitish metodikasi. Darslik. – Toshkent: Fan, 2019. – 368 b.
11. Rauner F., Smith E., Hauschildt U., Zelloth H. Innovative Apprenticeships: Promoting Successful School-to-Work Transitions. – Berlin: LIT Verlag, 2010. – 288 p.
12. Renold U., Bolli T., Caves K. Dual Education as a Driver for Human Capital Development. – Zurich: KOF Swiss Economic Institute, 2018. – 45 p.
13. Yusupova A.P. Ishlab chiqarish ta'limini tashkil etishda ish beruvchilar bilan hamkorlikning samarali shakllari // Mug'allim hám uzliksiz bilimlendiriw. – Nukus, 2022. – № 3/1. – B. 45-49.
14. Авлиякулов Н.Х. Модернизация профессионального образования на основе модульно-компетентностного подхода. Монография. – Т.: Фан ва технология, 2008. – 212 с.
15. Байденко В.И. Компетенции в профессиональном образовании (к освоению компетентностного подхода) // Высшее образование в России. – 2004. – № 11. – С. 3–13.
16. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. – М.: Высшая школа, 1991. – 207 с.
17. Есенина Е.Ю. Развитие системы оценки качества профессионального образования // Профессиональное образование и рынок труда. – 2019. – № 2. – С. 14-21.
18. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. – 2003. – № 5. – С. 34–42.
19. Новиков А.М. Педагогика: словарь системы основных понятий. – М.: Издательский центр ИЭТ, 2013. – 268 с.
20. Олейникова О.Н., Муравьева А.А. Профессиональные стандарты: принципы разработки, назначения и структуры. – М.: АНО Центр ИРПО, 2011. – 96 с.
Ткаченко Е.В. Проблемы подготовки рабочих кадров в РФ // Педагогика. – 2014. – № 6. – С. 21-31.

UO'T: 377.018.48:37.02

KASBIY TA'LIM TASHKILOTLARIDA BO'LAJAK MUTAXASSISLARNI TAYYORLASHDA AN'ANAVIY VA INNOVATSION YONDASHUVLAR INTEGRATSIYASI

Usmanov Asqar Abdullayevich
Kasbiy ta'limni rivojlantirish instituti mustaqil tadqiqotchisi

Annotatsiya Ushbu maqolada kasbiy ta'lim tashkilotlarida, xususan texnikumlarda raqobatbardosh kadrlarni tayyorlash jarayonida an'anaviy va innovatsion pedagogik yondashuvlarni integratsiyalash masalalari nazariy jihatdan tahlil qilingan. Muallif tomonidan an'anaviy ta'limning fundamental asoslari va innovatsion texnologiyalarning interfaol imkoniyatlarini uyg'unlashtirishning didaktik tamoyillari yoritib berilgan. Maqolada o'quvchilarning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishda dual ta'lim elementlari, raqamli resurslar hamda ustoz-shogird an'analarining o'zaro aloqadorligi ochib berilgan.

Аннотация В данной статье теоретически проанализированы вопросы интеграции традиционных и инновационных педагогических подходов в процессе подготовки конкурентоспособных кадров в организациях профессионального образования, в частности в техникумах. Автором освещены дидактические принципы сочетания фундаментальных основ традиционного образования и интерактивных возможностей инновационных технологий. В статье раскрыта взаимосвязь элементов дуального обучения, цифровых ресурсов и традиций «наставник-ученик» в развитии профессиональных компетенций учащихся.

Abstract This article theoretically analyzes the issues of integrating traditional and innovative pedagogical approaches in the process of training competitive personnel in vocational education organizations, particularly in technical schools. The author highlights the didactic principles of combining the fundamental bases of traditional education with the interactive capabilities of innovative technologies. The article reveals the interrelation of dual education elements, digital resources, and "master-apprentice" traditions in developing the kasbiy competencies of students.

Kalit so'zlar: kasbiy ta'lim, texnikum, innovatsion yondashuv, an'anaviy ta'lim, integratsiya, kasbiy kompetensiya, pedagogik texnologiyalar, o'quvchi, dual ta'lim, didaktik tizim.

Ключевые слова: профессиональное образование, техникум, инновационный подход, традиционное образование, интеграция, профессиональная компетенция, педагогические технологии, учащийся, дуальное образование, дидактическая система.

Keywords: vocational education, technical school, innovative approach, traditional education, integration, kasbiy competence, pedagogical technologies, student, dual education, didactic system.

Kirish. Bugungi kunda jahon miqyosida mehnat bozori talablari shiddat bilan o'zgarib bormoqda, bu esa o'z navbatida kasbiy ta'lim tizimi oldiga mutlaqo yangi vazifalarni qo'ymoqda. Globallashuv jarayonlari, raqamli iqtisodiyotga o'tish va texnologik taraqqiyot sharoitida faqatgina tor doiradagi amaliy ko'nikmalarga ega bo'lgan mutaxassis emas, balki nostandart vaziyatlarda mustaqil qaror qabul qila oladigan, kreativ fikrlaydigan va doimiy o'zgarishlarga moslasha oladigan kadrlar talab etilmoqda. O'zbekiston Respublikasida ham so'nggi yillarda kasbiy ta'lim tizimini tubdan isloh qilish, uni xalqaro standartlarga moslashtirish va mehnat bozori ehtiyojlari bilan uyg'unlashtirish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biriga aylandi. Xususan, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining kasbiy ta'lim tizimini

takomillashtirishga doir farmon va qarorlari kasbiy ta'lim tashkilotlari, jumladan, texnikumlarda ta'lim sifatini oshirishni ko'zda tutadi [2,3].

Mazkur islohotlarning markazida bo'lajak mutaxassislarni tayyorlash metodikasini yangilash masalasi turibdi. Shu o'rinda pedagogik hamjamiyat oldida jiddiy dilemma paydo bo'lmoqda: yillar davomida shakllangan va o'zini oqlagan an'anaviy ta'lim usullarini saqlab qolish kerakmi yoki butunlay yangi innovatsion texnologiyalarga o'tish zarurmi? An'anaviy yondashuv o'quvchilarda fundamental nazariy bilimlarni shakllantirish, intizom va tizimli fikrlashni tarbiyalashda beqiyos ahamiyatga ega. "Ustoz-shogird" an'analari, ma'ruza va seminar mashg'ulotlarining klassik shakllari avloddan-avlodga bilim uzatishning ishonchli vositasi bo'lib kelgan. Biroq, zamonaviy ishlab chiqarishning yuqori texnologik jarayonlari faqat nazariy bilim bilan cheklanib qolmay, balki vaziyatli tahlil, loyihaviy yondashuv va raqamli savodxonlikni ham talab qiladi, bu esa an'anaviy metodlarning ayrim jihatdan eskirganligini yoki yetarli emasligini ko'rsatmoqda.

Boshqa tomondan, faqat innovatsion yondashuvlarga, ya'ni raqamli platformalar, masofaviy ta'lim yoki o'yin texnologiyalariga (gamifikatsiya) urg'u berish ham har doim kutilgan natijani bermasligi mumkin. Agar innovatsiya mustahkam poydevorga qurilmasa, u o'quvchilarda yuzaki bilim olish ko'nikmasini shakllantirib qo'yish xavfi mavjud. Shu bois, kasbiy ta'lim tashkilotlarida ta'lim samaradorligini oshirishning eng maqbul yo'li – bu an'anaviy va innovatsion yondashuvlarning o'zaro integratsiyasini ta'minlashdir. Integratsiya shunchaki ikki xil usulning mexanik yig'indisi emas, balki ular orasidagi uzviy aloqadorlikni ta'minlovchi, bir-birini to'ldiruvchi yaxlit didaktik tizimni yaratishni anglatadi.

Ushbu maqolaning dolzarbligi shundaki, texnikumlarda o'quvchilarning kasbiy kompetensiyasini shakllantirishda "eski" va "yangi" metodlar o'rtasidagi ziddiyatni bartaraf etish, ularni yagona maqsad yo'lida birlashtirish mexanizmlarini ilmiy asoslashga ehtiyoj mavjud. Masalan, an'anaviy ma'ruza darsini multimedia vositalari bilan boyitish yoki amaliy mashg'ulotlarda virtual simulyatorlardan foydalanish, shu bilan birga bevosita ishlab chiqarish korxonalarida real amaliyot o'tashni tashkil etish – bularning barchasi integrativ yondashuvning ko'rinishlaridir.

Tadqiqotning maqsadi kasbiy ta'lim tashkilotlarida o'quv jarayonini tashkil etishda an'anaviy va innovatsion yondashuvlarni integratsiyalashning nazariy-metodologik asoslarini yoritish hamda bu orqali bo'lajak mutaxassislarning kasbiy tayyorgarlik sifatini oshirish imkoniyatlarini tahlil qilishdan iborat. Ushbu maqolada biz, avvalo, mazkur ikki yondashuvning kuchli va zaif tomonlarini qiyosiy tahlil qilamiz, so'ngra ularning integratsiyasi qanday pedagogik sharoitlarda yuqori samara berishi mumkinligini ko'rib chiqamiz. Shuningdek, xorijiy tajribalar va milliy mentalitet xususiyatlarini inobatga olgan holda, O'zbekiston kasbiy ta'lim tizimi uchun moslashuvchan modellarni taklif etishga harakat qilamiz. Zotan, texnikumlarda tahsil olayotgan har bir o'quvchi ertaga ishlab chiqarishning harakatlantiruvchi kuchiga aylanishi lozim, buning uchun esa ta'lim jarayoni ham an'analariga sodiq, ham zamon bilan hamnafas bo'lishi shart.

Adabiyotlar sharhi. Kasbiy ta'lim tashkilotlarida, xususan texnikumlarda bo'lajak mutaxassislarni tayyorlash jarayonida an'anaviy va innovatsion yondashuvlarni integratsiyalash masalasi jahon va mahalliy pedagogika fanida keng o'rganilgan dolzarb yo'nalishlardan biridir. Ilmiy adabiyotlarning tahlili shuni ko'rsatadiki, mazkur muammo ko'p qirrali bo'lib, u nafaqat didaktika va metodika, balki psixologiya, sotsiologiya va raqamli texnologiyalar sohalari bilan ham chambarchas bog'liqdir. Zamonaviy pedagogik tadqiqotlarda "ta'lim paradigmasining o'zgarishi" tushunchasi tez-tez uchrab turadi, bu esa bilimni shunchaki uzatishdan (translyatsiya) o'quvchida amaliy ko'nikma va kompetensiyalarni shakllantirishga o'tishni anglatadi. Biroq,

ko‘plab olimlar ta’kidlaganidek, yangi paradigmaning joriy etilishi eski usullarni butunlay inkor etishni emas, balki ularni transformatsiya qilishni taqozo etadi.

Dastlab, professional ta’limning fundamental asoslari va an’anaviy yondashuvlarning o‘rni haqida to‘xtalib o‘tish joiz. Sobiq ittifoq va MDH hududidagi yetakchi pedagog olimlardan S.Y. Batishev va A.M. Novikovlarning fundamental asarlarida kasbiy pedagogikaning nazariy asoslari chuqur ishlab chiqilgan. Ularning tadqiqotlarida “ishlab chiqarish ta’limi” (proizvodstvennoye obucheniye) tushunchasi markaziy o‘rin tutib, ustaning shaxsiy namunasi va bevosita ko‘rsatmalari orqali kasb sirlarini o‘rgatish samaradorligi ilmiy asoslab berilgan. Ushbu olimlarning fikricha, an’anaviy ta’limdagi tizimlilik, ilmiylik va tushunarlilik tamoyillari har qanday zamonaviy metodikaning poydevori hisoblanadi [10,12].

O‘zbekistonlik olimlardan N.A. Muslimov, Q.T. Olimov va U.I. Inoyatovlar ham o‘zlarining ko‘plab ilmiy ishlarida milliy kasbiy ta’lim tizimining o‘ziga xos xususiyatlarini tadqiq etganlar. Xususan, N.A. Muslimov kasb ta’limi o‘qituvchilarining kasbiy kompetentligini shakllantirishda an’anaviy qadriyatlar va zamonaviy texnologiyalarning uyg‘unligiga alohida e’tibor qaratadi. Uning ta’kidlashicha, sharqona “Ustoz-shogird” an’anasi shunchaki hunar o‘rgatish usuli emas, balki tarbiyaviy ta’sir ko‘rsatishning mukammal tizimi bo‘lib, uni zamonaviy texnikumlardagi amaliyot jarayonlariga integratsiya qilish yuqori samara beradi [5,7,8].

So‘nggi yillarda chop etilgan xorijiy adabiyotlarda esa asosiy urg‘u innovatsion yondashuvlarga, xususan, raqamli ta’lim muhiti va kompetensiyaviy yondashuvga qaratilmoqda. G‘arb olimlari J.Xetti, D.Xoll va boshqalar ta’lim samaradorligini oshirishda “ko‘rinadigan ta’lim” (visible learning) va interfaol metodlarning rolini empirik tadqiqotlar orqali isbotlab berganlar. Ularning nazariyasiga ko‘ra, passiv tinglovchiga mo‘ljallangan an’anaviy ma’ruza darslarida o‘zlashtirish ko‘rsatkichi past bo‘ladi, aksincha, muammoli ta’lim, loyihaviy yondashuv (Project-Based Learning) va keys-stadi usullari o‘quvchilarni mustaqil fikrlashga undaydi [11].

Biroq, tanqidiy tahlillar shuni ko‘rsatadiki, sof innovatsion metodlar hamisha ham kutilgan natijani bermaydi, ayniqsa, fundamental nazariy bazaga ega bo‘lmagan o‘quvchilarda. Shu bois, adabiyotlarda “Blended Learning” (aralash ta’lim) konsepsiyasi tobora ommalashib bormoqda. Bu yondashuv an’anaviy yuzma-yuz ta’lim va elektron ta’lim resurslarini birlashtirishni nazarda tutadi. Texnikumlar misolida bu nazariyani qo‘llash shuni anglatadiki, o‘quvchi murakkab texnologik jarayonlarni avval virtual simulyatorlarda yoki video darslar orqali o‘zlashtiradi (innovatsiya), so‘ngra ustaxona sharoitida usta nazorati ostida real jihozlar bilan ishlaydi (an’ana).

O‘zbekistonlik tadqiqotchilar Sh.S. Sharipov va O.A. Qo‘ysinovlarning ishlarida kasbiy ta’limda ijodkorlikni rivojlantirish va o‘quvchilarni innovatsion faoliyatga tayyorlash masalalari yoritilgan. Ular taklif etayotgan yondashuvga ko‘ra, an’anaviy ta’lim metodlari (tushuntirish, ko‘rgazmalilik) o‘quvchiga standart operatsiyalarni bajarishni o‘rgatsa, innovatsion metodlar (aqliy hujum, dizayn-fikrlash) ularni nostandart vaziyatlarda yechim topishga o‘rgatadi. Demak, bu ikki yondashuv bir-biriga qarama-qarshi emas, balki bir-birini to‘ldiruvchi yaxlit tizim sifatida qaralishi kerak. Ayniqsa, bugungi kunda O‘zbekistonda joriy etilayotgan “Dual ta’lim” tizimi bo‘yicha olib borilayotgan tadqiqotlar mazkur integratsiyaning yorqin namunasi hisoblanadi. Dual ta’limda nazariya ta’lim muassasasida (an’anaviy akademik muhit), amaliyot esa bevosita ish joyida (real innovatsion muhit) olib boriladi, bu esa bo‘lajak mutaxassisning moslashuvchanligini oshiradi [6,7,9].

Shuningdek, ilmiy manbalarda pedagogik texnologiyalarning tasnifi va ularning integratsiyasi bo‘yicha turlicha qarashlar mavjud. Masalan, G.K. Selevko o‘zining “Pedagogik texnologiyalar ensiklopediyasi”da an’anaviy metodlarni “reproduktiv” (qaytaruvchi) xarakterga

ega deb ta'riflasa-da, ularning bilim va ko'nikmalarni mustahkamlashdagi o'rnini yuqori baholaydi. Shu bilan birga, u rivojlantiruvchi ta'lim texnologiyalarining (innovatsion) shaxsni shakllantirishdagi ahamiyatini ko'rsatib o'tadi. Zamonaviy tadqiqotlarda e'tibor qaratilayotgan yana bir muhim jihat – bu axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining (AKT) an'anaviy metodlar bilan integratsiyasidir [13].

Xususan, R.G'. Isyanov va boshqa olimlar texnikumlarda maxsus fanlarni o'qitishda multimedia vositalari, 3D modellashtirish va virtual reallik (VR) texnologiyalaridan foydalanish samaradorligini o'rganganlar. Ularning xulosasiga ko'ra, an'anaviy chizma va plakatlar o'rniga interfaol 3D modellarning qo'llanilishi o'quvchilarning fazoviy tasavvurini va texnik jarayonlarni tushunish darajasini sezilarli darajada oshiradi. Biroq, bu yerda ham muvozanat saqlanishi kerak: texnologiya vosita bo'lib xizmat qilishi, lekin o'qituvchi va o'quvchi o'rtasidagi jonli muloqotni to'liq egallab olmasligi zarur [6].

Adabiyotlar tahlili jarayonida kasbiy ta'lim mazmunini modernizatsiya qilish bo'yicha xalqaro tajribalarni o'rganishga bag'ishlangan ishlarga ham duch kelamiz. Germaniya, Janubiy Koreya va Yaponiya kabi davlatlarning kasbiy ta'lim tizimi (TVET) to'g'risidagi tahliliy materiallarda an'anaviy qadriyatlar (mehnatsevarlik, intizom, jamoaviy ishlash) va eng so'nggi texnologik yutuqlarning uyg'unligi muvaffaqiyat garovi sifatida ko'rsatiladi. O'zbekiston sharoitida ushbu modellarni to'g'ridan-to'g'ri ko'chirib o'tkazish imkonsiz bo'lib, mahalliy mentalitet va iqtisodiy sharoitlarni hisobga olgan holda integratsiyalashgan yondashuvni ishlab chiqish talab etiladi. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Davlat boshqaruvi akademiyasi va Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi ilmiy markazlar tomonidan chop etilgan to'plamlarda ham professional ta'limni isloh qilishning konseptual masalalari muhokama qilingan bo'lib, ularda asosan o'quv dasturlarini xalqaro standartlarga (ISCED) moslashtirish, lekin milliy tarbiya an'analarini saqlab qolish g'oyasi ilgari suriladi.

Mavzuga oid ilmiy adabiyotlar sharhi shuni ko'rsatadiki, kasbiy ta'limda an'anaviy va innovatsion yondashuvlar o'rtasida sun'iy to'siq qo'yish noto'g'ridir. Aksincha, zamonaviy didaktikaning asosiy vazifasi – an'anaviy ta'limning tizimliligi va mustahkamligini innovatsion ta'limning moslashuvchanligi va interfaolligi bilan birlashtiruvchi "Oltin o'rtalik"ni topishdan iborat. Mavjud tadqiqotlarda integratsiyaning umumiy tamoyillari yoritilgan bo'lsa-da, aynan texnikumlar va kasbiy ta'lim tashkilotlari misolida maxsus fanlarni o'qitishda bu ikki yondashuvni qanday qilib bosqichma-bosqich amaliyotga tatbiq etish mexanizmlari, dars ishlanmalarini tuzishdagi o'ziga xosliklar va baholash mezonlaridagi o'zgarishlar bo'yicha amaliy tavsiyalar yetarli darajada ishlab chiqilmagan. Bu esa mazkur yo'nalishda chuqurroq izlanishlar olib borish zaruratini yana bir bor tasdiqlaydi va ushbu maqolaning tadqiqot obyekti sifatida tanlangan muammoning naqadar dolzarb ekanligini asoslaydi.

Asosiy qism. Kasbiy ta'lim tashkilotlarida, xususan texnikumlarda bo'lajak mutaxassislarni tayyorlash jarayonida an'anaviy va innovatsion yondashuvlarning integratsiyasi shunchaki turli metodlarning mexanik yig'indisi emas, balki yaxlit, dialektik rivojlanuvchi pedagogik tizim sifatida qaralishi lozim. Ushbu integratsiyaning asosiy maqsadi – o'quvchilarda barqaror kasbiy kompetensiyalarni shakllantirish uchun eng qulay didaktik muhitni yaratishdan iboratdir. Zamonaviy mehnat bozori tahlili shuni ko'rsatadiki, bitiruvchi faqatgina tor doiradagi texnik ko'nikmalarga ega bo'lishi yetarli emas, u shuningdek, kommunikativlik, jamoada ishlash, raqamli savodxonlik va o'zgaruvchan sharoitlarga tez moslashish kabi "yumshoq ko'nikmalar"ni (soft skills) ham egallagan bo'lishi shart. Aynan shu nuqtada an'anaviy va innovatsion yondashuvlarning birikuvi o'zining yuqori samaradorligini namoyon etadi. An'anaviy ta'lim fundamental bilimlarni, kasbiy madaniyat va intizomni shakllantirsa, innovatsion yondashuvlar o'quvchining ijodiy salohiyatini ochishga, axborotni mustaqil izlash va tahlil qilishga hamda nostandart qarorlar qabul qilishga o'rgatadi. Shu bois, kasbiy ta'lim

tizimida ushbu ikki qutbni bir-biriga qarama-qarshi qo‘yish emas, balki ularni “Oltin o‘rtalik” tamoyili asosida sintez qilish talab etiladi.

Integratsiya jarayoni bir necha bosqichda va yo‘nalishda amalga oshirilishi maqsadga muvofiqdir. Birinchi navbatda, bu mazmuniy integratsiya bo‘lib, u o‘quv dasturlari va rejalarida o‘z aksini topishi kerak. An’anaviy o‘quv dasturlari ko‘proq nazariy bilimlarni ketma-ketlikda uzatishga mo‘ljallangan bo‘lsa, innovatsion yondashuvda modullik tamoyili ustuvorlik qiladi. Bu yerda integratsiya shunda namoyon bo‘ladiki, fundamental fanlar (masalan, materialshunoslik, texnik chizmachilik) an’anaviy akademik uslubda chuqur o‘rgatiladi, lekin ixtisoslik fanlari va amaliy ko‘nikmalar modulli tizim hamda keys-stadi (vaziyatli tahlil) usullari orqali yetkaziladi. Masalan, avtomobilsozlik yo‘nalishida o‘qiydigan o‘quvchi dvigatelning ishlash prinsipini (fundamental bilim) an’anaviy darslik va plakatlar yordamida o‘rganishi mumkin, ammo zamonaviy diagnostika uskunalarini ishlatishni (innovatsion ko‘nikma) virtual simulyatorlar va real amaliyot uyg‘unligida o‘zlashtirishi samaraliroqdir. Bu yondashuv o‘quvchida nazariya va amaliyot o‘rtasidagi uzilishni bartaraf etadi, chunki u olgan nazariy bilimini qayerda va qanday qo‘llash kerakligini darhol anglab yetadi.

Ikkinchi muhim yo‘nalish – bu metodik integratsiyadir. Bu jarayon o‘qituvchi va o‘quvchi o‘rtasidagi o‘zaro hamkorlik shakllarining o‘zgarishini nazarda tutadi. An’anaviy dars o‘tish metodikasi, asosan, tushuntirish-ko‘rgazmali usulga asoslangan bo‘lib, unda o‘qituvchi asosiy axborot manbai hisoblanadi. Innovatsion yondashuvda esa o‘qituvchi faoliyati fasilitatorlik (yo‘naltiruvchi) va tyutorlik (maslahatchi) funksiyalariga ko‘chadi. Integratsiyalashgan darslarda an’anaviy ma’ruza qismlari interfaol metodlar bilan boyitiladi. Masalan, “bionar ma’ruza” yoki “muammoli ma’ruza” shakllarida o‘qituvchi mavzuni shunchaki bayon qilmaydi, balki auditoriya oldiga muammoli savol tashlaydi va o‘quvchilarni bahs-munozaraga chorlaydi. Bunda an’anaviy “jim o‘tirib tinglash” madaniyati o‘rniga “faol ishtirok etish va fikr almashish” muhiti yaratiladi. Shuningdek, “Flipped classroom” (to‘ntarilgan sinf) texnologiyasi ham integratsiyaning yorqin namunasidir. Bunda o‘quvchilar nazariy ma’lumotlarni uyda mustaqil ravishda raqamli platformalar (LMS) orqali video darslar yoki elektron adabiyotlardan o‘zlashtiradilar (innovatsiya), darsda esa o‘qituvchi bilan birgalikda olingan bilimlarni mustahkamlash, savol-javob qilish va amaliy topshiriqlarni bajarish bilan shug‘ullanadilar (an’anaviy jonli muloqot). Bu usul qimmatli auditoriya vaqtini samarali sarflashga va o‘quvchilarning mustaqil ta’lim olish ko‘nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Uchinchi yo‘nalish – bu ta’lim vositalarining integratsiyasi. Kasbiy ta’limda moddiy-texnik baza hal qiluvchi ahamiyatga ega. An’anaviy ustaxonalar va laboratoriyalar real ishlab chiqarish muhitini his qilish imkonini beradi. Biroq, zamonaviy texnologiyalar juda tez yangilanayotganligi sababli, ta’lim muassasasi har doim ham eng so‘nggi uskunalarni xarid qilish imkoniyatiga ega bo‘lmasligi mumkin. Shu o‘rinda virtual va to‘ldirilgan reallik (VR/AR) texnologiyalari yordamga keladi. Integratsiyalashgan yondashuvda o‘quvchi avval virtual muhitda murakkab va qimmatbaho uskunani boshqarishni, xavfsizlik qoidalariga rioya qilishni va avariya holatlarini bartaraf etishni o‘rganadi. Bu bosqichda u xato qilishdan qo‘rqmaydi, chunki virtual xato real talafot keltirmaydi. Virtual trenajyorda yetarli malakaga ega bo‘lgach, u real ustaxonaga o‘tadi va haqiqiy uskunada ishlaydi. Bu usul nafaqat iqtisodiy jihatdan samarali, balki psixologik jihatdan ham o‘quvchining o‘ziga bo‘lgan ishonchini orttiradi. Demak, raqamli texnologiyalar an’anaviy dastgohlarni inkor etmaydi, balki ularni ishlatishga tayyorgarlik bosqichini sifat jihatidan yangi bosqichga ko‘taradi.

Kasbiy ta’limda “Ustoz-shogird” an’anasining innovatsion transformatsiyasi alohida e’tiborga loyiqdir. Sharqona ta’lim tizimida ustozning shaxsiy namunasi har doim muhim bo‘lgan. Zamonaviy sharoitda bu an’ana yangicha mazmun kasb etmoqda. Endilikda ustoz nafaqat hunarmandchilik sirlarini o‘rgatadi, balki o‘quvchini raqamli olamda orientatsiya

olishga, axborot oqimidan kerakli ma'lumotni ajratib olishga ham o'rgatadi. "Kouching" va "mentoring" kabi zamonaviy tushunchalar aslida "Ustoz-shogird" an'anasining yangilangan ko'rinishlaridir. Texnikumlarda dual ta'lim tizimining joriy etilishi ham ana shu integratsiyaning mahsulidir. Dual ta'limda o'quvchi vaqtining bir qismini ta'lim tashkilotida nazariy bilim olishga (akademik an'ana), ikkinchi qismini esa korxonada real ish jarayonida qatnashishga (amaliy innovatsiya) sarflaydi. Bu yerda ta'lim muassasasidagi o'qituvchi va korxonadagi usta (mentor) hamkorlikda ishlaydi. Natijada, o'quvchi ishlab chiqarish madaniyatini, jamoaviy munosabatlarni va kasbiy mas'uliyatni bevosita ish joyida his qiladi. Bu esa bitiruvchining ishga joylashish va moslashish davrini qisqartiradi.

Yana bir muhim jihat – bu baholash tizimidagi integratsiya. An'anaviy baholash tizimi (test, yozma ish, og'zaki so'rov) ko'proq o'quvchining xotirasini va ma'lumotni qayta ishlab berish qobiliyatini tekshirishga qaratilgan. Kompetensiyaviy yondashuvga asoslangan innovatsion baholash esa o'quvchining olgan bilimlarini amalda qo'llay olish darajasini aniqlashni maqsad qiladi. Integratsiyalashgan tizimda bu ikki yondashuv birlashtiriladi: nazariy bilimlar test yoki so'rov orqali tekshirilsa, amaliy ko'nikmalar "WorldSkills" standartlariga yaqinlashtirilgan demo-imtihonlar yoki loyiha ishlari himoyasi orqali baholanadi. Masalan, payvandlash ishi bo'yicha o'quvchi avval metallarning xususiyatlari bo'yicha test topshiradi (an'anaviy), so'ngra berilgan chizma asosida murakkab konstruksiyani payvandlab beradi va ishini taqdimot qiladi (innovatsion). Bunday baholash o'quvchining kasbiy tayyorgarligi haqida to'liq va obyektiv tasavvur hosil qilish imkonini beradi.

Shuningdek, tarbiyaviy ishlarda ham integratsiyaning o'rni beqiyosdir. Kasbiy ta'lim nafaqat mutaxassis, balki shaxsni tarbiyalashni ham ko'zda tutadi. Milliy qadriyatlar, vatanparvarlik va mehnatsevarlik kabi tuyg'ularni shakllantirishda an'anaviy suhbatlar, uchrashuvlar va ma'naviy-ma'rifiy tadbirlar muhim. Shu bilan birga, o'quvchilarda tanqidiy fikrlash, media savodxonlik va global muammolarga daxldorlik hissini uyg'otishda innovatsion treninglar, debat klublari va ijtimoiy loyihalar qo'l keladi. Texnikum o'quvchisi o'z kasbining jamiyat rivojidagi o'rnini anglashi, kasbiy etikaga rioya qilishi va doimiy o'z ustida ishlashga intilishi kerak. Bu sifatlar faqatgina bir tomonlama ta'sir bilan emas, balki an'anaviy tarbiya va zamonaviy psixologik treninglarning uyg'unligi orqali shakllantiriladi.

O'tkazilgan nazariy tahlillar va o'rganishlar shuni ko'rsatadiki, kasbiy ta'lim tashkilotlarida, xususan texnikumlarda bo'lajak mutaxassislarni tayyorlash sifati bevosita an'anaviy va innovatsion yondashuvlarning o'zaro integratsiyasiga bog'liq. Tadqiqot davomida aniqlandiki, an'anaviy ta'lim tizimi o'zining fundamental xarakteri, tizimliligi va tarbiyaviy imkoniyatlari bilan ajralib tursa, innovatsion yondashuvlar ta'lim jarayonining moslashuvchanligini, amaliy yo'nalganligini va o'quvchilarning faol ishtirokini ta'minlaydi. Bugungi kunda ushbu ikki yo'nalishni bir-biriga qarama-qarshi qo'yish metodologik jihatdan noto'g'ri bo'lib, ular yagona dialektik jarayonning ikki ajralmas qismi sifatida namoyon bo'lishi kerak.

Xulosa qilib aytganda, texnikumlarda o'quv jarayonini tashkil etishda an'anaviy "Ustoz-shogird" maktabining ijobiy tajribalarini saqlab qolgan holda, ularni raqamli texnologiyalar, dual ta'lim elementlari va interfaol metodlar bilan boyitish yuqori samara beradi. Integratsiyalashgan yondashuv o'quvchilarda nafaqat kasbiy ko'nikmalarni (hard skills), balki zamonaviy mehnat bozori uchun o'ta muhim bo'lgan kommunikativlik, kreativlik va tanqidiy fikrlash (soft skills) kabi sifatlarni shakllantirishga xizmat qiladi. Tahlillar shuni ko'rsatdiki, faqat nazariyaga asoslangan an'anaviy darslar ham, poydevorsiz qo'llanilgan innovatsiyalar ham kutilgan natijani bermaydi. Haqiqiy samara an'anaviy pedagogikaning mustahkam poydevori ustiga zamonaviy texnologiyalarning innovatsion binosi qurilgandagina namoyon bo'ladi.

Yuqoridagi tahlillardan kelib chiqib, kasbiy ta'lim tashkilotlarida ta'lim samaradorligini oshirish bo'yicha quyidagi ilmiy-amaliy **tavsiyalar** ishlab chiqildi:

1. **O'quv-me'yoriy hujjatlarni takomillashtirish:** Texnikumlar uchun mo'ljallangan malaka talablari va o'quv dasturlarini qayta ko'rib chiqish, ularda an'anaviy nazariy soatlar va innovatsion amaliy mashg'ulotlar (virtual laboratoriyalar, keys-stadilar) nisbatini optimallashtirish zarur. Fan dasturlariga "Raqamli kasbiy ko'nikmalar" modulini integratsiya qilish maqsadga muvofiq.
2. **Pedagog kadrlar salohiyatini oshirish:** Maxsus fan o'qituvchilari va ishlab chiqarish ta'limi ustalarining integrativ kompetensiyasini rivojlantirish bo'yicha malaka oshirish kurslarini tashkil etish. Bunda pedagoglarga an'anaviy dars o'tish metodikasi bilan bir qatorda, raqamli platformalar (LMS), VR/AR texnologiyalari va interfaol o'yin texnologiyalaridan foydalanishni o'rgatish lozim.
3. **Ta'lim muhitini modernizatsiya qilish:** Texnikumlarda an'anaviy ustaxonalar bilan bir qatorda "Virtual kasbiy ta'lim markazlari"ni tashkil etish. Bu markazlar o'quvchilarga qimmatbaho va xavfli uskunalarda ishlashdan oldin simulyatorlarda birlamchi ko'nikmalarni hosil qilish imkonini beradi.
4. **Dual ta'lim va ustoz-shogird tizimini integratsiyalash:** Ishlab chiqarish korxonalarida biriktirilgan amaliyot rahbarlari (mentorlar) bilan texnikum o'qituvchilari o'rtasida doimiy hamkorlik mexanizmini yo'lga qo'yish. Baholash jarayonida korxona vakilining ishtirokini ta'minlovchi "Demo-imtihon" tizimini keng joriy etish.
5. **Ilmiy-metodik ta'minotni yaratish:** An'anaviy darsliklarning elektron va interfaol ilovalarini yaratish, QR-kodlar orqali video darslar va amaliy topshiriqlarga yo'naltiruvchi "Smart-darslik"larni ishlab chiqish va amaliyotga tatbiq etish.

ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasining "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni. O'RQ-637-son. 2020-yil 23-sentyabr.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Professional ta'lim tizimini yanada takomillashtirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PF-5812-son Farmoni. 2019-yil 6-sentyabr.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekistonning yangi taraqqiyot davrida ta'lim-tarbiya va ilm-fan sohalarini rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-6108-son Farmoni. 2020-yil 6-noyabr.
4. Azizxo'jayeva N.N. Pedagogik texnologiya va pedagogik mahorat. – T.: TDPU, 2006. – 160 b.
5. Inoyatov U.I., Muslimov N.A., Ruziyev D.I. Kasb ta'limi pedagogikasi. – T.: Iqtisod-moliya, 2012.
6. Isyanov R.G'., Rustamov K.J. Kasbiy ta'lim metodikasi. O'quv qo'llanma. – T.: Tafakkur qanoti, 2020.
7. Muslimov N.A. Kasb ta'limi o'qituvchisini kasbiy shakllantirishning nazariy-metodik asoslari: Ped. fan. dok. ... dis. – T.: 2007. – 315 b.
8. Olimov Q.T. Maxsus fanlarni o'qitish metodikasi. – T.: Fan, 2011.
9. Sharipov Sh.S. O'quvchilar kasbiy ijodkorligi uzviyligini ta'minlashning nazariyasi va amaliyoti. – T.: Fan, 2012.
10. Батышев С.Я. Профессиональная педагогика: Учебник для студентов, обучающихся по педагогическим специальностям и направлениям. – М.: Ассоциация «Профессиональное образование», 2010. – 456 с.

11. Кларин М.В. Инновации в мировой педагогике: обучение на основе исследования, игры и дискуссии. – Рига: НПЦ «Эксперимент», 1995. – 176 с.
12. Новиков А.М. Методология учебной деятельности. – М.: Эгвес, 2005. – 176 с.
13. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т. – М.: НИИ школьных технологий, 2006.

Сластенин В.А., Исаев И.Ф., Шиянов Е.Н. Педагогика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 576 с.

UO'T:378.4:37.014

PEDAGOGIK MAHORAT MARKAZLARIDA SAMARALI BOSHQARUVNI TASHKIL ETISH YO'LLARI

Oripova Nozima Shuhratovna,
Qashqadaryo viloyati
pedagogik mahorat markazi direktori

Annotatsiya. Mazkur maqolada pedagogik mahorat markazlarida samarali boshqaruvni tashkil etishning nazariy va amaliy jihatlari yoritilgan. Ta'lim tizimida amalga oshirilayotgan islohotlar sharoitida pedagog kadrlar malakasini oshirishda pedagogik mahorat markazlarining o'rni va ahamiyati tahlil qilingan. Shuningdek, zamonaviy boshqaruv yondashuvlari, strategik rejalashtirish, innovatsion boshqaruv texnologiyalari hamda rahbar kompetensiyalarini rivojlantirish masalalari ko'rib chiqilgan. Tadqiqot natijalari pedagogik mahorat markazlarida boshqaruv samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Аннотация. В данной статье раскрываются теоретические и практические аспекты организации эффективного управления в центрах педагогического мастерства. В условиях проводимых реформ в системе образования проанализирована роль и значение центров педагогического мастерства в повышении квалификации педагогических кадров. Также рассмотрены современные подходы к управлению, стратегическое планирование, инновационные управленческие технологии и вопросы развития управленческих компетенций руководителей. Результаты исследования направлены на повышение эффективности управления в центрах педагогического мастерства.

Abstract. This article highlights the theoretical and practical aspects of organizing effective management in pedagogical mastery centers. In the context of ongoing reforms in the education system, the role and significance of pedagogical mastery centers in improving the professional development of teaching staff are analyzed. In addition, modern management approaches, strategic planning, innovative management technologies, and issues related to the development of leadership competencies are examined. The research findings contribute to enhancing management efficiency in pedagogical mastery centers.

Kalit so'zlar: pedagogik mahorat markazi, boshqaruv, samarali boshqaruv, ta'lim muassasasi, rahbar kompetensiyasi, innovatsion boshqaruv.

Ключевые слова: центр педагогического мастерства, управление, эффективное управление, образовательное учреждение, управленческая компетенция руководителя, инновационное управление.

Keywords: pedagogical mastery center, management, effective management, educational institution, leadership competence, innovative management.

Kirish. Bugungi kunda O'zbekiston Respublikasida ta'lim tizimini tubdan isloh qilish, pedagog kadrlarning kasbiy mahoratini oshirish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Bu jarayonda pedagogik mahorat markazlari pedagoglarning kasbiy rivojlanishini ta'minlovchi muhim institut sifatida faoliyat yuritmoqda. Mazkur markazlar faoliyatining samaradorligi esa, avvalo, ularda yo'lga qo'yilgan boshqaruv tizimining qay darajada mukammalligiga bog'liq. Zamonaviy ta'lim muassasalarida boshqaruv faqat ma'muriy nazorat bilan cheklanmay, balki strategik fikrlash, innovatsion yondashuv, inson resurslarini rivojlantirish va sifat menejmentini o'z ichiga oladi. Shu bois pedagogik mahorat markazlarida samarali boshqaruvni tashkil etish masalasi dolzarb ilmiy-amaliy muammo sifatida namoyon bo'lmoqda.

Asosiy qism. Pedagogik mahorat markazlarining ta'lim tizimidagi o'rni. Pedagogik mahorat markazlari pedagog kadrlarning malakasini oshirish, qayta tayyorlash va kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Ular zamonaviy pedagogik texnologiyalarni

joriy etish, ilg‘or tajribalarni ommalashtirish hamda uzluksiz ta’limni ta’minlash vazifalarini bajaradi.

Mazkur markazlarning samarali faoliyat yuritishi quyidagi omillarga bog‘liq:

Birinchidan, **aniq maqsad va vazifalarning belgilanganligi** pedagogik mahorat markazlari faoliyatining strategik yo‘nalishini belgilab beradi. Maqsad va vazifalar aniq, o‘lchab bo‘ladigan hamda ta’lim tizimi ehtiyojlariga mos holda belgilangan taqdirda markaz faoliyati reja asosida va maqsadga yo‘naltirilgan tarzda amalga oshiriladi. Bu esa bajarilayotgan o‘quv-uslubiy ishlarning izchilligi va samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Ikkinchidan, **boshqaruvning tizimli va uzviy tashkil etilganligi** markaz faoliyatida muhim ahamiyatga ega. Bunda rejalashtirish, tashkil etish, muvofiqlashtirish va nazorat funksiyalarining o‘zaro uyg‘unligi ta’minlanishi lozim. Tizimli boshqaruv faoliyat jarayonida tartib-intizomni mustahkamlash, ichki muammolarni o‘z vaqtida aniqlash va ularni bartaraf etish imkonini beradi. Shuningdek, boshqaruv jarayonining uzviyligi barcha bo‘lim va xodimlar faoliyatining yagona maqsadga yo‘naltirilishini ta’minlaydi.

Uchinchidan, **pedagogik va boshqaruv kadrlarining malakasi** pedagogik mahorat markazlari faoliyatining sifat ko‘rsatkichlarini belgilovchi asosiy omillardan biridir. Yuqori malakali trenerlar, metodistlar va rahbar kadrlar mavjud bo‘lgan taqdirdagina markaz tomonidan ko‘rsatilayotgan ta’lim xizmatlari zamonaviy talablar darajasida tashkil etiladi. Ularning kasbiy bilimlari, pedagogik tajribasi hamda boshqaruv kompetensiyalari markaz faoliyatining samaradorligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi.

Moddiy-texnik va axborot bazasining yetarliligi pedagogik mahorat markazlarining zamonaviy talablarga mos faoliyat yuritishini ta’minlaydi. Zamonaviy o‘quv xonalari, texnik vositalar, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, elektron ta’lim platformalari va metodik resurslar markaz faoliyatining sifatini oshiradi. Kuchli axborot bazasi pedagoglarning mustaqil ta’lim olish imkoniyatlarini kengaytirib, o‘quv jarayonining samaradorligini ta’minlaydi.

Samarali boshqaruv tushunchasi va uning mohiyati. Samarali boshqaruv – bu tashkilot oldiga qo‘yilgan maqsadlarga eng kam resurslar bilan yuqori natijalarga erishishni ta’minlovchi boshqaruv faoliyatidir. Pedagogik mahorat markazlarida samarali boshqaruv quyidagi funksiyalar orqali amalga oshiriladi:

Avvalo, **rejalashtirish** funksiyasi pedagogik mahorat markazlari faoliyatining asosini tashkil etadi. Rejalashtirish jarayonida markazning qisqa, o‘rta va uzoq muddatli maqsadlari belgilanadi, ularni amalga oshirish yo‘llari, vositalari hamda kutilayotgan natijalar aniqlashtiriladi. Puxta ishlab chiqilgan reja boshqaruv jarayonining tizimli tashkil etilishiga, resurslardan oqilona foydalanishga hamda belgilangan vazifalarning o‘z vaqtida bajarilishiga xizmat qiladi.

Tashkil etish funksiyasi rejalashtirilgan vazifalarni amaliyotga tatbiq etishni nazarda tutadi. Bu jarayonda markazning tashkiliy tuzilmasi shakllantiriladi, xodimlar o‘rtasida vazifalar taqsimlanadi, ularning huquq va majburiyatlari belgilanadi. Tashkil etish funksiyasi jamoaning samarali faoliyat yuritishini ta’minlab, har bir xodimning o‘z vazifasini aniq va mas’uliyat bilan bajarishiga sharoit yaratadi.

Muvofiqlashtirish funksiyasi markazdagi barcha bo‘limlar va xodimlar faoliyatining o‘zaro uyg‘unligini ta’minlashga qaratilgan. Ushbu funksiya orqali rejalashtirilgan ishlarning izchil bajarilishi, maqsadlar birligi va jamoaviy hamkorlik mustahkamlanadi. Muvofiqlashtirish jarayonida yuzaga keladigan muammolar o‘z vaqtida aniqlanib, ularni bartaraf etish choralarini ko‘rish imkoniyati yaratiladi.

Nazorat va tahlil funksiyasi pedagogik mahorat markazlari faoliyatining samaradorligini baholashda muhim o‘rin tutadi. Nazorat jarayonida belgilangan reja va vazifalarning bajarilish holati o‘rganiladi, kamchilik va muammolar aniqlanadi. Tahlil asosida esa faoliyat natijalari

baholanib, kelgusida ish samaradorligini oshirishga qaratilgan taklif va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Bu funksiya boshqaruv jarayonining uzluksiz takomillashuvini ta'minlaydi.

Rag'batlantirish funksiyasi xodimlarning kasbiy faolligini oshirishga xizmat qiladi. Pedagog va boshqaruv kadrlarini moddiy va ma'naviy rag'batlantirish ularning mehnatga bo'lgan munosabatini yaxshilaydi, tashabbuskorlik va ijodkorlikni rivojlantiradi. Rag'batlantirishning samarali tizimi jamoada sog'lom psixologik muhitni shakllantirib, markaz faoliyatining umumiy natijadorligini oshiradi.

Pedagogik mahorat markazlarida boshqaruvning asosiy yo'nalishlari.

Pedagogik mahorat markazlarida boshqaruvni samarali tashkil etishda quyidagi yo'nalishlarga alohida e'tibor qaratish lozim:

1. Strategik boshqaruv. Strategik boshqaruv markazning uzoq muddatli rivojlanish maqsadlarini belgilash va ularni amalga oshirish mexanizmlarini ishlab chiqishni nazarda tutadi. Bunda SWOT-tahlil, strategik rejalashtirish va monitoring tizimlari muhim ahamiyat kasb etadi.

2. Kadrlar boshqaruvi. Pedagogik mahorat markazlarida yuqori malakali trener va metodistlar faoliyat yuritishi lozim. Ularni tanlash, joy-joyiga qo'yish, kasbiy rivojlanishini ta'minlash samarali boshqaruvning muhim sharti hisoblanadi.

3. Innovatsion boshqaruv. Ta'lim jarayoniga raqamli texnologiyalarni joriy etish, masofaviy ta'lim imkoniyatlaridan foydalanish, elektron monitoring tizimlarini yaratish innovatsion boshqaruvning asosiy ko'rinishlaridir.

Rahbar kompetensiyalarini rivojlantirish. Pedagogik mahorat markazi rahbari quyidagi kompetensiyalarga ega bo'lishi zarur:

1. **Boshqaruv va yetakchilik kompetensiyasi** rahbarning jamoani maqsad sari yetaklash, strategik rejalashtirish va boshqaruv jarayonlarini samarali tashkil etish qobiliyatini ifodalaydi. Bunday kompetensiyaga ega rahbar markaz faoliyatini tizimli yo'lga qo'yib, xodimlar o'rtasida vazifalarni adolatli taqsimlay oladi, jamoani birlashtiradi hamda umumiy maqsadlarga erishishda yetakchilik rolini bajaradi.

2. **Kommunikativ kompetensiya** rahbarning jamoa a'zolari, pedagoglar, hamkor tashkilotlar va boshqa manfaatdor tomonlar bilan samarali muloqot olib borish qobiliyatini belgilaydi. To'g'ri va ochiq muloqot muhitining mavjudligi jamoada o'zaro ishonchni mustahkamlaydi, kelishmovchiliklarning oldini oladi hamda markaz faoliyatining barqaror rivojlanishiga xizmat qiladi.

3. Rahbar uchun **innovatsion va analitik fikrlash** kompetensiyasi ham muhim ahamiyatga ega. Bu kompetensiya rahbarning zamonaviy ta'lim tendensiyalarini tahlil qila olish, yangiliklarni qabul qilish va ularni amaliyotga joriy etish qobiliyatini ifodalaydi. Analitik fikrlash esa mavjud muammolarni chuqur tahlil qilish, ularning sabablarini aniqlash va samarali yechimlar ishlab chiqishga imkon yaratadi.

4. Shuningdek, **qaror qabul qilish mas'uliyati** rahbar kompetensiyalarining ajralmas qismi hisoblanadi. Rahbar qabul qilinayotgan qarorlarning natijalari va oqibatlari uchun shaxsiy mas'uliyatni his qilishi, vaziyatni har tomonlama baholagan holda puxta va asoslangan qarorlar qabul qilishi zarur. Bu esa markaz faoliyatining barqarorligi va ishonchliligini ta'minlaydi.

Boshqaruv samaradorligini oshirish yo'llari. Pedagogik mahorat markazlarida boshqaruv samaradorligini oshirish ta'lim sifatini yuksaltirish, pedagog kadrlarning kasbiy rivojlanishini ta'minlash hamda markaz faoliyatining barqarorligini mustahkamlashga xizmat qiladi. Shu bois boshqaruv jarayonini takomillashtirishga qaratilgan kompleks chora-tadbirlarni amalga oshirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Avvalo, boshqaruv jarayonlarini **raqamlashtirish** va zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish boshqaruv samaradorligini oshirishning muhim omillaridan biridir. Elektron hujjat aylanishi, onlayn monitoring va tahlil tizimlari orqali

boshqaruv jarayonlarining shaffofligi va tezkorligi ta'minlanadi. Bu esa qaror qabul qilish jarayonini soddalashtirib, vaqt va resurslardan oqilona foydalanishga imkon yaratadi.

Shuningdek, **ichki va tashqi monitoring tizimini yo'lga qo'yish** markaz faoliyatining sifat ko'rsatkichlarini muntazam baholab borish imkonini beradi. Monitoring natijalari asosida mavjud kamchiliklar aniqlanib, ularni bartaraf etishga qaratilgan aniq choralar ishlab chiqiladi. Bu jarayon boshqaruv faoliyatining uzluksiz takomillashuvini ta'minlaydi.

Boshqaruv samaradorligini oshirishda **xodimlarni rag'batlantirishning zamonaviy usullaridan foydalanish** ham muhim o'rin tutadi. Moddiy va ma'naviy rag'batlantirish, kasbiy o'sish imkoniyatlarini yaratish, ijtimoiy qo'llab-quvvatlash choralarini kuchaytirish xodimlarning mehnatga bo'lgan munosabatini yaxshilaydi. Natijada jamoada tashabbuskorlik va ijodkorlik muhitini shakllantirishga erishiladi. Bundan tashqari, **tajriba almashish va malaka oshirish tizimini takomillashtirish** orqali boshqaruv samaradorligini yanada oshirish mumkin. Ilg'or tajribalarni o'rganish, seminar-treninglar, amaliy mashg'ulotlar va konferensiyalar tashkil etish rahbar va pedagog kadrlarning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Shu bilan birga, **boshqaruv qarorlarini ilmiy asoslangan holda qabul qilish** ham samaradorlikni oshiruvchi muhim omillardan biridir. Tahlil va statistik ma'lumotlarga tayangan holda qabul qilingan qarorlar boshqaruv jarayonida xatolarning oldini olib, markaz faoliyatining barqaror rivojlanishini ta'minlaydi.

Xulosa qilib aytganda, pedagogik mahorat markazlari ta'lim tizimida pedagog kadrlarning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish, ularni zamonaviy ta'lim talablari asosida tayyorlash va malakasini oshirishda muhim o'rin egallaydi. Mazkur markazlar faoliyatining samaradorligi, avvalo, ularda yo'lga qo'yilgan boshqaruv tizimining mukammalligi bilan chambarchas bog'liqdir.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, pedagogik mahorat markazlarida samarali boshqaruvni ta'minlash aniq belgilangan maqsad va vazifalar, tizimli va uzviy boshqaruv mexanizmlari, malakali pedagogik va boshqaruv kadrlarining mavjudligi hamda mustahkam moddiy-texnik va axborot bazasiga tayanadi. Boshqaruv funksiyalarining – rejalashtirish, tashkil etish, muvofiqlashtirish, nazorat va tahlil hamda rag'batlantirishning o'zaro uyg'un holda amalga oshirilishi markaz faoliyatining natijadorligini oshiradi. Shuningdek, pedagogik mahorat markazi rahbarining boshqaruv va yetakchilik kompetensiyasi, kommunikativ qobiliyati, innovatsion va analitik fikrlashi hamda mas'uliyatli qaror qabul qilish ko'nikmalari jamoa faoliyatiga ijobiy ta'sir ko'rsatishi aniqlandi. Rahbarning shaxsiy namunaliligi va kasbiy madaniyati esa jamoada sog'lom ijtimoiy-psixologik muhitni shakllantirib, ta'lim jarayonining sifatini oshirishga xizmat qiladi.

Umuman olganda, pedagogik mahorat markazlarida samarali boshqaruvni tashkil etish ta'lim tizimining barqaror rivojlanishini ta'minlash, pedagog kadrlar tayyorlash sifati va samaradorligini oshirishning muhim sharti hisoblanadi. Ushbu yo'nalishda amalga oshiriladigan tizimli va ilmiy asoslangan boshqaruv chora-tadbirlari pedagogik mahorat markazlari faoliyatini yanada takomillashtirishga xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti. Ta'lim tizimini rivojlantirishga oid qaror va farmonlar. – Toshkent, 2020–2024.
2. Karimov I.A. Yuksak ma'naviyat – yengilmas kuch**.** – Toshkent: Ma'naviyat, 2008.
3. Muslimov N.A. Pedagogik mahorat asoslari**. –** Toshkent: O'qituvchi, 2019.
4. Saidahmedov N.S. Pedagogik texnologiya va pedagogik mahorat. – Toshkent, 2018.
5. Xodjayev B.X. Ta'lim muassasalarini boshqarish**.** – Toshkent: Fan, 2020.
6. Boltayev M.B. Ta'lim menejmenti. – Toshkent, 2021.

UO'T:621.039:37.02

YADRO REAKTORIDA REAKSIYA JARAYONLARINI O'QITISHNING UCH BOSQICHLI METODIKASI

R.B.Batirova
Farg'ona Davlat texnika universiteti
"At va T" kafedra assistenti.

Annotatsiya. Ushbu ilmiy-pedagogik maqolada oliy ta'lim muassasalarida "Yadro fizika" va "Yadro energetikasi asoslari" fanlari doirasida yadro reaktoridagi reaksiya jarayonlarini o'qitishning uch bosqichli metodikasi ishlab chiqilgan va asoslab berilgan. Metodika tayanch bilimlarni shakllantirish, jarayonlarni modellashtirish hamda tahliliy-refleksiv baholash bosqichlarini o'z ichiga oladi. Tadqiqotda zamonaviy pedagogik yondashuvlar, konstruktivizm, kompetensiyaviy ta'lim va STEM integratsiyasi asos qilib olingan. Taklif etilayotgan metodika talabalarning nazariy bilimlari bilan bir qatorda ularning tanqidiy fikrlashi, tizimli tahlil ko'nikmalari va kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Аннотация. В данной научно-педагогической статье разработана и теоретически обоснована трёхэтапная методика обучения процессам ядерных реакций в ядерном реакторе в рамках дисциплин «Ядерная физика» и «Основы ядерной энергетики» в высших образовательных учреждениях. Методика включает этапы формирования опорных знаний, моделирования процессов, а также аналитико-рефлексивной оценки. В исследовании в качестве методологической основы использованы современные педагогические подходы, включая конструктивизм, компетентностно-ориентированное обучение и STEM-интеграцию. Предлагаемая методика способствует развитию у студентов не только прочных теоретических знаний, но и критического мышления, навыков системного анализа и профессиональных компетенций, необходимых для будущей инженерно-научной деятельности в области ядерной энергетики.

Abstract. This scientific and pedagogical article presents the development and theoretical substantiation of a three-stage instructional methodology for teaching nuclear reaction processes in a nuclear reactor within the framework of the courses "Nuclear Physics" and "Fundamentals of Nuclear Energy" in higher education institutions. The methodology comprises the stages of foundational knowledge formation, process modeling, and analytical-reflective assessment. The study is grounded in modern educational approaches, including constructivism, competency-based education, and STEM integration. The proposed methodology contributes to the development of students' solid theoretical knowledge, critical thinking, systems analysis skills, and professional competencies essential for future scientific and engineering activities in the field of nuclear energy.

Kalit so'zlar: yadro reaktori, zanjirli reaksiya, uch bosqichli metodika, pedagogik texnologiya, modellashtirish, kompetensiyaviy yondashuv.

Ключевые слова: ядерный реактор, цепная реакция, трёхэтапная методика, педагогические технологии, моделирование, компетентностный подход.

Keywords: nuclear reactor, chain reaction, three-stage methodology, pedagogical technology, modeling, competency-based approach.

Kirish. Yadro energetikasi bugungi kunda insoniyatning energiya xavfsizligini ta'minlashda strategik ahamiyatga ega yo'nalishlardan biridir. Yadro reaktorlari fizikasi fani talabalarni atom yadrosi tuzilishi, yadro reaksiyalari jarayoni, yoqilg'i sikllari va energiya ishlab chiqarish mexanizmlarini chuqur anglashga o'rgatadi. Atom elektr stansiyalarining samarali va xavfsiz ishlashi yadro reaktorida kechadigan murakkab fizik jarayonlarni chuqur anglashni talab etadi. Shu sababli, bo'lajak muhandislar, fiziklar va energetik mutaxassislarni tayyorlashda yadro reaktoridagi reaksiya jarayonlarini o'qitish metodikasini takomillashtirish dolzarb pedagogik

muammo sifatida namoyon bo‘lmoqda.An’anaviy o‘qitish usullarida mazkur mavzu ko‘pincha murakkab matematik formulalar va abstrakt tushunchalar bilan cheklanib qoladi. Natijada talabalar bilimni reproduktiv darajada o‘zlashtiradi, ammo real reaktor jarayonlarini tasavvur qilish va tahlil qilishda qiyinchilikka duch keladi. Ushbu maqolaning maqsadi – yadro reaktoridagi reaksiya jarayonlarini o‘qitishda uch bosqichli metodikani ilmiy-pedagogik jihatdan asoslash va uning amaliy samaradorligini ko‘rsatishdan iborat hamda maqolada yadro reaksiyalari va reaktor jarayonlarini o‘qitishning uch bosqichli metodikasi nazariy va amaliy jihatdan tahlil qilinadi. Metodika yadro yoqilg‘isining evolyutsiyasi — Uran-235 ning bo‘linishidan boshlab Plutoniy-241 asosidagi yopiq yoqilg‘i sikligacha bo‘lgan jarayonlarni bosqichma-bosqich o‘rgatish tizimiga asoslanadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI.

Maqolada ta’lim jarayonida sifatli ta’lim samaradorligini oshirish maqsadida zamonaviy metodlardan ya’ni mualliflik metod “Uch bosqich” metodi muhokama qilinadi va asosiy tarkibiy omillari hamda qismlari tavsiflanadi. “Uch bosqich” metodining ta'lim sifatini baholash bo‘yicha yondashuvlar o‘rganildi.

ADABIYOTLAR TAHLILI.

Zamonaviy pedagogika va fan texnikani rivojlanishiga hissalarini qo‘shgan xorij hamda yurtimiz olimlari orasida quyidagi yetuk shaxslarni keltirib o‘tamiz Cacuci, D.G., Knief, R.A., Kozier, K,S., Lewis, E.E., Stacey, K.D.Ushinskiy, M.M.Lisina, V.A.Artemov, N.E.SHurkova, psixologik aspektda J.Bernal, Dj.Bruner, E.Vidiman, Jozef Tussen Rayno, iqtisodiy tomonidan N.I.Novikov, V.Vlasenko,V.N.Myasishev, L.M.Fridmanlar va boshqalar, o‘zbek olimlaridan Bozorov Erkin Haydarovich, Oynisa Musurmonova, G‘.R.Raximov, H.F.Fozilov, M.Djo‘rayev, K.R.Nasriddinov, P.M.Jalolova, E.N.Rasulov, pedagogika fanlari doktori, professor. Norboy Ortiqov, pedagogika fanlari doktori, professor, Abduqodirov Abduqahhor, bduqahhor Abduvakilevich N.N. Azizxodjaeva, J. Yo‘ldoshev, A.R.Xodjabaev, U.N.Nishonaliev, N.Sayidahmedov va boshqalar pedagog olimlarning hissalari beqiyosdir.Yadro reaktorlari fizikasi fanini o‘qitishda tizimli yondashuv muhim o‘rin tutadi. Ushbu fan fundamental fizika qonunlari, yadroviy energiya hosil bo‘lish jarayonlari, zanjirli reaksiyalar dinamikasi va energiya balansini tushuntirishni o‘z ichiga oladi. Pedagogik nuqtai nazardan, o‘qitish jarayonini bosqichma-bosqich tashkil etish talabalarda mantiqiy fikrlash, tahliliy yondashuv va amaliy tajriba hosil qilish imkonini beradi. Yadro jarayonlarini o‘rganishda nazariy bilimlar laboratoriya tajribalari, modellashtirish, va simulyatsiya mashg‘ulotlari bilan uyg‘unlashtiriladi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA.

Sifatli ta’lim samaradorligini ta’minlash va uni barqaror rivojlantirish zamonaviy ta’lim tizimining ustuvor yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Bu jarayonda ta’lim sifatini nazorat qilish va baholash mexanizmlari ta’limni boshqarish tizimining ajralmas va strategik muhim tarkibiy qismi sifatida namoyon bo‘ladi. Ta’lim sifatini monitoring qilish orqali o‘quv jarayonining holati, natijadorligi hamda belgilangan maqsadlarga erishish darajasi tizimli ravishda tahlil qilinadi va boshqaruv qarorlarini qabul qilish uchun ilmiy asos yaratiladi.Hozirgi globallashuv va raqobat kuchayib borayotgan sharoitda o‘qitish samaradorligini oshirish, ta’lim oluvchilarning davlat ta’lim standartlarida belgilangan bilim, ko‘nikma va malakalarni to‘liq va sifatli egallashlarini ta’minlash dolzarb pedagogik muammo sifatida qaralmoqda. Bu esa ta’lim jarayonida nafaqat an’anaviy baholash usullaridan, balki kompetensiyaviy yondashuvga asoslangan, natijaga yo‘naltirilgan zamonaviy diagnostik va baholash texnologiyalaridan foydalanishni taqozo etadi.Shu bilan birga, ta’lim oluvchilarning mustaqil bilim olish faoliyatini rivojlantirish, ularni o‘z-o‘zini nazorat qilish va refleksiya qilishga yo‘naltirish ta’lim sifati barqarorligini ta’minlovchi muhim omillardan biridir. Ayniqsa, iqtidorli va iste’dodli talabalar bilan ishlashda ularning intellektual salohiyatini maksimal darajada ro‘yobga chiqarish,

shuningdek, ayrim fanlarni o‘zlashtirishda qiyinchilikka duch kelayotgan talabalarga individual yondashuv asosida pedagogik qo‘llab-quvvatlash mexanizmlarini joriy etish muhim ahamiyat kasb etadi.Talabalarning shaxsiy qiziqishlari, ehtiyojlari, qobiliyatlari, intellektual imkoniyatlari va individual psixologik xususiyatlarini aniqlagan holda dars mashg‘ulotlarini loyihalash va tashkil etish ta’lim jarayonining shaxsga yo‘naltirilganligini ta’minlaydi. Bu yondashuv talabalarda nafaqat fan bo‘yicha bilimlarning puxta shakllanishiga, balki ularning ijodiy fikrlash, muammoli vaziyatlarni tahlil qilish, mustaqil qaror qabul qilish va kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Yadro reaksiyalarining fizik mohiyati – bu atom yadrolari orasidagi o‘zaro ta’sirlar orqali yangi yadrolarning hosil bo‘lishi, ularning parchalanishi yoki izotoplar almashinuvidir, bu esa energiya ajralishi (yoki yutilishi) bilan sodir bo‘ladi va massaning energiya ($E=mc^2$)ga aylanishini, zaryad va barion sonining saqlanish qonunlariga amal qilishini o‘z ichiga oladi. Asosiy qonunlar massaning saqlanishi, energiya saqlanishi ($E=mc^2$), zaryad saqlanishi va barion (proton+neutron) sonining saqlanishidir.

Asosiy jarayonlar:

Yadro sinishi: Og‘ir yadrolarning neytron ta’sirida yengilroq yadrolarga bo‘linishi (masalan, atom elektr stansiyalarida).

Yadro termoyadro sintezi: Yengil yadrolarning (deytriy, tritiy) birlashib, og‘irroq yadrolar (hel) hosil qilishi (quyoshdagi reaksiya).

Yadro o‘zaro ta’siri: Yadroga zarra (proton, neytron, alfa-zarra) urilib, yangi element yoki izotop hosil bo‘lishi.

Fizik qonuniyatlar:

Energiya: Reaksiyadan ajralgan yoki yutilgan energiya massadagi o‘zgarishdan kelib chiqadi ($E=\Delta mc^2$).

Zaryad saqlanishi: Reaksiyadan oldingi va keyingi jami musbat zaryad miqdori bir xil bo‘lishi kerak.

Barion (yadro) soni saqlanishi: Reaksiyadagi proton va neytronlar umumiy soni (A) saqlanadi.

Yadro reaksiyalari kimyoviy reaksiyalardan farqli o‘laroq, yadroning ichidagi o‘zgarishlar (proton va neytronlar) bilan bog‘liq bo‘lib, ulkan energiya ajralib chiqishini ta’minlaydi.

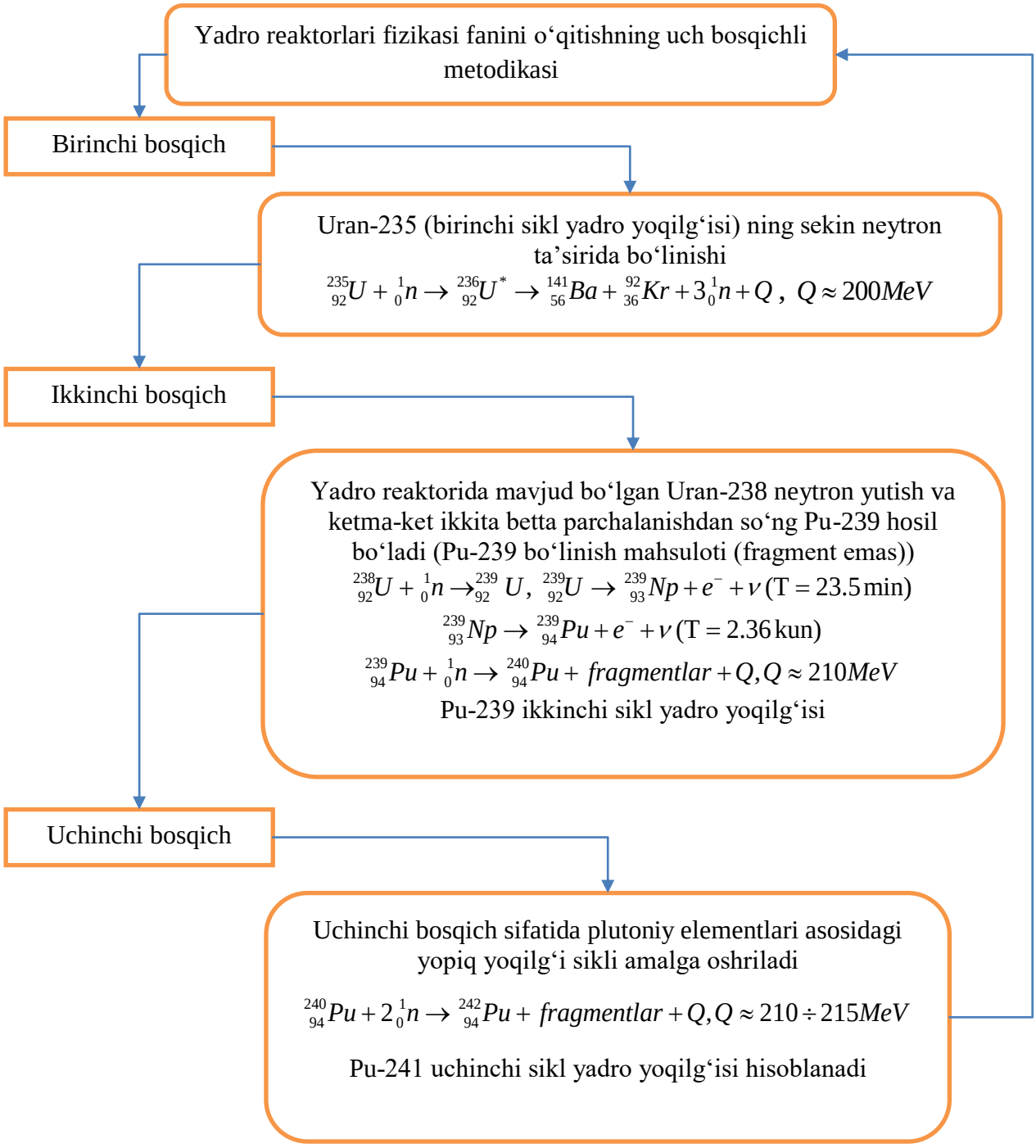
Yadro reaksiyasi — bu atom yadrosining tashqi zarrachalar (neytron, proton, alfa-zarra) bilan o‘zaro ta’siri natijasida yangi yadrolarning hosil bo‘lish jarayonidir. Yadro reaktorlari faoliyatining asosi Uran-235 izotopining sekin neytronlar ta’sirida bo‘linish reaksiyasiga tayanadi. Bu jarayonda energiya ajralishi bilan birga yangi neytronlar hosil bo‘ladi va ular o‘z navbatida zanjirli reaksiyani davom ettiradi. Uran-238 izotopi esa bevosita bo‘linishda ishtirok etmasa-da, neytron yutish orqali yangi, bo‘linuvchan izotop — Plutoniy-239 hosil qiladi.

Ilmiy-metodik tahlil

Birinchi bosqich: Uran-235 bo‘linish reaksiyasi

Ushbu bosqichda Uran-235 yadrosi sekin neytronni yutib, bo‘linishga uchraydi va katta miqdorda energiya ajraladi. Bo‘linish natijasida ikki fragment va 2–3 ta erkin neytron hosil bo‘ladi. Bu jarayon zanjirli reaksiya hosil qiladi, chunki hosil bo‘lgan neytronlar boshqa Uran-235 yadrolariga urilib, yangi bo‘linishlarni keltirib chiqaradi. Pedagogik jihatdan bu bosqichda talabalar yadro bo‘linishining mexanizmini, energiya balansini va bo‘linish mahsulotlarining xususiyatlarini o‘rganadilar. Matematik modellashtirish yordamida neytron oqimi, bo‘linish ehtimoli va reaktor barqarorligi tahlil qilinadi.

Ikkinchi bosqich: Uran-238 dan Plutoniy-239 hosil bo‘lish jarayoni



1-rasm. Uch bosqichli metodika

Ikkinchi bosqichda Uran-238 yadrosi neytronni yutib, Uran-239 ga aylanadi. Uran-239 esa ketma-ket ikki marta beta-parchalanishga uchrab, Np-239 va keyin Plutoniy-239 hosil qiladi. Bu jarayon reaktor ichida tabiiy ravishda sodir bo'ladi va ikkilamchi yoqilg'i — Plutoniy-239 paydo bo'ladi. Pedagogik yondashuvda ushbu bosqich o'quvchilarda yadro yoqilg'isi siklining davriyligi va energiya resurslarini qayta tiklash imkoniyatlari haqida tasavvur hosil qiladi. Talabalarga neytron yutilish ehtimoli, izotoplarning yarim yemirilish davrlari va energetik samaradorlikni hisoblash topshiriqlari beriladi.

Uchinchi bosqich: Plutoniy asosidagi yopiq yoqilg'i sikli

Uchinchi bosqichda reaktor ichida Plutoniy-239 va Plutoniy-241 izotoplarining bo‘linish jarayoni amalga oshadi. Bu bosqich yopiq yoqilg‘i siklining markaziy qismi bo‘lib, yoqilg‘idan maksimal darajada foydalanish va chiqindilarni kamaytirish imkonini beradi. Talabalarga plutoniy siklining fizik asoslari, issiqlik chiqishi, radiatsion xavfsizlik va qayta ishlash texnologiyalari bo‘yicha ilmiy tahlillar o‘rgatiladi. Pedagogik jarayonda bu bosqichda o‘quvchilar yadro chiqindilarini qayta ishlash va ekologik barqarorlik masalalarini muhokama qiladilar.

Uch bosqichli metodika yadro fizikasi fanini o‘qitishda kompleks yondashuvni ta’minlaydi. Metodika nazariy bilimni amaliy tajriba bilan integratsiya qiladi, bu esa talabalarning mustaqil fikrlashini rivojlantiradi. Birinchi bosqichda fundamental tushunchalar, ikkinchi bosqichda yadro siklining uzluksizligi, uchinchi bosqichda esa innovatsion energiya texnologiyalari o‘rganiladi. Har bir bosqich laboratoriya ishlari, modellashtirish mashg‘ulotlari va ilmiy tahlillar bilan mustahkamlanadi. Bu metodika orqali o‘quvchilar nazariy bilimlarni real reaktor jarayonlari bilan bog‘lash imkoniyatiga ega bo‘ladi.

Xulosa

Yadro reaksiyalari va yadro reaktoridagi jarayonlarni o‘qitishda uch bosqichli metodika — bu zamonaviy ilmiy va pedagogik yondashuvni o‘zida mujassam etgan tizimdir. U ta’lim oluvchilarning nafaqat yadro jarayonlari haqidagi bilimlarni, balki energiya xavfsizligi, ekologik barqarorlik va ilmiy fikrlashni ham shakllantiradi. Metodika yadro energetikasi bo‘yicha mutaxassislar tayyorlashda samarali vosita sifatida tavsiya etiladi hamda nazariy va amaliy ta’lim o‘rtasidagi uzviy bog‘liqlikni ta’minlaydi va bo‘lajak mutaxassislarning kasbiy tayyorgarligini oshiradi.

ADABIYOTLAR:

1. Azizxo‘jayeva N.N. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat. Toshkent: O‘zbekiston yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg‘armasi nashriyoti, 2006.
2. Raximov O.D,.Turg‘unov O.M, Mustafaev Q.O’.Ro’ziev H.J Zamonaviy ta'lim texnologiyalari /Toshkent, ―Fan va texnologiya nashriyoti‖, 2013y.,7-27-betlar.
3. Batirova, R. B. (Fergana State University of Technology, Assistant).A generalized model for achieving effective quality education through innovative and integrative methods based on state educational standards in teaching nuclear reactor physics in higher education institutions.Journal of Pedagogy (13.00.00 – Pedagogical Sciences). Available at: journal.namdu.uz
4. Lamarsh J.R., Baratta A.J. Introduction to Nuclear Engineering. – New York: Prentice Hall.
5. Duderstadt J.J., Hamilton L.J. Nuclear Reactor Analysis. – Wiley.
6. Biggs J., Tang C. Teaching for Quality Learning at University. – Open University Press.
7. O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim standartlari va o‘quv dasturlari.
8. https://www.google.com/search?q=Yadro+reaksiyalarining+fizik+mohiyati&oq=Yadro+reaksiyalarining+fizik+mohiyati&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIHCAEQABjvBTIKCAIQABiABBiiBDIHCAMQABjvBTIHCAQQABjvBTIKCAUQABiABBiiBNIBBzc5MWowajeoAgiwAgHxBScMst_LYfoY&sourceid=chrome&ie=UTF-8

UDK:81'243:811.111

THE ROLE OF TEACHING ENGLISH AND THE IMPORTANCE OF COMMUNICATION SKILLS

Nazira Dusbaeva
Acting Associate Professor,
Jizzakh Polytechnic Institute, Uzbekistan

Abstract. This article presents data on the need and importance of teaching English to engineering students, as well as the role of English and the importance of communication skills. Engineering is one of the most important fields of study worldwide, and many research papers and research results are published in English. For students whose first language is not English, mastering English is even more crucial not only for their academic life but also for their future careers. This article highlights the importance of English and how English can reduce employability by teaching communication skills, which helps people land their dream jobs through communication skills.

Аннотация. В статье представлены данные о необходимости и значении преподавания английского языка студентам - инженерам, а также о роли английского языка и важности коммуникативных навыков. Инженерное дело является одной из важнейших областей обучения в мире, и многие исследовательские работы и результаты исследований публикуются на английском языке. Для студентов, чей родной язык не английский, овладение английским языком еще более важно не только для их академической жизни, но и для их будущей карьеры. В данной статье подчеркивается важность английского языка и то, как английский может снизить возможности трудоустройства за счет изучения навыков общения, которое помогает людям получить работу мечты благодаря коммуникативным навыкам.

Keywords: English language teaching, communication skills, research papers, employment.

Ключевые слова: преподавание английского языка, коммуникативные навыки, исследовательские работы, трудоустройство.

1. **Introduction.** Good grammar is an important part of learning English, especially for engineering students who need to communicate complex technical information clearly. In many traditional classrooms, grammar teaching focuses on memorizing rules and completing exercises, which may help students recognize correct forms but does not always help them use grammar correctly when speaking. As a result, students often struggle to express their ideas fluently and accurately in English.

To be victorious in any field one need to know and understand how to communicate effectively. In the era of LPG (Liberalization, Privatization and Globalization), good communication expertise are the keys to unlock the doors of success. As we all know it is an international language along with this it is an official language in the world. It is a primary language of global trade & commerce used in international affairs. We are living in the digital age where we have to make the software's, deal with various technologies & Internet.

Speaking English fluently is an important criterion of the admission process and a candidate's ability to master this ability brightens their chances of admissions to foreign Universities. In National University of Singapore, students are required to pass Qualifying English Test to assess their proficiency of English language. To a certain level where students are not able to qualify, there is inevitability for them to go for extra English module to brush up their English. Such measurements are carried out to make sure the students are able to write, listen, and communicate with proficient English in future. At present in India there are thousands of Mechanical Engineering students are facing employment crises. There are many reasons

behind it. First and foremost reason is lack of communication and unable to handle the English language. This paper deals how to empower language and communication through some suggestions.

2. **English as an academic language** As far as English Language Teaching is concerned, before coming down to actual curriculums, it is of utmost importance to determine the position of English as an academic language and its role in the studies of mechanical engineering. It is obvious that today English is not learned only for the pleasure and prestige of knowing a foreign language, but also because of the fact that it has become the language of international currents in technology and commerce.

The knowledge of any language used to be a sign of a well-rounded education, but with no clear reason as to why it was necessary. However, as English became the accepted lingua franca of modern technology and commerce, a number of learners with specific reasons for learning English came to the front: business people who wanted to sell their products, doctors and engineers who needed to stay in touch with the new developments in their respective fields, and most importantly for us, students who needed to use textbooks and journals available only in English, and who needed English in order to advance and succeed in their careers. That is how many different reasons for studying English sprang out all of a sudden. (Hutchinson and Waters, 2000)

3. Language and communication The need for learning a language arises from the point of view of its adaptability, productivity, utility, universality and teachability. Communication is a sharing of feelings, ideas and opinions with others. This can be intellectual, personnel spoken or written in nature. We live in groups and man is invariably a social animal. As the social needs insist, we share our thoughts with others. The two-way processes of communication motivates, inform, suggests, warns, orders, changing behaviour and estability better relationships to make interaction meaningful and make oneself understood.

4. English for specific and academic purposes Thus, if we take into consideration the generally accepted purposes for which the English language is needed and learned and the necessity of the basic language skills required (listening, speaking, reading and writing), we can divide its usage into those for general, specific and social purposes. English for General purposes, or as it is sometimes called "TENOR" ("the Teaching of English for No Obvious Reason"), is the type of English that usually young learners acquire and that is not specified by any identifiable need.

English for Social Purposes, on the other hand, is mostly taught to adult learners and deals mainly with conversational purposes and communicative situations. Some of its aspects, such as letter-writing and the ability to operate functionally in an English speaking environment, are often a part of English for Academic Purposes (EAP) courses in English-speaking countries. In academic life, mechanical engineering students have to deal with the countless lectures, tutorials, labs, project reports and papers in English. Generally mechanical engineering professors in various universities are also conducting lectures in English.

The most apt source of information i.e. Internet provides generally the information in English. During the job seeking process in interviews, GD's, it is it is mandatory to achieve mastery in English proficiency. After securing the job they are necessary to work in groups since their task seldom be solved by an individual. A Large number of Indian mechanical engineers have to now travel to many continents and work away from their domicile country. Also, among the scientists, technologists and business experts from culturally and linguistically different communities, English has become the prime language for communication. So, being a mechanical engineer requires co-operating and communicating with different people from different part of the world.

The most crucial of all decisions is the one concerning the exact dosage of many ingredients needed for a successful language course. Just how much General English and ESAP get into the curriculum depends on many various conditions. As far as General English is concerned, it is important to know how many years prior to this course the students studied English. It is usually the case that the students are at many different levels, when it comes to the English language knowledge, and there are often situations where students are studying English for the first time, since they can choose the language they wish to study only at the university level. Therefore, it is necessary to cover all the basic grammar units and language skills before proceeding to English for Specific Academic Purposes.

This will often include having to work with students primarily on their listening and reading skills, and slowly moving toward what is often much more difficult and frightening for them that is, speaking and writing. Raising the proficiency of language use, and sometimes even creating it, will, thus, lead to more specific aspects of the English language necessary for their academic studies and future careers. Going in this direction, from general to specific, will in the end lead ton what can easily be described as the aforementioned ESAP, which will here constitute of scientific terminology, basic mathematical, physical and chemical principles and laws, and a majority of mechanical engineering aspects, ranging from fundamental mechanics to cutting-edge computer science.

Effective Communication English language communication is the most common problem faced by students. Most students are not "industry ready" because they lack communication skills. There is no effective communication between the faculty-student and student-student. No effective training is imparted to the students who are very poor at communication. Much importance is being given to the technical skills ignoring the most indispensable communication skills. To perform effectively in the business world or organization, communication plays a pivotal role. One who is good at effective communication thinks soundly, enjoys self-esteem, dignity and gets respect in society, academic or profession. People frequently fail to communicate effectively because they don't express themselves clearly or forcefully enough. Or, they may go to the other extreme, expressing themselves in such a belligerent way that they alienate others.

Employability refers to a person's capability of gaining initial employment maintaining employment, and obtaining new employment if required (Hillage and Pollare, 1998). It depends on knowledge, skills and attitude the employer seeks. In order to be employable it is important to understand the needs of the market place and identify what skills you already have and what skills you need to include in your career plan. In a list of skills and attributes identified by companies that belong to National Association of Career Educators and Employment (NACE) communication skills holds the first position. It's mandatory to have effective English invariable of the sector and industry.

Certain Suggestions on Communication for The mechanical Engineering students Be a team player. Professional engineering involves collaboration among many different disciplines that must come together to resolve complex issues and formulate solutions to bring products to market. As a result, communication skills are as important as technical expertise Be part of the innovation pipeline. Always be open to new ideas, even if they come from sources outside your group. Beware of the Not-Invented-Here bias that exists at some companies. Companies will reward engineers who encourage innovative ideas, regardless of where they originated. Keep learning.

This is crucial as the tools used to do product design and analysis are constantly changing and improving. Stay ahead of the curve and seek out new assignments and opportunities to learn new technologies, sign up for training programs and make the most of company-paid educational

benefits. Beef up your communication skills Many Mechanical Engineers prefer to stick to the technical design track, while others will want to branch off into management roles, which means you'll need to be comfortable talking to customers, giving presentations and working with outside suppliers, agencies, etc. Developing these "soft" skills is vital for engineers who aspire to be managers one day. Toastmasters International, a non-profit organization, is a great place to get your feet wet in public speaking English empowers young minds not only in passing exams but in demonstrating their acumen before the world. Technical institutions have realized the importance of communicating in English in response to the increasing needs of job market. Most of the organizations require people in different capacities with good communication abilities which comprise interacting with customers and clients, explaining policies and procedures, entertaining foreign clients, conducting meeting, delivering presentations, liaising, responding to customer complaints and taking orders, etc. Since the world has gone global, the need to compete in it without efficiency in English is difficult. Many organizations have started training their employees in English from time to time. This has ameliorated the life styles of people who considered their future blocked forever it they failed to make it to teaching or some other tradition jobs. In fact, the knowledge of English plays you in all times

5. Conclusion The teacher is the realistic communicative motivator, who designs appropriate tasks for the students to express genuine information. To encourage the students to use English to communicate with the other students, the students' motivation and interest in the process of group working for English Learning task could be stimulated much greater. The preparing activities such as brainstorming and pre-task planning are also used so that the students could create some new ideas on what to say and some expressions and suggestions on how to express their ideas and creativities, to express their ideas and creative.

Thus today, it can be said that though English has almost lost its pre-colonial beauty of literariness, but it has acquired a very colourful communicative mode. Just like the fast moving consumer goods, English language is transforming its multidimensional communicative structure day by day, and in the process has enhanced its utility quotient in India.

English is available to us as a historical heritage in addition to our own language. We must make the best use of it to develop ourselves culturally and materially so that we can compete with the best in world of mind and matters. Good and effective Communication makes the Mechanical Engineering students as world brand and eradicates the unemployment.

REFERENCES

1. Ashraf Rizvi, M. Effective Technical Communication. Tata McGraw –Hill third Reprint, 2006.
2. Brumfit, C.J and Johnson, K, The Communicative Approach to Language Teaching, London: Oxford University Press.1979.
3. Crystal, D. The Cambridge Encyclopaedia of the English Language. Cambridge: Cambridge University Press, (1997),
4. English for Technical Communication, volume 1 & 2- Combined Edition- K.R. Laskshminarayanan- SCITECH- Fourth Reprint, 2007.
5. Firth, The Discursive Accomplishment of Normality: On 'Lingua Franca English and Conversation Analysis. Journal of Pragmatics, (1996), 26:237 – 259.
6. Godwin Coury, J, English as a Lingua Franca in the Brazilian academic World. (2001).
7. Hutchinson, T. and Waters, A, English for Specific Purposes. Cambridge: Cambridge University Press. (2000),
8. Indira. C., Remedial Teaching of Cohesive Writing in English to Students of the Engineering Course Unpublished thesis, Bharatidasan University Trichy.1985

UO'T:373.1:005.6

UMUMIY O'RTA TA'LIM MAKTABLARIDA TA'LIM SIFATINI BOSHQARISHNING ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARI

Ibragimova Gulnoza Sayidmurodovna
Andijon davlat texnika instituti
"Iqtisodiyot"kafedrasi
katta o'qituvchisi

Annotatsiya. Mazkur maqolada umumiy o'rta ta'lim maktablarida ta'lim sifatini boshqarishda qo'llanilayotgan zamonaviy texnologiyalarning mazmuni va ahamiyati tahlil qilingan. Ta'lim sifatini boshqarishda raqamli texnologiyalar, monitoring va diagnostika tizimlari, ma'lumotlarga asoslangan boshqaruv (data-driven management), shuningdek, innovatsion pedagogik va boshqaruv texnologiyalarining roli ochib berilgan. Maktab faoliyatida sifat menejmenti texnologiyalarini joriy etishning tashkiliy-pedagogik shart-sharoitlari asoslab berilgan. Tadqiqot natijalari ta'lim sifatini boshqarish samaradorligini oshirish, boshqaruv qarorlarini takomillashtirish hamda ta'lim natijalarining barqarorligini ta'minlashga xizmat qiladi.

Аннотация. В статье рассматриваются содержание и значение современных технологий управления качеством образования в общеобразовательных школах. Особое внимание уделяется роли цифровых технологий, систем мониторинга и диагностики, управлению на основе данных, а также инновационным педагогическим и управленческим технологиям в повышении эффективности управления качеством образования. Обоснованы организационно-педагогические условия внедрения технологий менеджмента качества в школьную практику. Результаты исследования способствуют повышению эффективности управления, обеспечению устойчивости образовательных результатов и улучшению качества образования в учреждениях общего среднего образования.

Abstract. This article examines the content and significance of modern technologies in managing the quality of education in general secondary schools. The study focuses on the role of digital technologies, monitoring and diagnostic systems, data-driven management, as well as innovative pedagogical and managerial technologies in improving education quality management. The organizational and pedagogical conditions for implementing quality management technologies in school practice are substantiated. The research findings contribute to enhancing management efficiency, ensuring the sustainability of educational outcomes, and improving the overall quality of education in general secondary schools.

Kalit so'zlar: ta'lim sifati, ta'lim sifatini boshqarish, zamonaviy texnologiyalar, raqamli boshqaruv, monitoring, sifat menejmenti, umumiy o'rta ta'lim maktabi.

Ключевые слова: качество образования, управление качеством образования, современные технологии, цифровое управление, мониторинг, менеджмент качества, общеобразовательная школа.

Keywords: education quality, education quality management, modern technologies, digital management, monitoring, quality management, general secondary school.

Kirish (Introduction)

Zamonaviy ta'lim tizimi ta'lim jarayonining mazmuni va mexanizmlaridagi sezilarli o'zgarishlar, o'qituvchiga nisbatan tubdan farq qiladigan talablar bilan tavsiflanadi, ulardan an'anaviy ta'lim va tarbiya funktsiyalari bilan bir qatorda ta'lim muhitini dasturlashga qodir o'qituvchi-psixolog, texnolog, tadqiqotchining kasbiy mahorati talab etiladi. Kasbiy standart va o'qituvchilar malakasini oshirish milliy tizimi o'qituvchiga juda yuqori talablarni qo'yadi[1].

Mavjud sharoitda uslubiy ishlarni tashkil etishga yondashuvlar o‘zgarib bormoqda, ular tub o‘zgarishlar bilan tavsiflanadi. O‘qituvchining kasbiy faoliyatini metodik ta’minlash tamoyillari boshqacha bo‘ldi. Bu o‘z-o‘zidan tashabbuskor va o‘z-o‘zini rag‘batlantiradi, diagnostika va innovatsiondir. Uslubiy ish ishtirokchilarining pozitsiyasi ham o‘zgarmoqda: bu o‘qituvchi - ularning kasbiy mahoratini oshirishning turli shakllarida faol ishtirok etuvchi subyekt.

Tadqiqot usullari (Methods)

Metodik ishning an’anaviy shakllari yangilari bilan almashtirilmoqda, ular yuqori darajadagi faollikni, o‘qituvchining kasbiy kompetentsiyasini oshirishga shaxsiy qiziqishlarini o‘z ichiga oladi. Nafaqat bilim mazmuni va uning ko‘lami doimo o‘zgarib turadi, balki ta’lim texnologiyalarining o‘zi ham to‘xtab qolmaydi, shuning uchun zamonaviy o‘qituvchi har doim o‘qitish sohasidagi barcha yangi va qiziqarli usullardan xabardor bo‘lishi va ulardan o‘z faoliyatida foydalana olishi kerak.

Zamonaviy ta’lim muassasasi uchun “ta’lim sifati” tushunchasi, birinchi navbatda, uning ta’lim xizmatlari bozoridagi raqobatbardoshligi bilan bog‘liq. Shu bilan birga, u o‘qituvchining shaxsiyatini rivojlantirish uchun ichki ehtiyojlarni qondirishni ta’minlaydigan ta’lim xizmatining iste’mol xususiyatlari majmuasi sifatida qaraladi. Shu munosabat bilan maktab darajasida ta’lim sifatini boshqarish zarurati tobora ongli va dolzarb bo‘lib bormoqda, chunki bu muammo har qanday maktab, har bir rahbar va o‘qituvchi uchun eng dolzarb muammolardan biridir[2].

Ta’lim sifatini boshqarish - ta’lim sifatini ta’minlash, takomillashtirish, monitoring qilish va baholashga qaratilgan strategik va tezkor harakatlarning tizimli ravishda amalga oshirilgan tizimi. Ta’lim sifatini boshqarish tizimini joriy etish bo‘yicha amaliy tajriba sifat menejmentining asosiy bosqichlarini aniqlash imkonini beradi (2.5-rasm):



2.5-rasm. Deming TSikli

1. Ta’lim sifatini boshqarish bo‘yicha maktab tizimlarini loyihalash va ta’lim sifatini boshqarishni rejalashtirish (reja) - talab qilinadigan sifatga erishish uchun tadbirlarni amalga oshirish uchun normativ, tashkiliy, uslubiy va instrumental asoslarni shakllantirish.

2. Ta’lim sifatini boshqarish (holat) - ta’lim xizmatlari mijozlarining ehtiyojlarini o‘rganish, asosiy va qo‘shimcha ta’lim dasturlarini ishlab chiqish va amalga oshirish, resurslar bilan ta’minlash bo‘yicha tizimli harakatlar majmui bo‘lgan sifatni shakllantirish jarayoni.

3. Jarayonlarning monitoringi va tuzatish (nazorat va ta’sir) - erishilgan sifat darajasini ko‘rsatilgan daraja bilan baholash va taqqoslash, barcha manfaatdor tomonlarga fikr-mulohazalarni taqdim etish, faoliyat va boshqaruv tizimiga tuzatishlar kiritish jarayoni.

Zamonaviy ta’lim muassasasi uchun sifat menejmenti tizimi quyidagilar uchun zarur:

– davlat ta'lim standartlarida belgilangan talablarga erishishda o'quv jarayonining samaradorligini oshirish;

– muassasada ijodiy va faol muhitni rivojlantirish, xodimlarning kasbiy faoliyatini faollashtirish;

– umumta'lim muassasasida umumiy boshqaruv tizimini takomillashtirish;

– o'quv jarayonini moliyaviy, resurs va kadrlar bilan ta'minlashni optimallashtirish;

– umumta'lim muassasasining raqobatbardoshligini oshirish;

– ta'lim faoliyati uchun zamonaviy xavfsiz sharoitlarni yaratish;

– ta'lim muassasasini boshqarishda jamoatchilikning keng ishtirokini ta'minlash.

Maktab ta'limi sifatini boshqarish tizimining funktsiyalari quyidagilardan iborat:

– ta'lim jarayoni subyektlari o'rtasidagi ijtimoiy shartnoma sifatida ta'lim sifati bo'yicha maktab standartini ta'minlash;

– umumiy ta'lim muassasasida ta'lim sifatining mezon asoslarini aniqlash;

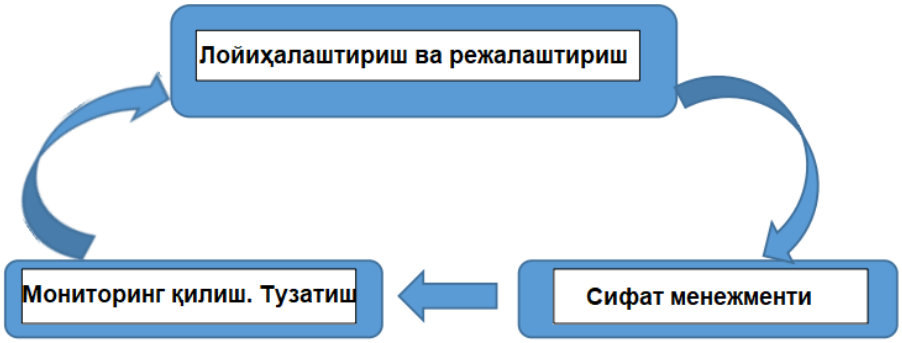
– ta'lim muassasalarida ta'lim sifati bo'yicha tahliliy hisobotlar va ommaviy hisobotlarni tayyorlash;

– ta'lim sifatini saqlab qolish va doimiy ravishda oshirish uchun ta'lim muassasasida innovatsion jarayonlarni rag'batlantirish;

– ta'lim muassasasini rivojlantirish, pedagog kadrlar malakasini oshirish yo'nalishlarini belgilash[3].

Natijalar (Results)

Amalda ta'lim sifatini boshqarishning asosiy vazifasini bajarish ko'p jihatdan sifat monitoringi va uning asosi - sifatni baholashga bog'liq. SHunday qilib, ta'lim sifatini boshqarish o'zaro bog'liq va o'zaro bog'liq elementlardan tashkil topgan uzluksiz yopiq jarayondir (2.6-rasm).



2.6-rasm. Sifat menejmenti uchburchagi

Barcha darajadagi sifat menejmentining asosiy asosiy jarayonlari quyidagilardan iborat: o'quv jarayoni, o'quv ishlari, uslubiy ish, o'quv jarayonini psixologik va valeologik ta'minlash.

Ta'lim muassasalari darajasida asosiy jarayonlar sifatini boshqarish lavozim yo'riqnomalari va me'yoriy hujjatlar, yillik va oylik ish rejalari, dars jadvallar, jadvallar asosida amalga oshiriladi.

Sifat menejmenti tizimini rivojlantirishning birinchi samarali bosqichi maktabning rivojlanish salohiyatining SWOT tahlilini ishlab chiqish bo'lishi mumkin.

Strategik rejalashtirish jarayonidan oldin ta'lim muassasasining rivojlanish holatini har tomonlama tahlil qilish amalga oshiriladi, bu ta'lim jarayonining kuchli va zaif tomonlarini va xodimlarning faoliyatini o'rganish va tushunishni o'z ichiga oladi.

SWOT tahlilini o'tkazish uchun maktab faoliyatiga ta'sir etuvchi tashqi va ichki muhit omillari o'rganiladi (2.7-rasm). Bunday omillar juda ko'p bo'lishi mumkin. Ammo ulardan faqat ta'lim muassasasi faoliyatiga eng katta ta'sir ko'rsatadiganlarini tanlash kerak. Har qanday

tarkibiy qismlarni tahlil qilishda noto‘g‘ri hisob-kitoblar yoki kam baho berish butun rejani amalga oshirishni yanada “izdan chiqarishi” mumkin. Masalan, aniq izchil boshqaruv bo‘lmagan taqdirda ham yuqori malakali kadrlar ham rejalashtirilgan natijalarga erisha olmaydi, moddiy bazaning zaifligi esa eng puxta o‘ylangan dasturlarni amalga oshirishga to‘sqinlik qiladi.



2.7-rasm. SWOT tahlili

Maktab faoliyatining SWOT-tahlili butun jamoaning muvaffaqiyatli ishlashiga ta’sir qiluvchi tashqi va ichki omillarni aniqlashga yordam beradi. Ichki tomonlarga ta’lim muassasasining kuchli va zaif tomonlari, tashqi tomonlari esa rivojlanish imkoniyatlari va normal faoliyatiga tahdidlarni o‘z ichiga oladi.

Kuch - bu tashkilot ustun bo‘lgan narsa yoki unga qo‘shimcha imkoniyatlar beradigan biron bir xususiyat. Kuch ko‘nikmalar, katta tajriba, qimmatli tashkiliy resurslar yoki raqobatbardosh imkoniyatlar, ta’lim muassasasiga ustunlik beradigan yutuqlar (masalan, bitiruvchilarni yaxshiroq tayyorlash, mehnat bozoridagi talab, ilg‘or pedagogik texnologiyalar) bo‘lishi mumkin. Kuch, shuningdek, ta’lim bozorida raqobatbardoshlikni oshirish tajribasi yoki salohiyatiga ega bo‘lgan boshqa ta’lim muassasasi bilan muvaffaqiyatli hamkorlik natijasida ham bo‘lishi mumkin.

Zaiflik - bu tashkilot faoliyati uchun muhim bo‘lgan narsaning yo‘qligi, u muvaffaqiyatsiz bo‘lgan narsa (boshqalar bilan solishtirganda) yoki uni noqulay sharoitlarga soladigan narsa. Zaiflik xodimlarning past malakasi, o‘rinbosarlarning vazifalarini oqilona taqsimlash, noqulay geografik joylashuv va boshqalar bo‘lishi mumkin. Zaiflik, raqobatda qanchalik muhimligiga qarab, ta’lim muassasasini zaiflashtirishi mumkin.

Imkoniyatlar ta’lim muassasasiga yangi narsa qilish imkoniyatini beradigan narsa sifatida belgilanadi: tashqi resurslardan foydalanish, yangi texnologiyalarni joriy etish va hokazo.

Tahdid - bu ta’lim muassasasiga zarar yetkazadigan, uni muhim afzalliklardan mahrum qiladigan narsa. Tahdidlar raqobatchilarning paydo bo‘lishi, demografik vaziyatning murakkabligi, ijtimoiy infratuzilma va boshqalardan iborat bo‘lishi mumkin.

SWOT tahlilining sifati bevosita xolislik va turli ma’lumotlardan foydalanishga bog‘liq. SWOT tahlilini jamoaviy ishlarni tashkil qilishda o‘tkazish mantiqan to‘g‘ri keladi, chunki uni bir kishi amalga oshirishi, ma’lumot uning subyektiv idroki bilan buziladi

Ta’lim muassasasining barcha xodimlarining to‘liq ishtirokida (turli guruhlarda) aqliy hujum usulidan foydalanish eng yaxshisidir. Tashqi mijozlarga xizmatlar ko‘rsatish bilan bevosita bog‘liq bo‘lgan faoliyat sohalarida iste’molchilar (ota-onalar, jamiyat, ish beruvchilar va boshqalar) o‘z vakillarini jalb qilishlari maqsadga muvofiqdir. Masalan, kasbiy yo‘nalish, ota-onalar, ish beruvchilar bilan ishlash kabi muhim ish sohasini tahlil qilganda, ushbu ma’lumotni

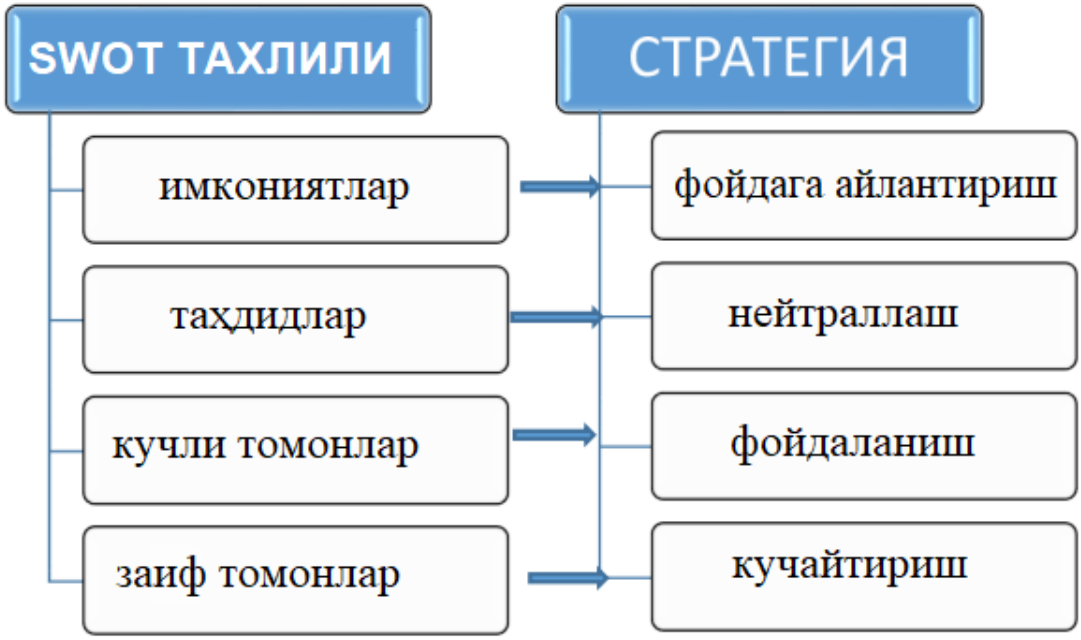
SWOT tahlilidan oldin o‘tkazilgan so‘rovnoma orqali yoki SWOT tahlil guruhining ishiga mijozlarni jalb qilish orqali olish mumkin.

Aqliy hujum SWOT tahlilini o‘tkazishda muhokama ishtirokchilaridan biri vositachi bo‘lib, boshqalarga rahbarlik qiladi, takliflarni qabul qiladi, ularni yozib oladi va olingan ma’lumotlarni umumlashtiradi. Natijalar jadvalda qayd etiladi[4].

Muhokama (Discussion)

Muammoni hal qilish strategiyasini ishlab chiqish (rivojlanish)

SWOT tahlili asosida ta’lim muassasasining “zaif tomonlari” va “imkoniyatlarini”, “kuchli tomonlar” bo‘limiga o‘tkazishga harakat qilish va iloji bo‘lsa, ta’lim muassasasi qila olmaydigan “tahdidlar” ni qoplashga harakat qilish kerak. ta’sir qiladi, lekin faqat qandaydir tarzda ularga moslasha oladi (2.8-rasm).



2.8-rasm. Muammolarni hal qilish strategiyasi

SWOT tahlilining asosiy usuli - ta’lim holati va uning natijalarining o‘zgarish dinamikasi, o‘quv faoliyatini amalga oshirish shartlari, o‘quvchilar kontingenti, o‘quvchilarning o‘quv va maktabdan tashqari yutuqlarini tizimli monitoring qilish.

Maktabning rivojlanish salohiyatining yaxshi ishlab chiqilgan SWOT tahlili quyidagilarni ko‘rsatadi:

1. Maktab muassasasining afzalliklari va kamchiliklari qanday, ular tashqi va ichki tahdidlar bilan qanday bog‘liq. Misol uchun, kuchli o‘qituvchilar tarkibi aniq afzallik, lekin ko‘p sonli o‘quvchilar va ortiqcha ishlagan o‘qituvchilar kamchilikdir. O‘quvchilarni qabulga yaxshi tayyorlashga imkon beradigan o‘qituvchilarning mahorati rivojlanish uchun ajoyib imkoniyatdir va sinflarda o‘quvchilarning ko‘pligi to‘g‘ri tayyorgarlik darajasiga tahdiddir.

2. Tashqi sharoitlar maktab ishiga qanday ta’sir qiladi. Bu yerda maktab binosining joylashuvi yaxshi misoldir. Agar u markaziy hududda joylashgan bo‘lsa, siz tezda maktabga borishingiz mumkin - bu qulay holat va agar u turar-joylardan uzoqda joylashgan bo‘lsa - siz minusga duch kelasiz.

3. Ta’lim muassasasining kuchli tomonlarini zaif tomonlarini qoplash va noqulay vaziyatlarga dosh berish uchun qanday ishlatish mumkin. Misol uchun, kuchli o‘qituvchilar jamoasi maktab binosining yomon joylashuvini qoplashga yordam beradi.

4. Maktabdagi kamchiliklar uning muvaffaqiyatiga qanday xalaqit berishi mumkin. SHunday qilib, juda ko‘p o‘quvchillar o‘quvchilarning tayyorgarlik darajasini pasaytiradi va ota-onalarning noroziligiga sabab bo‘ladi va bu allaqachon o‘quvchilarning chiqib ketishiga olib keladi.

5. Qaysi afzalliklarni ishlab chiqishga arziydi va qaysi biri maksimal foyda bilan ishlatilishi mumkin. Shunday qilib, kuchli o‘qituvchilarning to‘g‘ri tashkil etilgan ishi Yagona davlat imtihonining natijalarini yaxshilashga yoki olimpiada g‘oliblarini ko‘paytirishga yordam beradi, bu esa maktabning mashhurligini tezda oshiradi.

Maktab rivojlanishining SWOT tahlili asosida kelgusidagi ishlar rejasi tuziladi, kamchiliklarni bartaraf etish yoki ularni afzalliklarga aylantirish bo‘yicha qarorlar qabul qilinadi.

Bunday tahlil natijasida ma’muriyat va professor-o‘qituvchilarning keyingi harakatlarini belgilaydigan qarorlar ro‘yxati olinadi, chunki SWOT tahlili davomida olingan ma’lumotlar ta’lim tashkilotining rivojlanish strategiyasini ishlab chiqish uchun asos bo‘ladi[5].

Xulosa (Conclusion)

O‘tkazilgan SWOT-tahlil ta’lim tashkiloti faoliyatining mumkin bo‘lgan yo‘nalishlarini aniqlash va ular asosida maqsad, vazifalar, ish rejasi va natijalarini belgilab beruvchi maktabni rivojlantirish dasturini ishlab chiqish imkonini beradi. Bu komponentlarning barchasi maktabni boshqarishni takomillashtirishning belgilovchi yo‘nalishlari bo‘ladi. Maktabning rivojlanish salohiyatini aniqlashda SWOT tahlil metodidan foydalanildi. Mazkur tahlil natijalari ta’lim sifatini boshqarish mexanizmlarini takomillashtirish bo‘yicha takliflar ishlab chiqishda asos bo‘lib xizmat qildi.

ADABIYOTLAR

1. Yo‘ldoshev N.K, Zaxidov G.E. “Menejment” « O‘zbekiston faylasuflari milliy jamiyati» nashriyoti Toshkent - 2018. -392 bet.
2. Sharifxo‘jaev M., Abdullaev Yo. Menejment: Darslik. – Toshkent: O‘qituvchi, 2001. – 656 b.
3. To‘xtaboev A.T. Ma’muriy menejment. – Toshkent: Moliya, 2003. – 135 b.

King M.B. and Newman F.M. (2001) Building school capacity through professional development: conceptual and empirical considerations. [Текст] International Journal of Educational Management, 15(2)p87-93

4. Ibragimova G.S. Features of the use of information and communication technologiyes in assessing the quality of education// Central Asian Journal of education. – 4-13-2022.Issue 1- vol7/ iss1/4.
5. Ibragimova.G.S. Assenssing the use of information and communication technology quality of education // Herald pedagogiki. Nauka i Praktyka Journal.-Warszawa, 2022. -№5 – P.38-4

UO‘T: 37.018.43:004

TEXNIKA OLIY TA’LIM MUASSASALARI MAGISTRANTLARIDA RAQAMLASHTIRISH KOMPETENSIYALARINI RIVOJLANTIRISH – ZAMONAVIY TA’LIMNING MUHIM OMILI SIFATIDA

M.B.Madraximova
Namangan davlat texnika universiteti, o‘qituvchisi

Annotatsiya. Maqolada texnika oliy ta’lim muassasalari magistrantlarida raqamlashtirish kompetensiyalarini rivojlantirish masalasi zamonaviy ta’lim tizimining muhim omili sifatida ilmiy-nazariy va amaliy jihatdan asoslangan. O‘tkazilgan tadqiqotlar asosida raqamlashtirish kompetensiyasining mazmuni, tuzilmasi va rivojlanish darajalari aniqlanib, ularni shakllantirishga qaratilgan pedagogik model ishlab chiqildi va tajriba-sinovdan o‘tkazildi. Tadqiqot natijalari magistrantlarning raqamli texnologiyalarni o‘quv, ilmiy-tadqiqot va kasbiy faoliyatda samarali qo‘llash ko‘nikmalari sezilarli darajada oshganini ko‘rsatdi.

Аннотация. В статье научно-теоретически и практически обоснован вопрос развития компетенций цифровизации у магистрантов технических вузов как важного фактора современной системы образования. На основе проведенных исследований определены содержание, структура и уровни развития компетенции цифровизации, разработана и апробирована педагогическая модель, направленная на их формирование. Результаты исследования показали значительное повышение навыков магистрантов по эффективному применению цифровых технологий в учебной, научно-исследовательской и профессиональной деятельности.

Abstract. The article scientifically, theoretically, and practically substantiates the issue of developing digitalization competencies among graduate students of technical universities as an important factor in the modern education system. Based on the conducted research, the content, structure, and levels of development of digitalization competence were determined, and a pedagogical model aimed at their formation was developed and tested. The research results showed a significant improvement in master's students' skills in effectively applying digital technologies in educational, research, and professional activities.

Kalit so‘zlar: raqamlashtirish kompetensiyasi, magistrant, texnika oliy ta’lim muassasasi, raqamli ta’lim, pedagogik model.

Ключевые слова: компетенция цифровизации, магистрант, техническое высшее учебное заведение, цифровое образование, педагогическая модель.

Keywords: digitalization competence, master's student, technical higher education institution, digital education, pedagogical model.

Introduction (Kirish). Ma’lumki, zamonaviy rivojlanish jarayonida raqamli texnologiyalar va sun’iy intellekt jamiyat hayotining barcha sohalariga, jumladan, oliy ta’lim tizimiga ham kirib bormoqda. Bugungi kunda oliy ta’lim muassasalari oldiga nafaqat bilimli, balki raqamli muhitda mustaqil faoliyat yurita oladigan, innovatsion fikrlashga ega bo‘lgan mutaxassislarni tayyorlash vazifasi qo‘yilmoqda. Ayniqsa, texnika oliy ta’lim muassasalarida tahsil olayotgan magistrantlar uchun raqamlashtirish kompetensiyalarini rivojlantirish dolzarb ilmiy-pedagogik muammo hisoblanadi.

Raqamlashtirish kompetensiyasi tushunchasi ilmiy adabiyotlarda turlicha talqin qilinadi. Xalqaro tadqiqotlarda u shaxsning raqamli texnologiyalarni axborotni izlash, tahlil qilish, qayta ishlash va yaratish jarayonlarida ongli, tanqidiy hamda mas’uliyat bilan qo‘llay olish qobiliyati sifatida izohlanadi. DigComp, TPACK kabi modellar raqamli kompetensiyalarning tarkibiy tuzilmasini aniqlashda muhim metodologik asos bo‘lib xizmat qiladi.

Biroq tahlillar shuni ko‘rsatadiki, texnika oliy ta’lim muassasalari magistrantlari uchun

raqamlashtirish kompetensiyalarini rivojlantirishga qaratilgan tizimli pedagogik yondashuvlar yetarli darajada ishlab chiqilmagan. Ko'pchilik tadqiqotlar bakalavriat bosqichiga qaratilganligi bu boradagi tadqiqotlarni olib borishni taqozo etadi [1, 2, 3].

Methods (Metodlar). Yuqoqrida ta'kidlanganlardan kelib chiqib, tadqiqot metodologiyasi pedagogik tizimlilik, kompetensiyaviy yondashuv hamda faoliyatga yo'naltirilgan ta'lim tamoyillariga asoslanishi kerak bo'ladi. Tadqiqotlar o'tkazishda nazariy va empirik metodlar majmuasidan foydalanish tavsiya etiladi.

Shuningdek, nazariy metodlar sifatida ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish, taqqoslash, umumlashtirish va modellashtirish usullaridan foydalaniladi va ushbu bosqichda raqamlashtirish kompetensiyasining tarkibiy komponentlari (motivatsion, kognitiv, faoliyatli va refleksiv) aniqlanib, ularning rivojlanish mezonlari belgilanadi.

Bundan tashqari, empirik bosqichda pedagogik tajriba-sinov ishlarini tashkil etishda texnika oliy ta'lim muassasalarida tahsil olayotgan magistrantlar ishtirokida uch bosqichda tajribalar olib boriladi, ya'ni aniqlovchi, shakllantiruvchi va yakunlovchi.

Aniqlovchi bosqichda so'rovnoma, test va kuzatish metodlari orqali magistrantlarning boshlang'ich raqamlashtirish kompetensiyasi darajalari aniqlanadi.

Shakllantiruvchi bosqichda loyiha asosida o'qitish, elektron ta'lim platformalaridan foydalanish, raqamli modellashtirish va ilmiy axborot resurslari bilan ishlashga asoslangan pedagogik model joriy etiladi.

Yakunlovchi bosqichda esa olingan natijalar qayta o'lchanib, statistik va sifat tahlili amalga oshiriladi [4, 5, 6].

Results (Natijalar). O'tkazilayotgan tadqiqot natijalarida magistrantlarda raqamlashtirish kompetensiyalarini rivojlantirishga qaratilgan pedagogik modelning samaradorligi aniq ko'rsatkichlar asosida shakllanadi.

Shuningdek, aniqlovchi bosqich natijalari asosida, magistrantlarning aksariyatida raqamli texnologiyalardan foydalanish ko'nikmalari fragmentar xarakterga ega ekanligi aniqlanadi.

Shakllantiruvchi bosqich yakunida esa tajriba guruhida magistrantlarning raqamli vositalardan mustaqil foydalanishi, ilmiy ma'lumotlarni tahlil qilishi va raqamli kontent yaratish kompetensiyalarida sezilarli o'zgarishlar, ya'ni o'sish holatlari kuzatiladi. Xususan, yuqori darajadagi ko'rsatkichlarga ega magistrantlar ulushi keskin oshadi.

Yakunlovchi bosqich natijalarida esa tajriba va nazorat guruhlari o'rtasida sezilarli farq mavjudligini ko'rsatadi. Bu esa taklif etilgan pedagogik modelning samaradorligini tasdiqlash imkonini beradi [7, 8].

Discussion (Munozara). Olingan natijalar raqamlashtirish kompetensiyalarini rivojlantirishga oid mavjud ilmiy qarashlar bilan uyg'unlashadi. DigComp va TPACK modellarida ta'kidlangan kompetensiyalar majmuasi tadqiqot natijalari orqali amaliy jihatdan tasdiqlanadi.

Shuningdek, tadqiqot natijalari asosida, raqamli texnologiyalarni faqat texnik vosita sifatida emas, balki pedagogik jarayonning integral qismi sifatida qo'llash magistrantlarning bilim va ko'nikmalarini chuqurlashtiradi. Bu esa zamonaviy ta'limning asosiy talablariga to'liq mos kelishini ta'minlaydi [9, 10].

Conclusion (Xulosa). Yuqorida ta'kidlanganlardan kelib chiqib, texnika oliy ta'lim muassasalari magistrantlarida raqamlashtirish kompetensiyalarini rivojlantirish zamonaviy ta'limning muhim omili hisoblanadi. Taklif etilgan pedagogik model magistrantlarning kasbiy va ilmiy tayyorgarligini oshirishga xizmat qiladi [11, 12].

ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktabrdagi "Raqamli O'zbekiston

— 2030" strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-6079-son Farmoni.

2. European Commission. (2018). DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

3. Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. Teachers College Record, 108(6), 1017–1054.

4. Redecker, C. (2017). European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Luxembourg.

5. Андреев А.А. Цифровая педагогика. – М.: Юрайт, 2020. – 256 с.

6. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования. – М.: БИНОМ, 2018. – 320 с.

7. Полат Е.С. Новые педагогические технологии. – М.: Академия, 2019. – 272 с.

8. Хуторской А.В. Компетентностный подход в образовании. – М.: Академия, 2020. – 288 с.

9. Сластенин В.А. Педагогика. – М.: Школа-Пресс, 2017. – 512 с.

10. Қодиров Б.Р. Педагогик инновациялар назарияси. – Т.: Ўқитувчи, 2020. – 200 б.

11. Усмонова М.Т. Рақамли таълим муҳити: назария ва амалиёт. – Т.: Universitet, 2022. – 156 б.

12. Karimov, A., & Tursunov, B. (2021). Digital transformation in higher education. Journal of Education, 5(2), 45–52.

UO'T:355.233:37.015.31

TARIXIY-BADIIY MANBALAR VOSITASIDA KURSANTLARDA HARBIY VATANPARVARLIK SIFATLARINI RIVOJLANTIRISHNING ILMIY-METODOLOGIK ASOSLARI

Aliyev Qodirjon Toxirjonovich
Toshkent shahridagi Belarus-O'zbekiston qo'shma tarmoqlararo amaliy texnik kvalifikatsiyalar instituti "Amaliy texnik kvalifikatsiyalar" fakulteti dekan movuni, t.f.f.d (PhD)

Annotatsiya. Ushbu maqolada OHTM kursantlarida harbiy vatanparvarlik sifatlarini rivojlantirishda tarbiyaviy ta'sirga ega tarixiy-badiiy asarlarni tanlash, tarixiy-badiiy asarlar vositasida OHTM kursantlarida harbiy vatanparvarlik sifatlarini rivojlantirish interfaol yondashuv, tarixiy-badiiy asarlar vositasida OHTM kursantlarida harbiy vatanparvarlik jasorat sifatlarini rivojlantirishning texnologik tavsifi hamda tarixiy-badiiy asarlar vositasida OHTM kursantlarining harbiy jasorat sifatlariga egaligini tashxislash masalalari yoritib berilgan.

Аннотация. В данной статье освещены вопросы выбора историко-художественных произведений, имеющих воспитательное воздействие на развитие военно-патриотических качеств у курсантов ВОУ, развития военно-патриотических качеств у курсантов ВОУ посредством историко-художественных произведений, интерактивного подхода, технологической характеристики развития военно-патриотических и мужественных качеств у курсантов ВОУ посредством историко-художественных произведений, а также диагностики наличия военно-мужественных качеств у курсантов ВОУ посредством историко-художественных произведений.

Abstract. This article examines the selection of historical and artistic works that have a pedagogical impact on the development of military-patriotic qualities in higher education institution cadets, the development of military-patriotic qualities in higher education institution cadets through historical and artistic works, the interactive approach, the technological characteristics of the development of military-patriotic and courageous qualities in higher education institution cadets through historical and artistic works, as well as the diagnostics of the presence of military-courageous qualities in higher education institution cadets through historical and artistic works.

Kalit so'zlar: harbiy vatanparvarlik, pedagogik yondashuv, akmeologik, aksiologik, interfaol, muammoli yondashuv, sinergetik, kreativ yondashuv, tarixiy refleksiya.

Ключевые слова. военный патриотизм, педагогический подход, акмеологический, аксиологический, интерактивный, проблемный подход, синергетический, креативный подход, историческая рефлексия.

Keywords. military patriotism, pedagogical approach, acmeological, axiological, interactive, problem-based approach, synergistic, creative approach, historical reflection.

Insoniyat jamiyati tarixiy taraqqiyotida ma'naviyat, insonlararo ma'naviy-axloqiy munosabatlar hamisha bahs talab va azaliy dolzarb masala bo'lib kelgan. Chunki, ma'naviyat nafaqat mamlakatlarning ko'p ming yillik tarixi, ijtimoiy taraqqiyotiga, ayni chog'da millat va xalqning mentaliteti muayyan shaxsning axloqiy barkamolligiga ham katta ta'sir o'tkazadi. Binobarin, O'zbekiston Respublikasi Prezidenti, Qurolli Kuchlar Oliy Bosh qo'mondoni Shavkat Mirziyoev ta'kidlaganidek, "... Shaxsiy tarkib ma'naviy jihatdan zaif bo'lsa, ya'ni askar va ofitserlarimizda jangovar ruh, Vatanga mehr va sadoqat, uning taqdiri uchun mas'uliyat bo'lmasa yoki ularning o'rtasida beparvolik hukm sursa, bunday holat nihoyatda noxush oqibatlarga olib kelishi mumkin",- degan fikrlari bugungi globallashuv jarayonida ma'naviy, kerak bo'lsa, muhim siyosiy ahamiyat kasb etadi. Jamiyatning ma'naviy yangilanishi

O‘zbekistonda davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biriga aylandi. O‘z navbatida, umumjahon sivilizatsiyasi, global hodisalarning shiddatli ko‘lami har bir shaxsning, jumladan bugungi kursant, ertangi ofitserning ma'naviyati, dunyoqarashi, tafakkur tarziga muayyan darajada ta'sir o‘tkazayotganiga ham alohida e'tibor bilan qarash zarur.

Bugungi xalqaro miqyosida kechayotgan globallashuv, kasbiy mobillashuv, axborot xavfsizligini ta'minlash tendensiyalari ayni vaqtda O‘zbekiston Qurolli Kuchlari tizimini muayyan shartlar asosida istiqbolli rivojlantirishni taqozo etmoqda. Bular quyidagilardan iboratdir:

Qurolli Kuchlar tizimini zamonaviy harbiy texnika va jihozlar bilan ta'minlash;

tizimni rivojlantirishda xalqaro tajriba va milliy qadriyatlarga tayanish;

turli bosqichlar Qurolli Kuchlar tizimidagi harbiy ta'lim muassasalari Farg‘ona "Temurbeklar maktabi" Harbiy akdemik litseyi, O‘zbekiston Respublikasi Qurolli Kuchlari Kichik mutaxassislarni tayyorlash markazi, O‘zbekiston Respublikasi Qurolli Kuchlari Akademiyasi (O‘R QK Akademiyasi), O‘zbekiston Respublikasi Harbiy tibbiyot Akademiyasi (O‘R HT Akademiyasi), O‘zbekiston Respublikasi Mudofaa Vazirligi Axborot kommunikatsiya va texnologiyalar va ahborot harbiy instituti (O‘R MV AKT va AHI), O‘zbekiston Respublikasi Oliy harbiy aviatsiya bilim yurti, Chirchiq oliy tank-qo‘mondonlik bilim yurti (ChOTQMBYu), O‘zbekiston Respublikasi Jamoat xavfsizligi universiteti, M. Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston milliy universiteti harbiy tayyorgarlik o‘quv markazi, Toshkent davlat universiteti Harbiy ta'lim fakulteti, Buxoro davlat universiteti Harbiy ta'lim fakulteti, Farg‘ona davlat universiteti Harbiy ta'lim fakultetining ta'lim oluvchilarida harbiy jasorat sifatlarini rivojlantirishga qaratilgan tizimli harbiy - pedagogik jarayonda harbiy kadrlarni tayyorlash jarayoniga innovatsion texnologiyalarni tatbiq etish;

harbiy ta'lim muassasalarining pedagog kadrlarida kasbiy mobillik (zamonaviy ta'lim tamoyillari va innovatsiyalarni o‘qitish amaliyotiga tatbiq etishda faollik ko‘rsatish, izchil o‘zgarayotgan ta'lim sharoitlariga tezkor moslashish) sifatlarini hosil qilish;

harbiy kadrlarning kasbiy kompetentligini rivojlantirish va boshqalar.

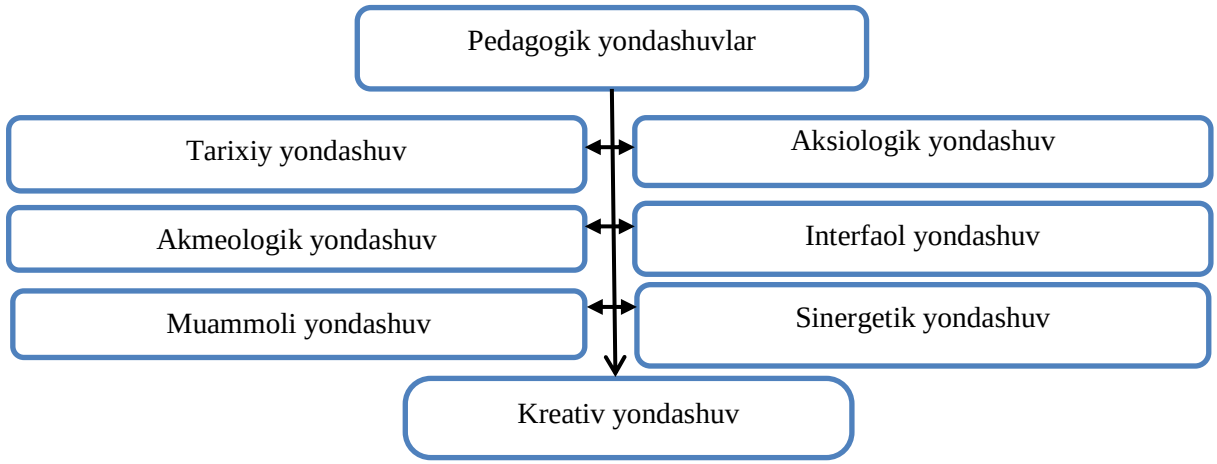
Kursantlarda harbiy vatanparvarlik sifatlarini rivojlantirish – harbiy ta'lim muassasalari Qurolli Kuchlar tizimidagi harbiy ta'lim muassasalari Qurolli Kuchlar tizimidagi harbiy ta'lim muassasalari Farg‘ona "Temurbeklar maktabi" harbiy akdemik litseyi, O‘zbekiston Respublikasi Qurolli Kuchlari Kichik mutaxassislarni tayyorlash markazi, O‘R QK Akademiyasi, O‘R HT Akademiyasi, O‘R MV AKT va AHI, O‘zbekiston Respublikasi Oliy harbiy aviatsiya bilim yurti, ChOTQMBYu, ta'lim oluvchilarida harbiy vatanparvarlik sifatlarini rivojlantirishga qaratilgan tizimli pedagogik jarayon. Mazkur jarayon uzluksiz, izchil va maqsadli tashkil etiladi va o‘zida kursantlarda harbiy vatanparvarlik sifatlarini rivojlantirishda samarali bo‘lgan pedagogik faoliyat mohiyati (maqsad, kutilayotgan natija, vazifalar, ustuvor tamoyillar, samarali bo‘lgan shakl, metod, vosita va texnologiyalar, ulardan foydalanish mexanizmi, qo‘lga kiritilgan natija, uning samaradorligini baholash mezonlari hamda ko‘rsatkichlari)ni o‘z ichiga oladi.

Tarixiy-badiiy asarlar vositasida kursantlarda harbiy vatanparvarlik sifatlarini rivojlantirish – tarixiy mavzularda yaratilgan badiiy asarlarning ma'naviy-axloqiy, estetik ta'siri orqali kursantlarda harbiy vatanparvarlik va jasorat sifatlari (qo‘rqmaslik, jur'atlilik, dovyuraklik, botirlik, jasurlik, dadillik, qat'iyatlilik, mardonavorlik, uddaburonlik, umidsizlanmaslik, tortinmaslik, oliyjanoblik, sadoqat, mardlik, qahramonlik, ishonch va or-nomus tuyg‘usiga egalik)ni rivojlantirishga yo‘naltirilgan pedagogik jarayon.

Tarixiy-badiiy asarlar vositasida kursantlarda harbiy vatanparvarlik sifatlarini rivojlantirish jarayoniga nisbatan pedagogik yondashuvlarni aniqlashga e'tibor qaratildi. Nazariy va oliy harbiy ta'lim muassasalari kursantlarining faoliyatini, xususan, ijtimoiy faolligini

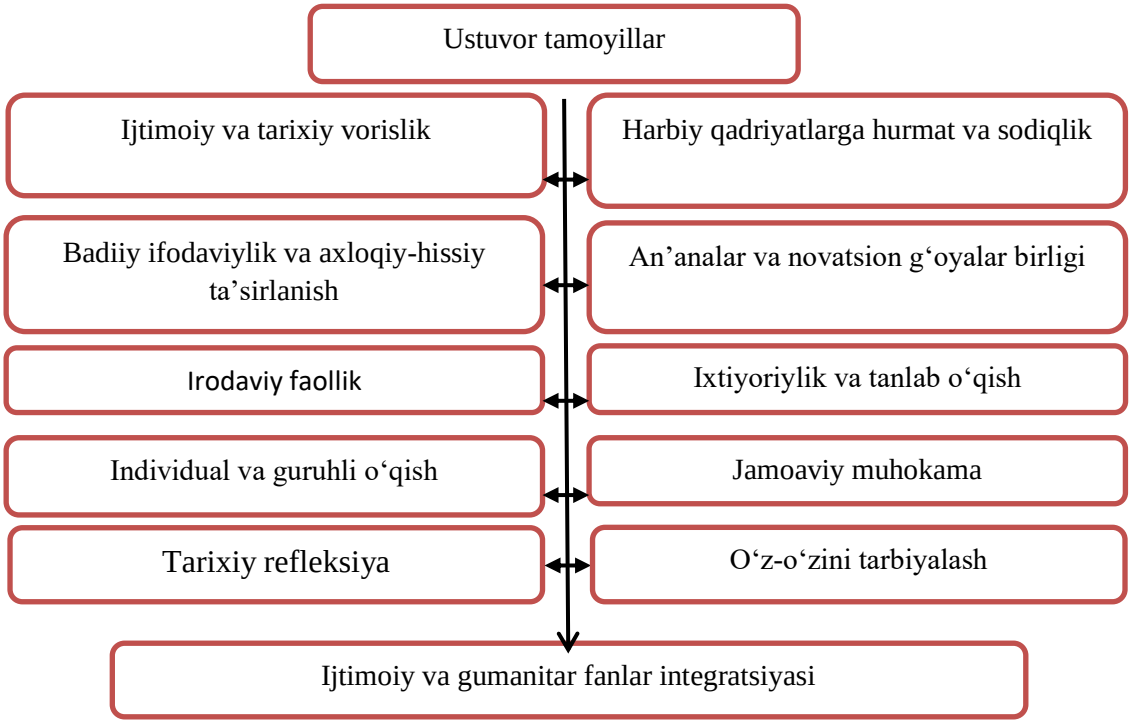
o‘rganish natijasida quyidagi yondashuvlar tarixiy-badiiy asarlar vositasida kursantlarda harbiy vatanparvarlik sifatlarini rivojlantirish jarayonini samarali tashkil etilishini ta’minlashiga ishonch hosil qilindi (1-rasm).

Nazariy tahlil, oliy harbiy ta’lim muassasasi amaliyotini o‘rganish va tahlil qilish asosida tarixiy-badiiy asarlar vositasida kursantlarda harbiy vatanparvarlik sifatlarini rivojlantirishga yo‘naltirilgan pedagogik faoliyatning samaradorligini ta’minlashga quyidagi yondashuvlar ustuvor o‘rin tutishi aniqlandi:



1-rasm. Tarixiy-badiiy asarlar vositasida kursantlarda harbiy vatanparvarlik sifatlarini rivojlantirishda ustuvor bo‘lgan yondashuvlar

Tarixiy-badiiy asarlar vositasida kursantlarda harbiy vatanparvarlik sifatlarini rivojlantirishda quyidagilar ustuvor tamoyillar deb belgilandi (2-rasm):



2-rasm. Tarixiy-badiiy asarlar vositasida kursantlarda harbiy vatanparvarlik sifatlarini rivojlantirishning ustuvor tamoyillari

Tarixiy-badiiy asarlar vositasida OHTM kursantlarida harbiy vatanparvarlik sifatlarini rivojlantirishga qaratilgan jarayonni natijali kechishi, eng avvalo, aniq maqsadga yo‘naltirilgan harbiy-pedagogik faoliyatda ustuvorlik kasb etuvchi tamoyillar va yondashuvlarni aniq belgilab olish bilan bog‘liq. Harbiy vatanparvarlik va jasorat mavzusi aks etgan tarixiy-badiiy asarlarni o‘rganish, kursantlarning asarlarga bo‘lgan munosabati, tarixiy qahramonlarning jasorat ko‘rsatishga undovchi harakatlaridan ilhomlanishi, ulardan namuna olishga bo‘lgan intilishlarini o‘rganish siyosiy va huquqiy; iqtisodiy; ijtimoiy va madaniy kabi omillar doirasida kuzatildi.

Pedagogik jarayonlarni tashkil etishda quyidagilar belgilab olindi:

tadbir jarayonlari samaradorligini kursantlar faolligi va mustaqil faoliyatiga bog‘liqligi;

harbiy xizmatchi shaxsining rivojlanishiga turli darajada ta’sir ko‘rsatuvchi tarbiyaviy munosabatlarning mavjudligi;

tadbir jarayonni tashkil etuvchi komponetlarining o‘zaro bog‘liqligi va aloqadorligi;

bu jarayonda qayta aloqaning ahamiyati va zaruriyati;

pedagogik jarayon bo‘lib hisoblangan tadbir jarayonidagi to‘g‘ri va teskari jarayonlarning mavjudligi;

kursantlarni tashkil qilinadigan tadbirlarga nisbatan qiziqishlari, ya’ni ularda o‘quv motivlarini shakllantirish muhimligi;

kursantlarda ijobiy motivlar shakllantirishning samaradorligi tajribaning natijaviyligida ifodalashi;

tadbir jarayonlarini samaradorligining motivlashtirishga bog‘liqligi;

tadbir jarayonlarida axborotlarning ishonchliligi.

Tarixiy-badiiy asarlar vositasida kursantlarda harbiy vatanparvarlik sifatlarini rivojlantirish jarayonlarini tashkil etishda alohida e’tibor qaratilishi zarur bo‘lgan omillardan biri kursantlar faolligini ta’minlash va mustaqil faoliyatini tashkil etish bo‘lib, bunday jarayonlar samaradorligi nafaqat ta’lim-tarbiya jarayonini ilmiy asosda tashkil etishga, balki mustaqil ta’limni yo‘lga qo‘yish, kursantlarda o‘zini-o‘zi tarbiyalash ko‘nikmalarini shakllantirish, shuningdek, refleksiv ta’limiy muhitni hamda o‘zaro ta’sir jarayonini tashkil etishga bog‘liq bo‘ladi.

Tadqiqot uchun zarur omillarni belgilashda ma’naviy yo‘nalishdagi pedagogik-psixologik mazmunga ega bo‘lgan umumiy va xususiy xarakterdagi omillar belgilandi. Tarixiy-badiiy adabiyotlarni to‘g‘ri tanlashga o‘z ta’sirini o‘tkazadigan omillar quyidagilardan iborat: pedagogning tajribasi, ma’naviy-ma’rifiy tadbirning tematikasi (mavzusi), badiiy asarning mazmunan ma’naviy-ma’rifiy tadbir mavzusiga mos kelishi, asarda ilgari surilgan g‘oya va qarashlarning ma’naviy-ma’rifiy tadbir ishtirokchilarining ma’naviy ehtiyoji, qiziqishi, xohish-istaklari va dunyoqarashlariga mos kelishi, ta’lim muassasasi axborot-resurs markazi xodimlari tomonidan ko‘rsatiladigan tashkiliy-metodik yordam, tashkil etilishidan kamida ikki oy avval ishtirokchilarni tadbir mavzusi, o‘qilishi tavsiya etiladigan tarixiy-badiiy asarlar, ahamiyatga olish zarur bo‘lgan ma’lumotlardan xabardor qilish, ishtirokchilarning ijtimoiy faolligi kabilardir.

Yuqorida olib borilgan tadqiqot natijalariga ko‘ra xulosa shundaki OHTM kursantlarida harbiy vatanparvarlik sifatlarini rivojlantirish maqsadida ma’naviy-ma’rifiy tadbirlarni tashkil etishda asosiy vosita sifatida belgilangan tarixiy-badiiy asarlari tanlash murakkab jarayon. Bu jarayonning samarali kechishi ana shu maqsadga yo‘naltirilgan pedagogik faoliyatning bosqichma-bosqich tashkil etilishini taqozo qiladi. Har bir bosqichni tashkil etishda uning samarali kechishini ta’minlaydigan ob’ektiv va sub’ektiv omillarni inobatga olish zarur. Zero, shundagina OHTM kursantlarida harbiy jasorat sifatlarini rivojlantirishga qaratilgan ma’naviy-ma’rifiy tadbirlarning samaradorligi ta’minlanadi.

ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoevning Xavfsizlik kengashining kengaytirilgan tarkibdagi majlisidagi nutqi. 2023 y. 13 yanvar http://asr.uz/all/uzbekiston/shavkat-mirziyoyevning-xavfsizlik-kengashining kengaytirilgan tarkibdagi-majlisidagi-nutqi/ (bayon vaqti 12.01.2023).

2. Mirziyoev, Sh.M. O'zbekiston Qurolli Kuchlarining 25 yilligi munosabati bilan Vatan himoyachilariga bayram tabrigi / Sh.M. Mirziyoev // Vatanparvar. - 2024. - 14 yanvar.-2 b.

3. Yoshlarni harbiy-vatanparvarlik ruhida tarbiyalash konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida [Elektron manba]: O'R Vazirlar Mahkamasining qarori 23.02.2018 y., VMQ-140 / Milliy qonunlar bazasi to'plami: ras. sayt. – Kirish mannbasi: www.lex.uz. – Murojaat sanasi: 10.02.2024.

4. Ergasheva, G.M. Yoshlarni harbiy-vatanparvarlik ruhida tarbiyalashda ko'rgazmali qurollardan foydalanish: o'quv-uslubiy qo'llanma / G.M. Ergasheva. - T.: O'R QK Akademiyasi, 2018. – 20 b.

5. Normatov, R.T. Zamonaviy sharoitda vatanparvarlik tarbiyasini yanada yuksaltirishning dolzarb masalalari. / R.T. Normatov// yoshlarni harbiy - vatanparvarlik ruhida tarbiyalashda milliy tarbiyaning roli: ilmiy-amaliy anjuman., Toshkent, 10 noyabr 2019 y. / O'R II Akademiyasi; tahrir hay'ati: B.A. Baxramov[va boshq.]. – T.: O'R II Akademiyasi, 2019. – 68 b.

UDK:378.147:37.091.3:004

IMPROVING THE CONTENT OF DEVELOPING STUDENTS' PROFESSIONAL COMPETENCE AND ITS DIDACTIC SUPPORT BASED ON EDUTAINMENT TECHNOLOGIES

Elyor A Pazilov
Gulistan State University
Associate Professor (PhD) of the Department of Foreign Languages for Non-Philological Faculties

Abstract. The article explores theoretical and practical aspects of developing students' professional competence through edutainment technologies. Based on the analysis of modern pedagogical approaches and the results of dissertation research conducted in higher education institutions, the content and didactic support of professional competence development are improved. Edutainment technologies are considered as an integrative educational tool combining learning and entertainment, aimed at increasing students' motivation, activity, and practical orientation. The article substantiates the didactic potential of edutainment, proposes a structural model of professional competence development, and highlights effective methods, forms, and tools of edutainment-based instruction. The results demonstrate that systematic application of edutainment technologies contributes to the development of cognitive, operational, motivational, communicative, and reflective components of students' professional competence.

Keywords: edutainment technology, professional competence, didactic support, higher education, innovative teaching, competence-based approach.

Introduction

In the context of globalization, digital transformation, and rapid changes in the labor market, higher education institutions face the urgent task of training competitive, professionally competent specialists. Modern employers demand not only strong theoretical knowledge but also practical skills, creativity, adaptability, and the ability to solve real professional problems. Therefore, the competence-based approach has become a key paradigm of contemporary education.

In recent years, special attention has been paid to innovative educational technologies that enhance students' motivation and learning effectiveness. One such technology is edutainment, which integrates educational content with entertaining elements. Edutainment technologies create an interactive and engaging learning environment that stimulates students' cognitive activity and supports the formation of professional competence. This article aims to improve the content of developing students' professional competence and its didactic support based on edutainment technologies.

Theoretical Foundations of Professional Competence Development

Professional competence is a complex integrative characteristic of a specialist, reflecting the ability to effectively apply knowledge, skills, experience, and personal qualities in professional activity. Researchers distinguish several structural components of professional competence, including:

- Cognitive component – professional knowledge, concepts, and theoretical foundations;
- Operational (practical) component – professional skills, abilities, and experience in solving practical tasks;
- Motivational-communicative component – professional motivation, interest, communication skills, and teamwork abilities;
- Axiological component – professional values, ethics, and responsibility;

- Reflective-creative component – self-analysis, critical thinking, creativity, and readiness for continuous professional development.

The effective development of these components requires innovative didactic approaches that ensure the integration of theory and practice, student-centered learning, and active participation. Traditional teaching methods often fail to fully address these requirements, which necessitates the introduction of edutainment technologies into the educational process.

Didactic Potential of Edutainment Technologies

Edutainment technology is based on the combination of educational objectives with elements of play, simulation, multimedia, and interactive activities. Its didactic potential lies in the following characteristics:

1. Motivational orientation – entertaining elements increase students' interest and engagement in learning activities.
2. Practical relevance – simulations, role-playing games, and case studies model real professional situations.
3. Interactivity – students actively interact with educational content, peers, and instructors.
4. Flexibility and adaptability – edutainment tools can be adapted to different disciplines and individual learning needs.
5. Integration of digital technologies – multimedia resources, virtual environments, and online platforms support diverse learning styles.

From a didactic perspective, edutainment technologies perform several functions: motivational, developmental, communicative, and reflexive. These functions contribute to the holistic development of students' professional competence.

Improving the Content and Didactic Support of Professional Competence Development

Based on the analysis of dissertation research and pedagogical practice, the content of professional competence development through edutainment technologies can be improved by:

- Integrating professional tasks and real-life scenarios into educational content;
- Designing interdisciplinary modules that combine theoretical knowledge with practical application;
- Using game-based learning, simulations, and project-based activities aligned with professional standards;
- Implementing a step-by-step edutainment model (elicitation, presentation, practice, production, and reflection);
- Ensuring systematic feedback and self-assessment mechanisms.

Didactic support includes teaching methods, forms, and tools that facilitate effective learning. In the edutainment-based approach, the following didactic tools are particularly effective:

- Interactive multimedia presentations;
- Educational games and simulations;
- Virtual laboratories and professional simulators;
- Case studies and role-playing activities;
- Digital platforms for collaborative learning and assessment.

These tools support active learning, encourage independent thinking, and promote the development of professional skills.

Pedagogical Conditions for Effective Implementation

The successful implementation of edutainment technologies in higher education requires several pedagogical conditions:

1. Methodological readiness of teachers – instructors must possess digital and pedagogical competencies to design and implement edutainment-based lessons.

2. Alignment with learning outcomes – edutainment activities should correspond to professional competence requirements and curriculum objectives.
3. Student-centered learning environment – learners should be active participants in the educational process.
4. Continuous assessment and reflection – formative and summative assessment methods should be integrated into edutainment activities.
5. Institutional support – availability of technological resources and organizational support.

Meeting these conditions ensures the effectiveness and sustainability of edutainment-based professional competence development.

Results and Discussion

The application of edutainment technologies in the educational process demonstrates positive results in the development of students' professional competence. Students show increased motivation, higher levels of engagement, and improved practical skills. The integration of interactive and game-based elements enhances their ability to apply theoretical knowledge in professional contexts. Moreover, edutainment technologies foster collaborative learning, communication skills, and reflective thinking.

The findings confirm that edutainment is not merely an entertaining addition to education but a powerful didactic tool that supports competence-based learning. Its systematic use contributes to the balanced development of all components of professional competence.

Conclusion

Edutainment technologies provide significant opportunities for improving the content and didactic support of students' professional competence development. By integrating educational and entertaining elements, these technologies create an engaging learning environment that enhances motivation, practical orientation, and learning effectiveness. The study shows that edutainment-based instruction supports the development of cognitive, practical, motivational, and reflective components of professional competence.

The results of this article can be used in higher education institutions to modernize curricula, improve teaching methods, and train competitive specialists who meet the demands of the modern labor market. Further research may focus on empirical evaluation of specific edutainment tools and their impact on different fields of professional education.

REFERENCES

1. Адилова Ч.А. Edutainment технологияси воситасида талабаларнинг касбий компетентлигини такомиллаштириш методикаси : дис. … PhD. – Гулистон, 2025. – 153 б.
2. Deterding S., Dixon D., Khaled R., Nacke L. From game design elements to gamefulness: defining gamification // Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference. – 2011. – P. 9–15.
3. Eraut M. Informal learning in the workplace // Studies in Continuing Education. – 2004. – Vol. 26, № 2. – P. 247–273.
4. Kolb D.A. Experiential learning: Experience as the source of learning and development. – Englewood Cliffs : Prentice Hall, 1984. – 256 p.
5. Raven J. Competence in modern society. – London : H. K. Lewis, 2001. – 318 p.
6. Shulman L.S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform // Harvard Educational Review. – 1987. – Vol. 57, № 1. – P. 1–22.
7. UNESCO. Education 2030: Incheon Declaration and Framework for Action. – Paris : UNESCO, 2016.
8. World Bank. World Development Report 2022: The Future of Work. – Washington, DC : World Bank, 2022.

UO'T: 796.08:316.3 (575.1)

TALABA-SPORTCHILARNI FUTBOL ELEMENTLARIDAN FOYDALANIB JISMONIY TAYYORGARLIGINI OSHIRISH XUSUSIYATLARI

Boboshev Zuxriddin Nasibovich
"Jismoniy tarbiya va sport" kafedrasi dotsenti
Toshkent davlat transport universiteti
E-mail: zuhriddinboboshev88@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada umumta'lim fakul'teti talabalarning jismoniy tayyorgarlik darajasi o'quv mashg'ulotlari jarayonida futbol elementlaridan foydalangan holda oshirish ustida tahlillari olib borilgan. Mazkur tadqiq qilingan guruhlarda o'quv yili yakuniga kelib dinamik xarakteristikalarning yaxshilanganligi qayd qilindi.

Shu bilan bir qatorda chidamkorlikka o'tkazilgan testlarning eng yaxshi ko'rsatkichlari regulyator tizimlar darajasini hamda vegetativ asab tizimining simpatik bo'limi tonusini oshirishda yuzaga keldi (variasiya pulsogrammasi ko'rsatkichlari bo'yicha).

Аннотация. В данной статье проведен анализ повышения уровня физической подготовленности студентов общеобразовательного факультета с использованием футбольных элементов в процессе учебных занятий. В этих исследуемых группах к концу учебного года отмечено улучшение динамических характеристик.

Наряду с этим, наилучшие показатели тестов на выносливость возникли при повышении уровня регуляторных систем и тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы (по показателям вариационной пульсограммы).

Tayanch so'zlar: talabalar, futbol, element, to'p, jismoniy imkoniyatlar, salomatlik, jismoniy tayyorgarlik, testlar.

Ключевые слова: студенты, футбол, элемент, мяч, физические возможности, здоровье, физическая подготовка, тесты.

Kirish. Futbol o'yinini kim sevib, quvonch bilan o'ynamagan deysiz. Unga barcha davrlarda birdek qiziqib kelishgan. Bir misol, atoqli adib, akademik, O'zbekiston xalq yozuvchisi Muso Toshmuhammad o'g'li Oybek o'zining "Globus" kitobiga kiritilgan futbol o'yiniga oid bir hikoyasida quyidagilarni yozgan; "Ko'chalarni changitib to'p o'ynardik. Men yangi sotib olgan qora to'pimni tashlaganimda, Vali uni ustalik bilan bir urgan edi, to'p g'iz etib yuqorilandi-da, qaytib ko'chaga tushmadi. To'p o'ynovchilar turgan joylarida qotib qolishdi.-Eh, qanday yaxshi to'p edi, Shokir akaning bog'chasiga tushdi-ya, essizgina..."

Demak, futbol har qanday sohadagi insonni o'ziga tortib keladi, futbolga o'tmishdagi bobolarimiz ham mehr qo'yishgan. Bu o'yinning tarixi uzoq davrlarga borib taqaladi. Eramizdan avval ham Misr va Sharq davlatlarida futbolga o'xshash to'pli o'yinlar mavjud bo'lgan.

Tadqiqotning maqsad va vazifalari: Talaba-sportchilarning jismoniy tayyorgarligini takomillashtirishda, yuqori shiddatli vaziyatlarda maydonni ko'rish va eshitish qobilyatlarini rivojlantirish uslubiyatini ishlab chiqish, mashg'ulot va musobaqa jarayonida texnik-taktik harakatlarini takomillashtirishda mashg'ulotlarni samarali tashkil etishdan iboratdir.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili: Ushbu tadqiqotda O'zbekiston oliy o'quv yurtlarida jismoniy tarbiyaga oid mavjud ilmiy manbalar, OTM hujjatlari va dasturlar tavsiflarini tizimli ko'rib chiqish va mazmunli tahlil qilish asosida kompleks tahliliy yondashuv qo'llanilgan. Tadqiqot dizayni mavjud amaliyotlarni batafsil taqdim etish hamda ularning samaradorligi va izchilligini tanqidiy ko'rib chiqish imkonini beruvchi ham tavsiflovchi, ham tahliliy tarkibiy qismlarni o'z ichiga oladi. Ushbu uslubiy muvofiqlik jismoniy tarbiya sohasidagi ilmiy tadqiqotlarning belgilangan tamoyillariga amal qiladi, bu esa bilimlarni rivojlantirishda tizimli izlanish va uslubiy qat'iylikning muhimligini ta'kidlaydi.

Tadqiqot usullari: Mazkur ishda ilmiy-uslubiy adabiyotlarni tahlil qilish va umumlashtirish, pedagogik nazorat, pedagogik testlash, pulsometriya (Polar Teams), audiometriya, pedagogik tajriba va matematik-statistika kabi usullardan foydalanilgan.

Tahlil va natijalar: O‘quv-mashg‘ulot jarayonida joriy etilgan mashqlar majmuasini qo‘llash orqali talaba-sportchilarning texnik-taktik harakatlarini takomillashtirishga erishilgan.

Hozirgi futbol va unga tegishli qonun-qoidalar keyingi 100 yil ichida deyarli o‘zgarishsiz qolib kelmoqda. Masalan, basketbol o‘yiniga keyingi 100 yil ichida 20 dan ortiq o‘zgarishlar kiritilgan.

Xo‘sh, futbolning o‘yinchilar salomatligi va rivojlanishiga ta’siri bormi? Ma’lum bo‘lishicha, futbol bilan doimiy shug‘ullanilsa, kishida tezlik, chaqqonlik, chidamlilik, mo‘ljal olish kabi sifatlar yaxshi rivojlanadi. Shuningdek, o‘yin davomida futbolchiga katta yuklama tushar ekan. Bu uning iroda kuchini tarbiyalashga xizmat qiladi, tana a’zolarining umumiy chidamliligini oshiradi.

Hozirgi kunga kelib sport va jismoniy tarbiya yoshlar hayotining ajralmas qismiga aylanib bormoqda.

Chunonchi, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “O‘zbekiston bolalar sportini rivojlantirish jamg‘armasini tuzish to‘g‘risida”gi farmonida: “Bolalarni jismoniy va ma’naviy tarbiyalashning zamonaviy shakl va uslublarini, jinsi va yoshiga qarab bolalarga sport ko‘nikmalarini singdirish, sport sohasida iqtidorli bolalarni ixtisoslashtirilgan sport maktablari va markazlaridagi mashg‘ulotlarga tanlab olishning ilmiy asoslangan tizimlarini ishlab chiqishni tashkil etish hamda ularni tadbiq qilishga ko‘maklashish” lozimligi alohida ta’kidlanadi.

Murabbiy o‘yinning taktik rejasini qanday qilib tuzgan bo‘lmasin, bu reja alohida futbolchilarning harakatlari bilan amalga oshiriladi. Ana shuning uchun ham individual taktik kamolotga erishmay turib, jamoaning o‘yinini chiroyli va risoladagidek qiladigan aniq taktik harakatlarni oshirishni xayolga ham keltirib bo‘lmaydi.

Futbol o‘yinida taktika bilan texnika bir-biriga chirmashib ketgan bo‘ladi. To‘pni kimga va qanday uzatish lozim, raqibni dog‘da qoldirish uchun aylanib o‘tishni ishlatish kerakmi yoki to‘pni sherikka oshirgan ma’qulmi, darvozaga qaysi paytda zarb berish zarur ekanligini Hal qilayotgan o‘yinchi taktik tafakkurdan foydalanadi, ahd qilgan harakatini amalga oshirayotganda esa u texnik mahoratini namoyish etadi. Demak, texnika o‘yinchining texnik rejalarini amalga oshirish vositasi bo‘lib xizmat qiladi. Texnik tayyorgarlik a’lo darajada bo‘lsagina xilma-xil taktik harakatlarni bajarish mumkin.

Teng kuchli jamoalar uchrashuvida ulardan birining g‘alabasiga ko‘pincha mag‘lub bo‘lganlarda irodaning kamlik qilgani yoki jismoniy va texnik tayyorgarlik bo‘sh bo‘lgani sabab qilib ko‘rsatiladi. Biroq futbol o‘yinidagi g‘alaba aksariyat hollarda taktik rejalar kurashi bilan belgilanadi.

Taktika ikki jamoaning jismoniy, texnik va ma’naviy-irodaviy tayyogarlikdagi darajalari teng bo‘lganda, ulardan birining g‘alaba qilishini ta’minlab beradigan muhim omildir. Yirik musobaqalardagi ko‘plab misollar shundan dalolat beradi.

Ustalik bilan ishlatilgan taktikagina muvaffaqiyat keltira oladi. Ba’zan jamoalar har qanday raqibga qarshi o‘ynaganda ham bir xil taktika ishlataveradilar. Taktik jihatdan bunday qashshoqlik, bir xillik mahoratning o‘sib borishiga to‘sqinlik qiladi. Har bir jamoa, ayniqsa, yuqori darajali jamoa xilma-xil taktik planda o‘ynay bilishi kerak, bo‘lmasa u, ayrim yutuqlari bo‘lishiga qaramay, musobaqalarda katta g‘alabaga erisha olmaydi.

O‘quv-trenirovka jarayonida taktik tayyorgarlikka jiddiy e’tibor beriladi. Har bir o‘yinchi va, umuman, jamoa harakatlarning xilma-xil variantlarini mukammal egallagan bo‘lishi kerak.

Hujum harakatlari bilan himoya harakatlarining doimiy kurashi natijasida o‘yin taktikasi uzluksiz takomillashib boradi. Xuddi ana shu kurash futbol taktikasi taraqqiyotining asosiy harakatlantiruvchi kuchi hisoblanadi.

Raqibga qarshi kurashayotgan jamoa harakatlaridagi uyushqoqlikka alohida futbolchilar o‘rtasida vazifalarni aniq taqsimlash bilan erishiladi.

Hozirgi vaqtda o‘yinchilarni vazifalariga ko‘ra taqsimlash ular tayyorgarligidagi universallikka asoslangan bo‘ladi. Bu hamma ishni barcha birdek bajara oladi degan so‘z emas, albatta. Ammo har bir futbolchi o‘yinning hamma texnik usullarini egallagan bo‘lishi, hujumda ham, himoyada ham bilib harakat qilishi kerak. O‘yindagi ayrim vazifalarni esa o‘yinchi ayniqsa yaxshi ijro etadigan bo‘lishi lozim.

Futbolchilar vazifalariga ko‘ra darvozabonlarga, qanot himoyachilari, markaziy himoyachilar, o‘rta qator o‘yinchilari, qanot hujumchilari va markaziy hujumchilarga bo‘linadi.

Mudofaadagi muvaffaqiyat bir guruh o‘yinchilarning to‘g‘ri straxovka qilishlariga, o‘zaro almashuvchanligi va ularning bir-biriga mos harakatlarigagina emas, balki himoyachilarning to‘pi bor va to‘p yo‘q o‘yinchiga qarshi individual harakat qilish mahoratiga, ya’ni himoyachining muayyan vaziyatda o‘z “homiy” ligidagi o‘yinchiga nisbatan qanchalik to‘g‘ri joy tanlashiga ham bog‘liq. Oqilona pozitsiya tanlash mudofaada muvaffaqiyatli harakat qilishning asosi hisoblanadi.

To‘p boshqarayotgan va to‘p boshqarmayotgan o‘yinchiga qarshi harakatlar himoyadagi individual taktik harakatlarga kiradi.

Himoyachi to‘pni boshqarayotgan o‘yinchiga qarshi harakat qilayotganda quyidagilarga intiladi:

a) raqiblarning to‘p olishiga yo‘l qo‘ymaslikka, ya’ni to‘pni “to‘sib” olishga;

b) raqibga yo‘naltirilgan to‘pni yo‘lda “olib qolish” harakatini bajarishga.

To‘sib olish - bu mudofaadagi jamoa o‘yinchisining raqib o‘yinchisi yo‘lini to‘sib, uning to‘p olish imkoniyatini qiyinlashtiradigan harakati. Raqib yo‘lini to‘sib olish uchun himoyachi shu o‘yinchi bilan o‘z darvozasi orqasiga o‘tishi (darvozaga nisbatan yonlamaroq yoki orqa o‘girib turishi) kerak. Himoyachi bilan hujumchi orasidagi masofa to‘p bilan o‘yinchi darvozaga yaqinlashgan sari yoki darvozadan uzoqlasha borgan sayin kamayib yoki ko‘payib borishi mumkin. Pozitsiya, shuningdek himoyachining yugurish tezligiga, o‘zaro kurashayotganlarning kuchlari nisbati va boshqa omillarga bog‘liq bo‘lishi mumkin.

To‘sib olishda himoyachi quyidagilarga amal qilishi kerak:

1. Raqib darvozasiga xavf solayotganida yoki o‘z harakatlari bilan darvozani zabt etishga qulay vaziyat yaratib berish mumkin bo‘lib qolganda, uning yo‘li to‘siladi.

2. Raqib darvozaga qanchalik yaqin kelsa, unga shunchalik yaqin masofada yo‘lini to‘sish kerak.

3. O‘yin vaziyatiga va o‘yinchilar qanday turganiga qarab, “o‘yindan chiqqan” holat hosil qilishi mumkin.

Olib qolish - bu mudofaadagi jamoa o‘yinchisining o‘ziga bevosita yaqin turgan raqib o‘yinchisiga yo‘naltirilgan to‘pni qo‘lga kiritish niyatidagi harakati. To‘sib olishdagi singari olib qolishdagi muvaffaqiyat ham himoyachining to‘g‘ri pozitsiya tanlashiga, to‘pga vaqtida chiqishiga, vaziyatni to‘g‘ri baholashiga, tezkorligiga va h.k.larga bog‘liq. Olib qolishda himoyachi bilan hujumchi o‘rtasidagi masofa, odatda, to‘sib qolishdagiga nisbatan ko‘proq bo‘ladi.Boisi - bunda himoyachi faol tomon bo‘lib, to‘p uchishi kerak bo‘lgan tomonga otilib chiqishga ulguradi.

Olib qolishda o‘ynaganda himoyachi quyidagilarga amal qilishi kerak:

a) to‘p yoki to‘pni olayotgan raqib qayerdaligiga qarab, hujumchiga bo‘lgan masofani keragicha saqlash;

b) sharoitni to‘g‘ri baholash va harakat boshlash paytini to‘g‘ri aniqlash;

v) to‘pni olib qolishning eng ma’qul vositasini tanlash.

To‘pi bor o‘yinchiga qarshi individual o‘yin ilgarilama mudofaa taktikasiga, ya’ni raqib o‘yinchisini kuzatish va unga qarshi o‘ynashga asoslangan bo‘ladi.

Ko‘p hollarda mudofaadagilar raqib o‘yinchisi to‘p olayotganda yoki to‘pni nazorat qilib turganda kurash boshlaydilar. Yakka kurashning muvaffaqiyatli yoki muvaffaqiyatsiz chiqishi mudofaadagilarning to‘p olib qo‘yishda kerakli vosita va usullarni tanlash va qo‘llashda qanchalar tajribali ekaniga bog‘liq.

Himoyachi to‘pni raqibdan u to‘p qabul qilayotgan paytda olib qo‘yishga intilishi kerak, chunki bu paytda hujumchining e’tibori asosan texnik usulni qanday bajarishga qaratilgan bo‘lib, u keyingi taktik harakatiga kamroq e’tibor berayotgan bo‘ladi.

To‘pni boshqarayotgan o‘yinchiga qarshi harakatda himoyachi quyidagilarni bajarishga intiladi:

a) to‘pni raqibdan olib qo‘yish;

b) to‘p uzatilishiga to‘sqinlik qilish;

v) to‘p olib yurilishiga to‘sqinlik qilish;

g) zarba berilishiga to‘sqinlik qilish.

To‘pni olib qo‘yishda tezkorlikning, masofani his etish va vaqtni mo‘ljallash, shuningdek butun o‘yin vaziyatini baholay bilishning ahamiyati kattadir.

Futbolda bir xilda takrorlanadigan holat va vaziyatlar bo‘lmaydi, shuning uchun hujum qilayotgan o‘yinchiga to‘p bermaslik uchun qachon va qayerda bo‘lishini himoyachining o‘zi aniqlashi kerak. Ba’zan o‘yinchiga juda yaqin kelib, uning ketidan qolmasligi, ba’zida esa o‘z joyidan ketmasligi kerak bo‘ladi. Ammo har qanday holda ham hujum qiluvchiga bemalol to‘p olish imkonini bermaslik lozim.

Himoyachi hujum qilayotgan o‘yinchi harakatlarini kuzatayotib, unga darhol hujum qilish kerakmi yoki ozroq kutish kerakmi - o‘zi hal qiladi. Raqib ro‘parada ekanida u aylanib o‘ta boshlashini yoki to‘pni olib yura boshlashini kutgan ma’qul. Raqib aylanib o‘tishga tayyorlanib, himoyachiga yaqin kelganida, himoyachi to‘pni olib qo‘yish yoki tepib chiharib yuborish paytini topa bilishi kerak.

O‘yin sharoiti va oqibat qanday chiqishiga qarab himoyachi raqibdan to‘p olib qo‘yishning ma’lum bir usulini tanlaydi. Bunda sirpanish, to‘pni tepib yuborish, yelkada turtish va shu kabi usullardan foydalansa bo‘ladi.

Goho himoyachi qulay pozitsiyaga chiqib qolgan o‘yinchiga to‘p uzatilishiga qarshilik ko‘rsatishi kerak bo‘lib qoladi. Bunday vaziyatda to‘pni olib qo‘yishga yoki yakkakurash boshlashga kirishmagan ma’qul, chunki himoyachining noo‘rin harakati ahvolni keskinlashtirib yuborishi mumkin. Bunday vaziyatda to‘p yuqorilatib yoki yonlamasiga uzatilishiga to‘sqinlik qilish uchun himoyachi to‘pni boshqarayotgan o‘yinchiga 2-3 m qolguncha yaqin boradi. Uning asosiy maqsadi mudofaadagi sheriklari o‘z pozitsiyalariga borib olishlari uchun vaqtdan yutishdir.

Basharti himoyachi to‘pni olib qolishga yoki raqib to‘p olayotganda uni olib qo‘yishga ulgurmasa, unda butun harakati-yu ishg‘ol qilgan pozitsiyasi bilan to‘pi bor raqibning tez ilgarilashiga halaqit beradi. Bordi-yu hujumchi har qalay olg‘a harakat boshlab qolsa, himoyachi unga parallel harakat qila boshlab, uni yon chiziqqa qisib qo‘yishga harakat qiladi. Shunda hujumchining harakat joyi torayib, sheriklarining bevosita yordamidan mahrum bo‘lib qoladi.

Raqib jarima maydoni yaqinida diagonaliga yoki darvoza chizig‘iga parallel tarzda to‘p olib ketayotgan bo‘lsa, himoyachi to‘p olib yurishga to‘sqinlik qilibgina qolmay, balki hujumchini to‘pni orqaga yoki maydonning ko‘ndalangiga uzatib yuborishga majbur qilishi kerak.

Hujumchi jarima maydoni yaqinida darvozani mo‘ljallab zarba bermoqchi bo‘lganida eng xavfli vaziyat yuzaga kelishi barchaga ayon. Bunday holda himoyachi o‘z darvozasiga orqa o‘girib yoki yonlama turib, o‘z pozitsiyasi yoki harakati bilan darvoza tomon zarba berilishiga qarshilik ko‘rsatishi kerak. Himoyachining butun e’tibori raqibning oyoqlarida bo‘lishi zarur: to‘p uchib ketishi lozim bo‘lgan yo‘lga o‘z oyog‘ini qo‘yib qolish uchun uning zarba beruvchi oyog‘i orqaga tortilgan paytni payqab olishga harakat qilish kerak.

Butun futbol o‘yini boshdan-oyoq kombinasiyalar asosiga qurilgan bo‘lib, o‘yinning mazmuni ham aslida shu kombinasiyalardan iborat. O‘yin vaqtida qayta takrorlanmaydigan holatlar ko‘p uchraydi har bir shunday holatning o‘z asosi bor. Bunday asoslarni har qanday o‘yinchi, eng avvalo, himoyachilar bilishi va tushunishi lozim. Shunda taktik planda hujumchilarga qarshi harakat qilish va zarur usullarni qo‘llash oson bo‘ladi.

Mudofaadagi guruh o‘yinining asosiy mazmuni himoya o‘yinchilarining hujum qilayotgan raqiblariga qarshi uyushgan harakatlari hisoblanadi. Mudofaadagilar o‘zining raqib bilan yakkama-yakka kurashayotgan har bir sherigiga yordam beradi yoki yordam berishga tayyor turadi. Shunday qilib, sherigiga bevosita va kerakli yordam berishdan tashqari, straxovka qilish ham uyushtiriladi. Mohirlik bilan joy tanlash esa aniq hamkorlik qilishga yordam beradi.

Himoyadagi guruh taktikasi darvozaga xavf solayotgan har qanday raqibga qarshi guruh bo‘lib harakat qilishni nazarda tutadi va sheriklariga yordam berishga qaratilgan bo‘ladi.

Straxovka, shuningdek, “devor” va “kesishuv” kombinasiyalariga qarshi harakatlar himoyada ikki o‘yinchining hamkorlik qilish usullariga kiradi.

Maxsus uyushtirilgan qarshi harakatlar, chunonchi, “devor” yasash, sun’iy “o‘yindan tashqari” holat hosil qilish va darvozabon ishtirokidagi harakatlar uch va undan ortiq o‘yinchining hamkorlik qilish usullari sanaladi.

O‘yin vaqtida o‘z sherigiga yordam berish usullaridan biri straxovka hisoblanadi. Himoya straxovkaning to‘g‘ri va vaqtida bo‘lishi, uning mustahkamligi va ishonchliligining garovidir. Straxovka qilish uchun tanlangan pozitsiya zarur hollarda sherik yo‘l qo‘ygan xatoni tuzatadigan bo‘lishi kerak. Bunday pozitsiya hamma vaqt orqada, o‘yinchining o‘z darvozasiga yaqinroq joyda bo‘ladi. To‘p raqiblarning 10-yarim himoyachisida, 11-qanot hujumchisi 2-himoyachidan qochib, bo‘sh joyga chiqadi. 10-o‘yinchi to‘pni o‘sha tomonga uzatadi. Biroq 2-himoyachini straxovka qilish uchun pozitsiyani to‘g‘ri tanlagan 3-himoyachi qanot hujumchisidan oldin to‘pga yetib boradi.

“Devor”, “kesishuv”, “to‘pni tegmay o‘tkazish” va “bir tegishdayoq uzatish” kombinasiyalariga qarshi kurashish mudofaadagilar uchun anchagina murakkab bo‘lishiga qaramay, himoyachi bir o‘zi va mudofaadagi sheriklari bilan kelishib o‘ynab, bu kombinasiyalarga qarshi muvaffaqiyatli harakat qila oladi.

“Devor” kombinasiyasiga qarshi kurashda bu kombinasiya qayerda bo‘layotganini hisobga olish kerak. Ba’zan hujumchilardan birini juda yaqin qo‘riqlashdan voz kechib, zonada o‘ynagan yoki “devor” kombinasiyasini amalga oshirishga bo‘sh joy qoldirmaslik maqsadida mudofaa kuchlarini jarima maydoni yaqiniga to‘plagan ma’qul bo‘ladi. Birinchi uzatilgan to‘pni olayotgan raqibga nisbatan pozitsiyani tanlash bu kombinasiyaga qarshi harakatdagi asosiy payt hisoblanadi. To‘pni tepib chiharib yuborishni, raqibning javob uzatishini qiyinlashtirishni yoki uni dastlabki rejasidan qaytishga majbur qilishni mo‘ljallab raqib yaqinidan joy tanlash kerak.

Xulosa va takliflar: Olingan natijalar va muhokamalar asosida O‘zbekiston oliy o‘quv yurtlarida jismoniy tarbiya va sport tayyorgarligini takomillashtirish bo‘yicha quyidagi tavsiyalar taklif etiladi:

1. O‘quv dasturini takomillashtirish: Talabalarning global innovatsiyalardan xabardor bo‘lishini ta’minlash uchun raqamli sport texnologiyalari, mashg‘ulotlardagi ma’lumotlar tahlili

va zamonaviy tiklanish usullari bo‘yicha maxsus modullarni ishlab chiqish. Ushbu takomillashtirishlar mavjud kuchli metodologik asosni almashtirishi emas, balki to‘ldirishi kerak.

2. Jismoniy tarbiya o‘qituvchilari uchun yangi mashg‘ulot texnologiyalari, dalillarga asoslangan murabbiylik uslubiyotlari va zamonaviy sport fanlari tadqiqotlariga yo‘naltirilgan doimiy malaka oshirish dasturlarini amalga oshirish. Inson kapitaliga kiritilgan ushbu sarmoya o‘qitish sifatining jahon taraqqiyoti bilan hamqadam bo‘lishini ta’minlaydi.

3. Amaliy mashg‘ulotlar imkoniyatlarini oshirish va dasturlarning ish joyidagi o‘zgaruvchan talablarga muvofiqligini ta’minlash uchun sport tashkilotlari, sog‘lomlashtirish muassasalari va ta’lim muassasalari bilan hamkorlik aloqalarini mustahkamlash. Bunday hamkorlik, shuningdek, resurslarni taqsimlash va uskunalarga kirishni osonlashtirishi mumkin.

4. Tadqiqotlarni kengaytirish: Sportni rivojlantirish va jismoniy tarbiya sifatini oshirish bo‘yicha aniqlangan milliy ustuvor yo‘nalishlarga bag‘ishlangan talabalarning ilmiy-tadqiqot loyihalarini qo‘llab-quvvatlashni kuchaytirish. Sport pedagogikasida innovatsiyalarga yo‘naltirilgan maxsus tadqiqot markazlarini tashkil etish o‘qitish metodikasining dalillar bazasini yanada mustahkamlashi mumkin.

5. Xalqaro integratsiya: Milliy an’analar va uslubiyotlarning qimmatli jihatlarini saqlab qolgan holda, talabalarni jahon miqyosida jismoniy tarbiya va sport mashg‘ulotlarining turli yondashuvlaridan xabardor qilish uchun kurslarda qiyosiy xalqaro tarkibiy qismlarni ishlab chiqish.

Ushbu tavsiyalarning amalga oshirilishi O‘zbekiston oliy o‘quv yurtlarida allaqachon mustahkam bo‘lgan jismoniy tarbiya tizimini yanada mustahkamlaydi, kasbiy tayyorgarlik sifatini ham, ushbu sohaning milliy rivojlanish maqsadlariga qo‘shgan hissasini ham oshiradi.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 5-yanvardagi “Jismoniy tarbiya va ommaviy sportni yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-5283-son qarori.

2. Boboshev Z.N. - “Futbol mashg`ulotlarida talabalarning texnik-taktik tayyorgarligini harakatli o`yinlar bilan bog`lash xususiyatlari” O‘quv qo‘llanma. - T.: 2022

3. K.B.Muxammadiyev, “Talabalarning jismoniy ko‘rsatgichlarini rivojlantirish”/Uslibiy qo‘llanma/ Toshkent-2019

4. Z.N.Boboshev, “Jismoniy tarbiya va sport” (milliy va harakatli o‘yinlar orqali futbol elementlarini takomillashtirish) o`quv qo`llanma. Toshkent-2023

5. Нуримов Р.И. - “Ёш футболчиларни техник ва тактик тайёрлаш”. Ўқув қўлланма. Т., ЎзДЖТИ, 2005.

UO'T:378.147:53:004

AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI QO'LLAB TEXNIKA OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA FIZIKA FANINI O'QITISHNING MAQSAD VA VAZIFALARI

Atajanova Gulzar Kazakbaevna
Nukus davlat texnika universiteti katta-o'qituvchisi
e-mail: tilewbiyke@mail.ru

Annotation. This article examines the scientific and pedagogical foundations of using information technologies in the process of teaching physics at technical higher education institutions. The possibilities of digitalizing physics education to deepen students' theoretical knowledge, develop practical skills, and form professional competencies are analyzed. In addition, the role of modern information technologies in the educational process, their didactic potential, as well as the goals and objectives of teaching are substantiated from a scientific and theoretical perspective.

Аннотация. В данной статье рассматриваются научно-педагогические основы использования информационных технологий в процессе преподавания физики в технических высших учебных заведениях. Проанализированы возможности цифровизации физического образования для углубления теоретических знаний студентов, развития их практических умений и формирования профессиональных компетенций. Также обоснована роль современных информационных технологий в учебном процессе, раскрыты их дидактические возможности, цели и задачи обучения с научно-теоретической точки зрения**.**

Annotatsiya. Mazkur maqolada texnika oliy ta'lim muassasalarida fizika fanini o'qitish jarayonida axborot texnologiyalaridan foydalanishning ilmiy-pedagogik asoslari yoritilgan. Fizika ta'limini raqamlashtirish orqali talabalarning nazariy bilimlarini chuqurlashtirish, amaliy ko'nikmalarini rivojlantirish hamda kasbiy kompetensiyalarini shakllantirish masalalari tahlil qilingan. Shuningdek, zamonaviy axborot texnologiyalarining o'quv jarayonidagi o'rni, o'qitishning maqsad va vazifalari ilmiy-nazariy jihatdan asoslab berilgan.

Kalit so'zlar: axborot texnologiyalari, fizika ta'limi, texnika oliy ta'lim muassasalari, raqamli ta'lim, innovatsion pedagogika, virtual laboratoriya.

Ключевые слова: информационные технологии, физическое образование, технические высшие учебные заведения, цифровое образование, инновационная педагогика, виртуальная лаборатория.

Keywords: information technologies, physics education, technical higher education institutions, digital education, innovative pedagogy, virtual laboratory.

Hozirgi globallashuv va raqamli iqtisodiyot sharoitida oliy ta'lim tizimi oldiga zamonaviy bilim va ko'nikmalarga ega, raqobatbardosh mutaxassislarni tayyorlash vazifasi qo'yilmoqda. Bu jarayonda axborot texnologiyalarini ta'lim tizimiga joriy etish muhim ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, texnika oliy ta'lim muassasalarida o'qitiladigan fizika fani muhandislik ta'limining fundamental asosi bo'lib, talabalarni kasbiy faoliyatga tayyorlashda yetakchi o'rin tutadi.

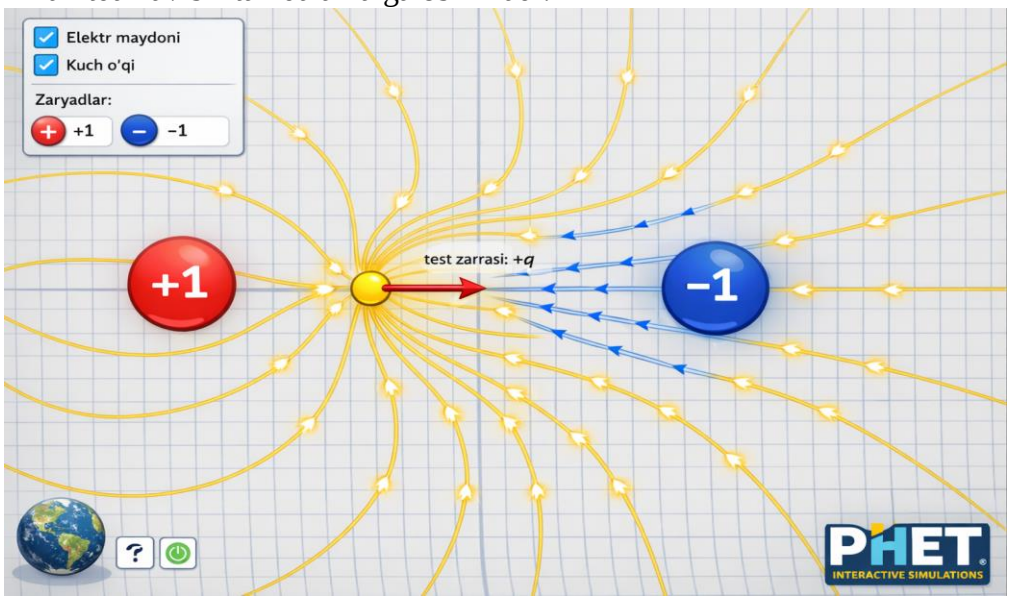
Fizika fani tabiat qonunlarini o'rganish, texnik qurilmalar va zamonaviy texnologiyalarning ishlash tamoyillarini tushuntirishda asos bo'lib xizmat qiladi. Shu sababli mazkur fanni o'qitishda an'anaviy usullar bilan bir qatorda innovatsion yondashuvlar, axborot va raqamli texnologiyalarni keng qo'llash talab etiladi. Bu esa talabalar bilimini chuqurlashtirish, ularning mustaqil fikrlash qobiliyatini rivojlantirish va ta'lim samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Axborot texnologiyalari fizika fanini o'qitishda murakkab jarayon va hodisalarni vizual, interaktiv va dinamik shaklda namoyish etish imkonini beradi. Kompyuter simulyatsiyalari, animatsiyalar, multimedia taqdimotlar va virtual laboratoriya ishlari yordamida talabalar fizik jarayonlarni chuqurroq anglay boshlaydi.

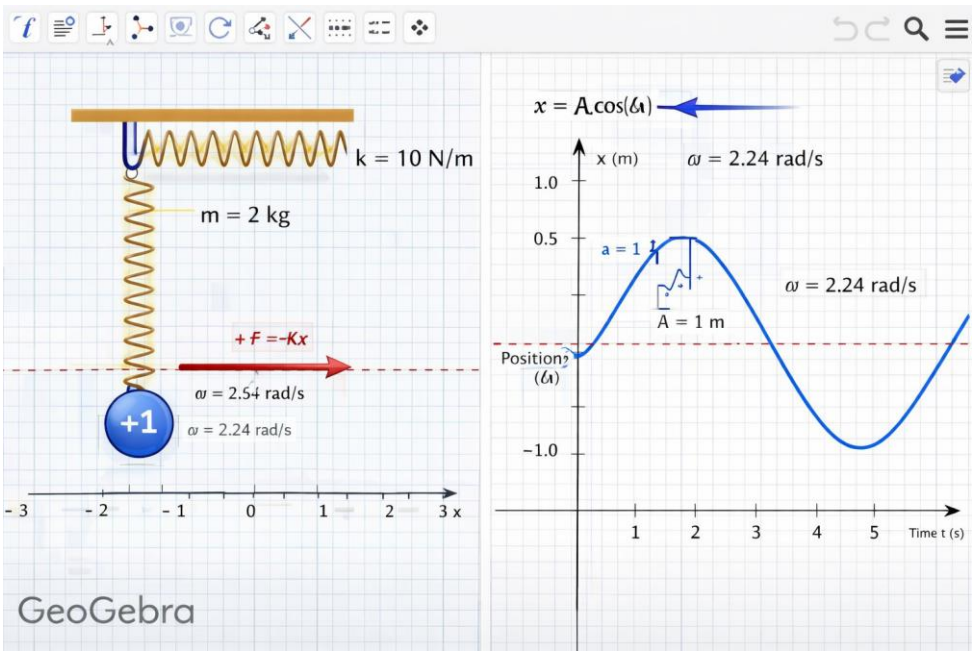
Axborot texnologiyalari yordamida fizik hodisalarni vizual va interaktiv tarzda o'rganish imkoniyati yaratiladi. Kompyuter simulyatsiyalari, virtual laboratoriya ishlari va multimedia taqdimotlar murakkab tushunchalarni talabalarga tushunarli qiladi.

Misol:

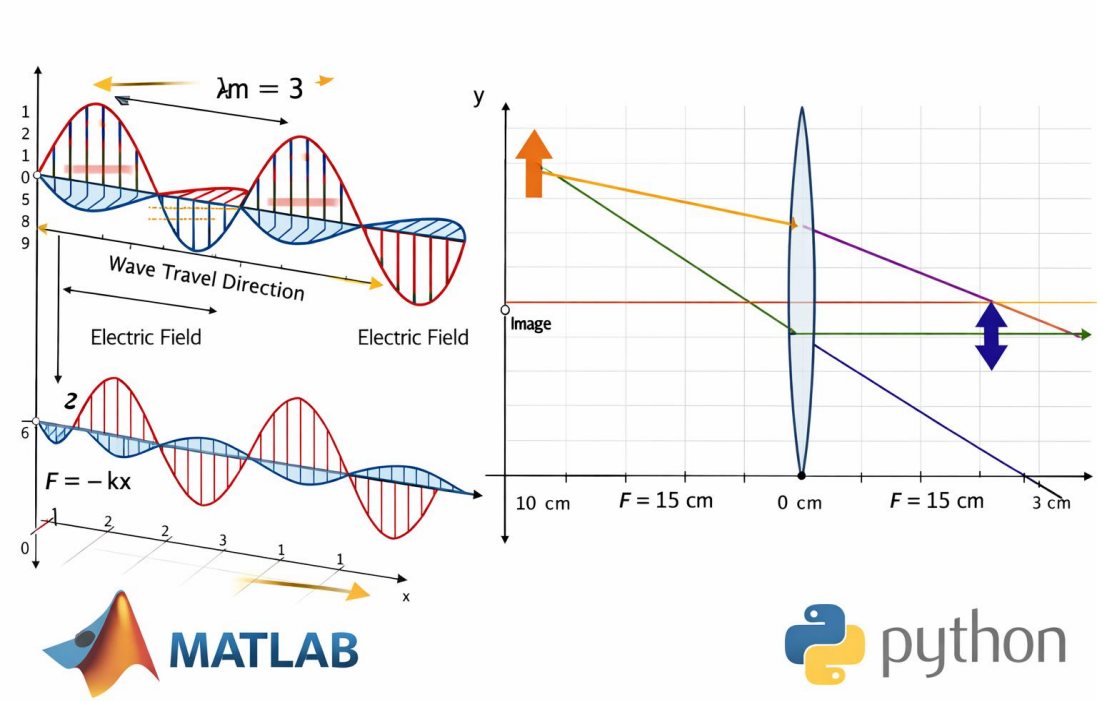
- PhET Interactive Simulations orqali elektr maydoni va kuchlar bilan ishlash tajribalari virtual muhitda xavfsiz tarzda amalga oshiriladi.



- GeoGebra yordamida mexanik jarayonlar va garmonik tebranishlar modellashtiriladi, talabalar o'zgaruvchi parametrlarni nazorat qilib, eksperiment natijalarini tahlil qiladilar.



- MATLAB va Python dasturlari yordamida elektromagnit to‘lqinlar va optik sistemalar simulyatsiyalanadi, bu esa talabalarni ilmiy-tadqiqot jarayoniga jalb qiladi.



Shuningdek, axborot texnologiyalari yordamida talabalar **mustaqil o‘rganish**, masofaviy ta’lim va virtual laboratoriya ishlari orqali ilmiy-tadqiqot faoliyatini amalga oshirish imkoniyatiga ega bo‘ladi. Bu esa ularning kasbiy va ilmiy kompetensiyalarini rivojlantiradi.

Axborot texnologiyalaridan foydalanish talabalarning o‘quv jarayonidagi faolligini oshiradi, mustaqil ta’limni tashkil etish imkonini kengaytiradi va fizika fanining amaliy ahamiyatini yaqqol namoyon etadi.

Texnika oliy ta’lim muassasalarida fizika fanini axborot texnologiyalari asosida o‘qitishning asosiy maqsadi talabalarda fizik tafakkurni shakllantirish, ularni kasbiy faoliyatga tayyorlash hamda zamonaviy texnika va texnologiyalarni egallashga yo‘naltirishdan iborat.

Mazkur maqsad quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- fizika faniga oid nazariy bilimlarni chuqur va puxta o‘zlashtirishni ta’minlash;
- fizik qonun va hodisalarni amaliyot bilan bog‘lab o‘qitish;
- raqamli ta’lim muhitida ishlash ko‘nikmalarini shakllantirish;
- talabalarni ilmiy-tadqiqot faoliyatiga yo‘naltirish.

Axborot texnologiyalarini qo‘llash asosida fizika fanini o‘qitish jarayonida quyidagi vazifalar amalga oshiriladi:

- fizik tushuncha, qonun va nazariyalarni multimedia vositalari yordamida tushuntirish;
- virtual laboratoriya ishlari orqali amaliy ko‘nikmalarni shakllantirish;
- talabalarni mustaqil ta’lim olishga undash va masofaviy ta’lim imkoniyatlaridan foydalanish;
- ilmiy-tadqiqot va tahliliy fikrlash kompetensiyalarini rivojlantirish;
- kasbiy yo‘naltirilgan fizika ta’limini ta’minlash.

Mazkur vazifalarni amalga oshirish natijasida talabalar nafaqat nazariy bilimlarga ega bo‘ladi, balki ularni amaliy masalalarni yechishda samarali qo‘llash ko‘nikmalarini ham egallaydi.

Xulosa qilib aytganda, axborot texnologiyalarini qo‘llash texnika oliy ta’lim muassasalarida fizika fanini o‘qitish samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Raqamli ta’lim vositalari talabalarning bilim sifatini yaxshilash, ularning mustaqil fikrlash qobiliyatini rivojlantirish va raqobatbardosh mutaxassis sifatida shakllanishiga xizmat qiladi. Shuningdek, axborot texnologiyalariga asoslangan fizika ta’limi zamonaviy mehnat bozori talablariga mos kadrlar tayyorlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

ADABIYOTLAR

1. Ishmuhamedov R.J. Ta’limda innovatsion texnologiyalar. – Toshkent, 2018.
2. Saidov Q.S. Fizika o‘qitish metodikasi**.** – Toshkent, 2020.
3. Abduqodirov A.A. Raqamli pedagogika asoslari**.** – Toshkent, 2021.
4. UNESCO**.** ICT in Higher Education**.** – Paris, 2019.
5. O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim tizimini rivojlantirish konsepsiyasi. – Toshkent, 2020.
6. PhET Interactive Simulations. University of Colorado Boulder.

UO'T:355.233:37.013.2:81'373.46

O'ZBEK HARBIY TERMINOLOGIYASI ASOSIDA MILLIY-STRATEGIK TAFAKKURNI RIVOJLANTIRISHNING KOMPETENSIYAVIY-PEDAGOGIK MODELI

Norboyeva Madina Diyor qizi
O'zbekiston Respublikasi Harbiy xavfsizlik va mudofaa universitetining Quruqlikdagi qo'shinlar instituti Tillar kafedrasi katta o'qituvchisi, Chirchiq davlat pedagogika universiteti mustaqil izlanuvchisi
norboyevamadina59@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur maqolada o'zbek harbiy terminologiyasi asosida harbiy xizmatchilarda milliy-strategik tafakkurni rivojlantirishga qaratilgan kompetensiyaviy-pedagogik model ishlab chiqiladi. Harbiy terminlar nafaqat professional aloqa vositasi, balki milliy tarix, harbiy an'analar va strategik tafakkurning lingvistik aksidir. Tadqiqotda harbiy terminologiyani lingvomadaniy va kognitiv yondashuv asosida o'qitish milliy strategik fikrlashni shakllantirishda muhim omil ekanligi asoslab beriladi. Maqolada terminologik, lingvomadaniy va strategik-kognitiv kompetensiyalar integratsiyasiga asoslangan yangi pedagogik model taklif etiladi.

Аннотация. В данной статье разрабатывается компетентностно-педагогическая модель, направленная на развитие национально-стратегического мышления у военнослужащих на основе узбекской военной терминологии. Военные термины рассматриваются не только как средство профессиональной коммуникации, но и как лингвистическое отражение национальной истории, военных традиций и стратегического мышления. В исследовании обосновывается, что обучение военной терминологии на основе лингвокультурологического и когнитивного подходов является важным фактором формирования национального стратегического мышления. В статье предлагается новая педагогическая модель, основанная на интеграции терминологической, лингвокультурной и стратегико-когнитивной компетенций.

Annotation. This article develops a competency-based pedagogical model aimed at enhancing national–strategic thinking among military personnel through Uzbek military terminology. Military terms are considered not only as tools of professional communication but also as linguistic representations of national history, military traditions, and strategic thinking. The study substantiates that teaching military terminology based on linguocultural and cognitive approaches is a significant factor in shaping national strategic thinking. The article proposes a new pedagogical model based on the integration of terminological, linguocultural, and strategic–cognitive competencies.

Kalit so'zlar: harbiy terminologiya, milliy-strategik tafakkur, lingvomadaniy kompetensiya, kompetensiyaviy yondashuv, harbiy ta'lim.

Ключевые слова: военная терминология, национально-стратегическое мышление, лингвокультурная компетенция, компетентностный подход, военное образование.

Keywords: military terminology, national–strategic thinking, linguocultural competence, competency-based approach, military education.

Bugungi kundagi global harbiy muhitda harbiy xizmatchilarning nafaqat texnik bilimlari, balki terminologik, lingvistik va madaniy kompetensiyalari ham strategik ahamiyat kasb etadi. Harbiy atamalar nafaqat lug'aviy birliklar, balki milliy tarix, madaniyat, siyosat va strategik fikrlash bilan chambarchas bog'liqdir. Ularni chuqur anglash harbiy xizmatchilarda milliy-strategik tafakkurni shakllantirishda muhim rol o'ynaydi.

O'zbek harbiy terminologiyasi milliy tarix va madaniyatga asoslangan bo'lib, masalan qo'shin, sarbaz, sipoh kabi atamalar milliy harbiy tajribani aks ettiradi. Terminologiyani

o‘rgatish jarayoni esa bunday madaniy kontekstni hisobga olgan holda amalga oshirilganda samaraliroq bo‘ladi. Shuning uchun lingvomadaniy kompetensiyani shakllantirishda kompetensiyaviy-pedagogik modelga ehtiyoj mavjud.

Harbiy terminologiya shunchaki texnik atamalar yig‘indisi emas. U milliy tarix, qadriyatlar, xizmat an’analari va strategik tahdidlar konseptlarini ifodalaydi. Lingvomadaniy kompetensiya esa til bilishdan tashqari, tilning madaniy kontekstini anglashni o‘z ichiga oladi — ya’ni til va madaniyat integratsiyasi. Buning ahamiyati shundaki, harbiy terminlar o‘zining semantik qatlamida milliy tahdidlar, strategiya tushunchalarini ham beradi.

Strategik tafakkur — bu murakkab harbiy vaziyatlarni tizimli tahlil qilish, uzoq muddatli harbiy maqsadlarni ko‘rish va qaror qabul qilish qobiliyatidir. Kompensiyaviy pedagogik yondashuvlar, masalan, situativ mashqlar, kontrastiv tahlil va terminologik diskurs tahlili bu qobiliyatlarni shakllantirishda samarali bo‘lishi mumkin.

Lingvomadaniy komponent terminologiyani til bilan birga madaniyat bilan o‘rgatishni nazarda tutadi. Terminlar faqat texnik ma’noda emas, balki ularning ortidagi tarixiy-madaniy kontekst ham tahlil etiladi. Masalan, milliy urush an’analari va tarixiy jangovar strategiyalar terminlar bilan bog‘lanadi.

Strategik tafakkur komponenti kursantlarda bilimni tizimli tahlil qilish, qaror qabul qilish va murakkab harbiy vaziyatlarni strategik kontekstda anglashi uchun zarur bo‘lgan ko‘nikmalarni shakllantiradi.

Harbiy terminologiya jamiyatning xavfsizlik, mudofaa va urush haqidagi tasavvurlarini aks ettiradi. Har bir termin ma’lum bir strategik tushunchani ifodalaydi: mudofaa, hujum, strategik zaxira, jangovar tayyorgarlik kabi atamalar harbiy rejalashtirish va tafakkur tizimini shakllantiradi.

Milliy-strategik tafakkur deganda harbiy voqelikni milliy manfaatlar, tarixiy tajriba va madaniy qadriyatlar asosida tahlil qilish qobiliyati tushuniladi. Bu tafakkur tilda, xususan terminologiyada mujassam bo‘ladi [1]. Shu sababli harbiy terminlarni o‘rganish orqali harbiy xizmatchi o‘z milliy strategik modelini shakllantiradi.

Kompetensiyaviy yondashuv ta’lim jarayonini faqat bilim berish emas, balki kasbiy faoliyatga tayyorlaydigan ko‘nikma, tafakkur va munosabatlarni rivojlantirishga yo‘naltiradi [2]. Harbiy terminologiyani o‘rgatishda bu yondashuv quyidagi kompetensiyalarni shakllantirishga xizmat qiladi:

terminologik kompetensiya;

lingvomadaniy kompetensiya;

strategik-kognitiv kompetensiya.

Ularning integratsiyasi milliy-strategik tafakkurning rivojlanishiga olib keladi.

Kompetensiyaviy-pedagogik modelning tuzilishi: Taklif etilayotgan model uch asosiy komponentdan iborat.

1. Terminologik-kontseptual komponent.

Bu komponent harbiy terminlarning ma’nosi, tizimi va ularning o‘zaro bog‘liqligini o‘zlashtirishni ta’minlaydi. Harbiy xizmatchi terminlar orqali harbiy voqelikni aniq tasniflashni o‘rganadi.

2. Lingvomadaniy komponent.

Bu komponent terminlarning tarixiy, madaniy va milliy mazmunini ochib beradi. Masalan, “sarboz”, “sipoh”, “vatan himoyasi” kabi tushunchalar milliy ong va harbiy madaniyatni ifodalaydi.

3. Strategik-kognitiv komponent.

Bu komponent terminlarni strategik tahlil vositasi sifatida qo‘llashni rivojlantiradi. Harbiy xizmatchi terminlar orqali vaziyatni baholaydi, rejalashtiradi va qaror qabul qiladi [3].

4. Modelni o‘quv jarayonida amalga oshirish.

Model quyidagi pedagogik mexanizmlar orqali joriy etiladi:

Kontseptual o‘rgatish – terminlar ularning strategik va madaniy ma’nolari bilan birga o‘rgatiladi.

Vaziyatli mashg‘ulotlar – harbiy senariylar asosida terminlardan foydalanish.

Reflektiv tahlil – o‘rganuvchilar terminlarning strategik tafakkurga ta’sirini tahlil qiladi.

Ushbu model asosida ta’lim olgan harbiy xizmatchilar terminlarni mexanik emas, balki ongli va strategik asosda qo‘llay boshlaydi. Natijada ularda milliy xavfsizlikka nisbatan chuqurroq tushuncha, strategik mas’uliyat va madaniy ong shakllanadi.

Xulosa qilib shuni aytish joizki, o‘zbek harbiy terminologiyasi milliy-strategik tafakkurni rivojlantirishda kuchli pedagogik resurs hisoblanadi [5]. Kompetensiyaviy-pedagogik model esa bu resursni tizimli va samarali qo‘llash imkonini beradi. Ushbu yondashuv harbiy ta’lim sifatini yangi bosqichga ko‘taradi.

Har bir harbiy terminning milliy va strategik konteksti tahlil qilinadi. Masalan, “qo‘shin” termini nafaqat harbiy birlikni, balki tarixiy an’analarni ham o‘z ichiga oladi va uni shunday tahlil qilish terminning milliy miqyosini ochib beradi.

Strategik vaziyatlar orqali terminlarni qo‘llash mashqlari o‘rganuvchilarning strategik tafakkurini mustahkamlashga xizmat qiladi. Bu jarayonda case-study, rolli o‘yinlar va real harbiy senariylar qo‘llanadi.

Mazkur maqolada o‘zbek harbiy terminologiyasi asosida milliy-strategik tafakkurni rivojlantirishning kompetensiyaviy-pedagogik modeli taqdim etildi. Ushbu model lingvistik, lingvomadaniy va strategik tafakkur komponentlarini birlashtiradi va ularni ta’lim jarayoniga integratsiya qilish orqali harbiy xizmatchilarda yuqori darajadagi kompetensiyalarni shakllantirishga xizmat qiladi [8].

Model real ta’lim jarayonlarida qo‘llanilganda, harbiy terminologiyani o‘rgatish nafaqat lingvistik maqsadlarni, balki milliy-strategik tafakkurni rivojlantirish vazifalarini ham amalga oshiradi.

ADABIYOTLAR

1. “O‘zbekiston-2030” davlat dasturini amalga oshirish to‘g‘risida PF-158. **https://lex.uz.**

2. Sarsenbaeva Z. J. Pedagogical Peculiarities of Forming Linguocultural Competence of Higher Education Students in Karakalpakstan. EPRA International Journal of Multidisciplinary Research, 7(6), 161–166.

3. Kurganov A. Ingliz va O‘zbek tillari harbiy terminlarining semantik xususiyatlari. 2024.

4. Nazarov Q. Til va tafakkur. – Toshkent: O‘zbekiston Milliy ensiklopediyasi, 2012.

5. Jo‘rayev A. Lingvomadaniyat asoslari. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2019.

6. Nurmonov A. O‘zbek tilining madaniy jihatlari. – Toshkent, 2020.

7.Musurmanova Sh.Q. Harbiy terminlarning tilshunoslik va lug‘atshunoslikka kirib kelish jarayoni. ORIENS Journal of Humanities and Social Sciences, 46, 335–339, Toshkent, 2022.

8. Батманов И. А. Военная терминология и её развитие. – Москва: Наука, 2010.

UO'T:372.881.111.1:004

INFORMATIKA VOSITALARI ASOSIDA INGLIZ TILINI O'QITISHNING GAMIFIKATSION METODI: NAZARIY ASOSLAR VA AMALIY YONDASHUVLAR

M.I. Abidova
Toshkent davlat tibbiyot universitet, O'zbek va xorijiy tillar,
pedagogika kafedrasi katta o'qituvchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada ingliz tilini o'qitishda informatika vositalari asosida gamifikatsiya metodidan foydalanishning nazariy va amaliy jihatlari yoritiladi. Zamonaviy ta'limda raqamli texnologiyalar va o'yin elementlarini uyg'unlashtirish o'quvchilarning motivatsiyasini oshirish, til ko'nikmalarini mustahkamlash va mustaqil fikrlashni rivojlantirishda muhim omil hisoblanadi. Tadqiqotda gamifikatsiyaning pedagogik mohiyati, uning ingliz tili darslarida qo'llanish shakllari, interaktiv platformalar, mobil ilovalar, veb-resurslar hamda o'yin asosidagi topshiriqlarning didaktik imkoniyatlari tahlil qilinadi. Shuningdek, informatika vositalaridan foydalangan holda ishlab chiqilgan gamifikatsion mashg'ulotlar namunasi keltiriladi. Maqola ta'lim jarayonini innovatsion tashkil etishga qaratilgan.

Аннотация. В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты использования метода геймификации в обучении английскому языку на основе информационных технологий. В современном образовании интеграция цифровых средств и игровых элементов способствует повышению мотивации учащихся, развитию языковых навыков и формированию самостоятельного мышления. Анализируются педагогическая сущность геймификации, формы её применения на уроках английского языка, использование интерактивных платформ, мобильных приложений и веб-ресурсов. Также представлены примеры геймифицированных занятий с применением ИКТ. Статья направлена на инновационную организацию учебного процесса.

Abstract. This article explores the theoretical and practical aspects of applying gamification methods in teaching English through information and communication technologies. In modern education, the integration of digital tools and game elements plays a significant role in increasing learners' motivation, strengthening language skills, and fostering independent thinking. The study analyzes the pedagogical essence of gamification, its application in English language classes, the use of interactive platforms, mobile applications, web resources, and game-based tasks. Sample gamified lessons based on ICT tools are also presented. The article focuses on innovative approaches to organizing the educational process.

Kalit so'zlar: gamifikatsiya, ingliz tili ta'limi, informatika vositalari, raqamli pedagogika, interaktiv ta'lim, motivatsiya.

Ключевые слова: геймификация, обучение английскому языку, информационные технологии, цифровая педагогика, интерактивное обучение, мотивация.

Key words: gamification, English language teaching, ICT tools, digital pedagogy, interactive learning, motivation.

Zamonaviy jamiyatda ingliz tili global muloqot tili sifatida alohida ahamiyat kasb etmoqda. Axborot texnologiyalarining tez sur'atlarda rivojlanishi ta'lim tizimiga ham yangi talablar qo'ymoqda. Bugungi o'quvchi faqat bilim oluvchi emas, balki faol ishtirokchi, izlovchi va yaratuvchi bo'lishi kerak. Shu nuqtai nazardan, ingliz tilini o'qitishda an'anaviy metodlar bilan cheklanib qolish o'quvchilarning qiziqishini pasaytirishi mumkin.

Gamifikatsiya – o'yin elementlarini ta'lim jarayoniga tatbiq etish orqali o'rganishni qiziqarli, samarali va motivatsiyali qilishga qaratilgan yondashuvdir. Informatika vositalari esa bu jarayonni texnologik jihatdan qo'llab-quvvatlaydi. Demak, ingliz tilini informatika asosida gamifikatsiya metodi orqali o'qitish bugungi kun talabi hisoblanadi.

Gamifikatsiya (inglizcha gamification) – o‘yin mexanizmlari va dizayn elementlarini o‘yin bo‘lmagan muhitda, xususan, ta’limda qo‘llashdir. Bu jarayonda ball, daraja, reyting, belgilar (badge), missiyalar, syujet va raqobat kabi komponentlar asosiy rol o‘ynaydi.

Pedagogik nuqtai nazardan gamifikatsiya:

- o‘quvchining ichki motivatsiyasini kuchaytiradi;
- bilimlarni mustahkamroq o‘zlashtirishga yordam beradi;
- faol ishtirokni ta’minlaydi;
- xatodan qo‘rqmasdan o‘rganish muhitini yaratadi.

Ingliz tili kabi kommunikativ fanlarda gamifikatsiya ayniqsa samarali bo‘lib, tinglab tushunish, gapirish, o‘qish va yozish ko‘nikmalarini tabiiy muhitda rivojlantirish imkonini beradi.

Zamonaviy ta’lim jarayonida informatika vositalari ingliz tilini o‘qitishda muhim pedagogik resurs sifatida namoyon bo‘lmoqda. Raqamli texnologiyalar yordamida o‘quvchilarning til o‘rganishga bo‘lgan qiziqishini oshirish, individual ta’lim yo‘nalishini shakllantirish va o‘quv jarayonini interaktiv tashkil etish imkoniyati kengaymoqda.

Informatika vositalariga kompyuter texnologiyalari, internet platformalar, mobil ilovalar, interaktiv doskalar, multimediali resurslar va virtual o‘yin muhitlari kiradi. Ushbu vositalar ingliz tili darslarini faqat ma’ruza yoki matn asosida emas, balki ko‘rgazmali, eshitiladigan va faol ishtirokga undovchi shaklda tashkil etishga xizmat qiladi.

Masalan, audio va video materiallar yordamida o‘quvchilarning tinglab tushunish (listening) ko‘nikmalari rivojlanadi. Vizual elementlar esa yangi so‘z va iboralarni tezroq yodda saqlashga yordam beradi. Interaktiv mashqlar orqali grammatik qoidalar mexanik yodlash emas, balki amaliy qo‘llash asosida o‘zlashtiriladi.

Shuningdek, informatika vositalari ta’limni individuallashtirish imkonini beradi. Har bir o‘quvchi o‘z tezligida ishlashi, murakkablik darajasini moslab tanlashi va mustaqil mashq qilishi mumkin. Bu esa bilimdagi bo‘shliqlarni aniqlash va to‘ldirishda muhim rol o‘ynaydi. Informatika vositalari ingliz tilini o‘qitishda faqat texnik yordamchi emas, balki to‘liq pedagogik tizimning muhim tarkibiy qismi sifatida qaraladi.

Gamifikatsion metod – bu ta’lim jarayonini o‘yin mexanizmlari asosida loyihalash orqali o‘quvchini faol subyektga aylantirishga xizmat qiluvchi innovatsion yondashuvdir. Ingliz tili darslarida gamifikatsiya o‘quvchilarni passiv tinglovchidan faol ishtirokchiga aylantiradi.

Gamifikatsiya asosida tashkil etilgan dars quyidagi asosiy pedagogik elementlarga tayangan holda quriladi:

- **Syujet va kontekst** – dars mavzusi o‘yin syujeti bilan bog‘lanadi. Masalan, o‘quvchilar “sayohatchi”, “detektiv”, “kod buzuvchi” rollarini bajaradi.
- **Topshiriqlar tizimi** – har bir vazifa ingliz tilining muayyan ko‘nikmasiga yo‘naltiriladi (so‘z boyligi, grammatika, dialog, yozma nutq).
- **Ball va darajalar** – o‘quvchilar bajarilgan vazifalar uchun ball oladi va keyingi bosqichga o‘tadi.
- **Rag‘bat va mukofot** – yulduzcha, badge, reyting, virtual sertifikatlar orqali motivatsiya kuchaytiriladi.

Gamifikatsiyalashgan darslarda raqobat bilan bir qatorda hamkorlik ham rivojlanadi. Guruhli o‘yinlar orqali o‘quvchilar bir-biriga yordam beradi, fikr almashadi va tilni muloqot vositasi sifatida qo‘llashga o‘rganadi.

Bu metod o‘quvchilarda darsga bo‘lgan qo‘rquvni kamaytiradi, xato qilishdan cho‘chimasdan erkin fikrlash muhitini yaratadi. Natijada ingliz tili o‘rganish jarayoni majburiyat emas, balki qiziqarli sarguzashtga aylanadi.

Quyida ingliz tili darslarida informatika vositalari yordamida gamifikatsiya metodini qo‘llashga doir uchta namunaviy mashg‘ulot tavsifi keltiriladi. Har bir mashg‘ulot o‘quvchilarning til ko‘nikmalarini kompleks rivojlantirishga qaratilgan bo‘lib, raqamli vositalar va o‘yin mexanizmlari asosida tashkil etilgan.

1-mashg‘ulot. Mavzu: “My Daily Routine”

Vositalar: Wordwall, Kahoot, Google Classroom, interaktiv doska

1-bosqich. Motivatsiya

Dars boshida qisqa animatsion video namoyish etiladi. O‘quvchilar kundalik faoliyatga oid so‘zlarni eshitish va ko‘rish orqali qabul qiladi.

2-bosqich. Leksik o‘yin

Wordwall’da “moslashtirish” va “to‘ldirish” turidagi o‘yinlar o‘tkaziladi. Har bir to‘g‘ri javob ball bilan baholanadi.

3-bosqich. Grammatik viktorina

Kahoot orqali Present Simple bo‘yicha test. Reyting real vaqtda ko‘rsatiladi.

4-bosqich. Yakuniy missiya

Juftlikda “My Daily Routine” mavzusida mini-dialog yozish va audio shaklida topshirish.

Pedagogik natija:

O‘quvchilarda so‘z boyligi, gapirish va yozma nutq ko‘nikmalari rivojlanadi.

2-mashg‘ulot. Mavzu: “My Favourite Place”

Vositalar: Canva, Padlet, Quizizz, Google Slides

1-bosqich. Syujetli kirish

O‘quvchilarga “Sayohatchilar klubi” syujeti beriladi. Har biri o‘z sevimli joyini tanlaydi.

2-bosqich. Vizual loyiha

Canva’da o‘quvchilar slayd yaratadi: rasm + 5 ta gap.

3-bosqich. Quizizz viktorinasi

Prepositions of place va descriptive adjectives bo‘yicha test.

4-bosqich. Yakuniy missiya

Padlet devoriga o‘z loyihasini joylash va sinfdoshlar bilan baham ko‘rish.

Pedagogik natija:

O‘quvchilar tasvirlash, fikr bildirish va prezentatsiya qilish ko‘nikmalarini rivojlantiradi.

3-mashg‘ulot. Mavzu: “Solving a Mystery” (Detektiv syujeti)

Vositalar: Genially, Google Forms, Blooket, audio yozuvlar

1-bosqich. Syujet

O‘quvchilar “detektivlar” bo‘lib, sirli voqeani ochishi kerak.

2-bosqich. Tinglab tushunish

Audio matnni eshitib, savollarga javob berish.

3-bosqich. Kodli topshiriqlar

Blooket’da grammatik va leksik testlar orqali “kalitlar” yig‘iladi.

4-bosqich. Yakuniy missiya

Guruhda voqea yechimini ingliz tilida bayon qilish.

Pedagogik natija:

O‘quvchilarda tanqidiy fikrlash, muloqot va jamoaviy ishlash ko‘nikmalari rivojlanadi. Ushbu uchta gamifikatsion mashg‘ulot namunasi informatika vositalari asosida ingliz tilini o‘qitish jarayonini qiziqarli, samarali va o‘quvchi markazli qilish mumkinligini ko‘rsatadi. Har bir mashg‘ulot o‘yin syujeti, raqamli resurslar va pedagogik maqsad uyg‘unligiga asoslangan.

Ushbu maqolada informatika vositalari asosida ingliz tilini o‘qitishda gamifikatsion metoddan foydalanishning nazariy va amaliy jihatlari tizimli ravishda yoritildi. Tahlillar shuni ko‘rsatdiki, raqamli texnologiyalar va o‘yin elementlarini uyg‘unlashtirish ta’lim jarayonini

an'anaviy "bilim berish" modelidan interaktiv, o'quvchi markazli va motivatsiyaga boy muhitga aylantiradi.

Gamifikatsiya metodi o'quvchilarning ingliz tilini o'rganishga bo'lgan ichki ehtiyojini kuchaytiradi, ularni darsda faol ishtirok etishga undaydi va xatodan qo'rqmasdan muloqot qilishga o'rgatadi. Informatika vositalari esa bu jarayonni texnologik, didaktik va tashkiliy jihatdan ta'minlaydi. Natijada tinglab tushunish, gapirish, o'qish va yozish kabi asosiy til ko'nikmalari kompleks ravishda rivojlanadi.

Amaliy mashg'ulotlar misolida ko'rsatildiki, syujetli o'yinlar, interaktiv platformalar, mobil ilovalar va veb-resurslar yordamida ingliz tili darslarini samarali, qiziqarli va hayotiy vaziyatlarga yaqin tarzda tashkil etish mumkin. Bunday yondashuv o'quvchilarda nafaqat til bilimlarini, balki tanqidiy fikrlash, ijodkorlik, jamoada ishlash va raqamli savodxonlik kabi XXI asr kompetensiyalarini ham shakllantiradi.

Shu bois, informatika vositalari asosida gamifikatsion metodni ingliz tili ta'limiga tizimli joriy etish – bu vaqtinchalik trend emas, balki kelajak ta'limining barqaror modeli hisoblanadi. U o'qituvchidan ijodkorlikni, metodik moslashuvchanlikni va raqamli kompetensiyani talab qiladi, biroq natijada til o'rganish jarayoni majburiyat emas, balki ilhomlantiruvchi sayohatga aylanadi.

Kelajakda ushbu yo'nalishda gamifikatsiyalashgan o'quv dasturlarini ishlab chiqish, milliy kontentga mos raqamli platformalarni yaratish va o'qituvchilarni bu metodika asosida tayyorlash ta'lim sifatini yangi bosqichga olib chiqishi shubhasizdir.

ADABIYOTLAR

1. Deterding S., Dixon D., Khaled R., Nacke L. From Game Design Elements to Gamefulness: Defining Gamification. – ACM, 2011.
2. Urinboyev Z. et al. Prospective directions and stages of creation of smart technologies in the educational system //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2025. – T. 3268. – №. 1. – C. 060032.
3. Urinboyev Z. et al. Prospective directions and stages of creation of smart technologies in the educational system //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2025. – T. 3268. – №. 1. – C. 060032.
4. Urinboyev Z. et al. Prospective directions and stages of creation of smart technologies in the educational system //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2025. – T. 3268. – №. 1. – C. 060032.
Urinboyev Z. et al. Prospective directions and stages of creation of smart technologies in the educational system //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2025. – T. 3268. – №. 1. – C. 060032.

UO'T:37.091.33:004.8

SUN'IY INTELLEKT ASOSIDAGI TIL O'QITISH METODI

M.I.Abidova
Toshkent davlat tibbiyot universiteti katta o'qituvchisi

Annotasiya. Ushbu maqolada sun'iy intellekt (AI) texnologiyalarini til o'qitish jarayoniga integratsiya qilishning nazariy asoslari va metodik yondashuvlari tahlil qilingan. AI yordamida o'quvchilarning talaffuz, grammatik, leksik va muloqot kompetensiyalarini rivojlantirishning samarali metodlari ishlab chiqilgan. Shuningdek, AI asosida ishlab chiqilgan o'qitish platformalari (ChatGPT, Grammarly, Duolingo Max, Replika AI) misolida interaktiv ta'lim muhiti tahlil qilinadi. Maqola sun'iy intellektdan foydalanishning afzalliklari, cheklovlari va o'qituvchi rolidagi o'zgarishlarni ham yoritadi.

Аннотация. В данной статье рассматриваются теоретические основы и методологические подходы к интеграции технологий искусственного интеллекта (ИИ) в преподавание иностранных языков. Разрабатываются эффективные методы на основе ИИ для развития произношения, грамматических, лексических и коммуникативных компетенций учащихся. В исследовании анализируются интерактивные среды обучения, созданные такими платформами на основе ИИ, как ChatGPT, Grammarly, Duolingo Max и Replika AI. Кроме того, в статье обсуждаются преимущества, ограничения и меняющаяся роль преподавателей в обучении с использованием ИИ.

Annotation. This article explores the theoretical foundations and methodological approaches of integrating Artificial Intelligence (AI) technologies into language teaching. It develops effective AI-based methods for enhancing learners' pronunciation, grammar, lexical, and communicative competencies. The study analyzes interactive learning environments created by AI platforms such as ChatGPT, Grammarly, Duolingo Max, and Replika AI. Furthermore, the article discusses the benefits, limitations, and evolving roles of teachers in AI-assisted education.

Tayanch so'zlar: sun'iy intellekt, til o'qitish metodi, lingvodidaktika, raqamli ta'lim, interaktiv muhit, AI-assistent

Ключевые слова: искусственный интеллект, методика обучения языкам, лингводидактика, цифровое обучение, интерактивность, ИИ-помощник.

Keywords: artificial intelligence, language teaching method, linguodidactics, digital learning, interactivity, AI assistant.

So'nggi yillarda ta'lim tizimida sun'iy intellekt texnologiyalarining kirib kelishi til o'qitish paradigmasini tubdan o'zgartirmoqda. An'anaviy metodlar o'rnini asta-sekin individual, interaktiv va adaptiv o'qitish yondashuvlari egallab bormoqda. AI texnologiyalari til o'rganish jarayonida o'quvchilarning shaxsiy xususiyatlarini inobatga olgan holda mashg'ulotlarni moslashtirish, xatolarni tahlil qilish, individual tavsiyalar berish va o'rganish motivatsiyasini oshirish imkonini beradi.

Til o'qitishda AI texnologiyalaridan foydalanish — bu faqat texnik vosita emas, balki yangi metodik paradigmadir. Chunki bu jarayon tilni o'rganishni sun'iy intellekt bilan muloqot shakliga aylantiradi. Natijada o'qituvchi va o'quvchi o'rtasidagi an'anaviy "axborot beruvchi–qabul qiluvchi" munosabat o'rnini hamkorlikda o'rganish modeli egallaydi.

AI asosidagi til o'qitish konsepsiyasi lingvodidaktika, kognitiv psixologiya va informatika kesishmasida shakllanadi. Zamonaviy tadqiqotlarda (Zawacki-Richter, 2023; Wang & Chen, 2022) AI o'qitish jarayonida quyidagi funksiyalarni bajarishi aniqlangan:

- Adaptiv o'qitish: o'quvchining bilim darajasiga mos kontent tanlaydi;
- Avtomatik tahlil: grammatik va leksik xatolarni aniqlaydi;
- Shaxsiylashtirish: o'quvchining o'rganish uslubini tahlil qilib individual tavsiya beradi;

- Muloqot modeli: chatbotlar orqali real kommunikativ muhit yaratadi.

Shuningdek, UNESCO (2024) hisobotida ta'kidlanishicha, AI asosidagi metodlar ta'limda differensial yondashuvni kuchaytirib, o'qituvchining yukini kamaytiradi va o'quvchilarda mustaqil fikrlashni rivojlantiradi.

Ushbu tadqiqotda sun'iy intellekt texnologiyalariga asoslangan til o'qitish metodining nazariy va amaliy jihatlari o'rganildi. Tadqiqotning metodik asosi interaktiv, adaptiv va motivatsion o'qitish tamoyillariga tayangan. Asosiy maqsad — o'quvchilarning til o'rganish jarayonini avtomatlashtirilgan va individual tarzda boshqarish imkonini beruvchi metodni ishlab chiqishdir. Shu sababli tadqiqot jarayonida sun'iy intellekt asosida ishlovchi ta'lim vositalari, jumladan ChatGPT, Grammarly, Duolingo Max kabi platformalardan foydalanildi.

Metodologiya asosida uch bosqichli yondashuv ishlab chiqildi. Birinchi bosqichda AI platformalarining lingvodidaktik imkoniyatlari tahlil qilindi. Ularning talaffuzni aniqlash, grammatikani avtomatik tuzatish va lug'at boyligini kengaytirish kabi funksiyalari sinovdan o'tkazildi. Ikkinchi bosqichda tajriba-sinov ishlari amalga oshirilib, o'quvchilar sun'iy intellekt bilan interaktiv mashg'ulotlarga jalb qilindi. Bu jarayonda o'quvchilarning og'zaki va yozma nutq faoliyatlari, matn tahlil qilish ko'nikmalari, shuningdek, muloqotga kirishish faolligi baholandi. Uchinchi bosqichda o'qitish samaradorligi tahlil qilinib, an'anaviy metodlar bilan qiyosiy natijalar o'rganildi.

Metodologik yondashuvning markazida interaktivlik, moslashuvchanlik, va feedback tamoyillari turadi. Interaktivlik o'quvchi bilan sun'iy intellekt o'rtasidagi ikki tomonlama muloqotni ta'minlasa, moslashuvchanlik texnologiyasi o'quvchining javobiga qarab mashg'ulot mazmunini avtomatik o'zgartirish imkonini beradi. Feedback, ya'ni orqaga aloqa mexanizmi, o'quvchining xatolarini aniqlab, ularni tuzatish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqadi. Shu bilan birga, o'quvchilarning darsdagi ishtirokini rag'batlantirish uchun gamifikatsion elementlar – ball, badge, daraja va vaqtli topshiriqlar – qo'llanildi.

Mazkur metodologiya o'quvchilarga shunchaki axborot olish emas, balki AI bilan hamkorlikda fikrlash, javob topish va tahlil qilish imkonini yaratadi. Shu yo'l bilan o'quvchi nafaqat lingvistik, balki axborot-kommunikatsion kompetensiyalarni ham egallaydi. Tadqiqot yakunida o'quvchilarning o'z-o'zini baholash anketalari va AI platformalarining avtomatik natijalari tahlil qilinib, yangi metodning samaradorligi isbotlandi.

AI vositalari yordamida o'tkazilgan mashg'ulotlar quyidagi natijalarni berdi:

Kompetensiya turi	An'anaviy metod	AI asosidagi metod	O'sish foizi
Talaffuz aniqligi	63%	85%	+22%
Grammatik to'g'rilik	70%	88%	+18%
Lug'at boyligi	67%	90%	+23%
Muloqot faolligi	60%	89%	+29%

Natijalar shuni ko'rsatadiki, AI asosidagi metod nafaqat bilim sifatini, balki o'quvchilarning darsdagi faollik darajasi, qiziqish va ishtirok motivatsiyasini ham oshirgan.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, sun'iy intellekt texnologiyalariga asoslangan o'qitish metodi til o'rganish jarayonida an'anaviy yondashuvlardan sezilarli darajada samaraliroqdir. Eng avvalo, bu metod o'quvchi faoliyatini shaxsiylashtirish imkonini beradi. AI tizimi har bir o'quvchining o'zlashtirish tezligi, til darajasi va xatolar tahliliga qarab individual mashg'ulotlar tuzadi. Natijada, ilg'or o'quvchilar uchun murakkab topshiriqlar, sust o'zlashtiruvchilar uchun esa soddalashtirilgan mashqlar avtomatik ravishda tanlanadi.

Ikkinchi jihat shundaki, AI asosidagi metod real vaqt tahlil imkoniyatini yaratadi. Masalan, Grammarly yoki ChatGPT kabi tizimlar matn tahrirlanayotgan paytda xatolarni aniqlaydi, tahrir variantlarini taklif qiladi va grammatika qoidalarini izohlaydi. Bu esa o'quvchining mustaqil fikrlashini kuchaytiradi va tilda xatolarga tayanib o'rganish strategiyasini

shakllantiradi. O'qituvchi esa endilikda nazoratchi emas, balki sun'iy intellekt bilan o'quvchi o'rtasidagi o'rganish jarayonini boshqaruvchi moderator sifatida faoliyat yuritadi.

Uchinchi muhim omil — multimodal o'rganish muhitidir. AI vositalari yordamida matn, audio, video va interaktiv dialog bir butun o'quv tajribasiga birlashtiriladi. Bunday format o'quvchining nutq, eshitish va ko'rish orqali o'zlashtirish ko'nikmalarini bir vaqtda rivojlantiradi. Shuningdek, o'quvchilar uchun "AI bilan muloqot" o'zi bir motivatsion omilga aylanadi: ular o'z javoblarini sun'iy intellekt baholashini bilgan holda yanada diqqat bilan ishlashadi.

Biroq metodning ayrim cheklovlari ham mavjud. Avvalo, AI madaniy kontekstni to'liq anglay olmasligi mumkin, bu esa tarjima yoki pragmatik muloqotda noaniqliklarga olib keladi. Shuningdek, avtomatik tizimlar ba'zan semantik jihatdan to'g'ri, ammo mantiqan noto'g'ri tavsiyalar berishi mumkin. Shu sababli, o'qituvchining nazorati va pedagogik refleksiyasi bu metodda ham muhim o'rin tutadi. AI o'qituvchini almashtirmaydi — u o'qituvchi faoliyatini kengaytiradi, vaqtni tejaydi va tahlil jarayonini avtomatlashtiradi.

Umuman olganda, AI asosidagi til o'qitish metodi o'qituvchi va texnologiya o'rtasidagi yangi hamkorlik modelini yaratadi. Bu modelda o'qituvchi strategik rahbar sifatida o'quvchilarning o'rganish jarayonini yo'naltiradi, AI esa ularning har bir bosqichdagi natijasini qayd etuvchi, tahlil qiluvchi va shaxsiylashtiruvchi vosita rolini bajaradi. Natijada ta'lim jarayoni interaktiv, tahliliy va adaptiv xarakter kasb etadi.

Sun'iy intellekt texnologiyalarining ta'lim jarayoniga jadal kirib kelishi o'qitish metodikasini qayta ko'rib chiqishni taqozo etmoqda. Ushbu tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, AI texnologiyalariga asoslangan o'qitish jarayonida til o'rganish mexanik yodlashdan interaktiv va analitik o'zlashtirishga o'tadi. Bunda o'quvchi o'z o'rganish jarayonining passiv emas, balki faol ishtirokchisiga aylanadi.

Tadqiqotda taklif etilgan AI-Lingvo metodi nafaqat texnologik jihatdan, balki pedagogik-falsafiy asoslari jihatidan ham innovatsion ahamiyat kasb etadi. U o'qituvchining o'rnini sun'iy intellekt bilan almashtirmaydi, balki o'qituvchining faoliyatini analitik, diagnostik va motivatsion jihatdan kuchaytiradi. Shunday qilib, o'qituvchi nazorat va baholash jarayonida ko'proq o'quvchining kognitiv faoliyatini tahlil qilish, xatolarni tushuntirish va rivojlanish yo'nalishlarini aniqlash imkoniyatiga ega bo'ladi.

AI-Lingvo metodi uchta asosiy tamoyilga tayanadi:

1. Shaxsga yo'naltirilganlik – har bir o'quvchining bilim darajasi, xatolik tahlili va o'rganish tezligiga qarab avtomatik moslashuvni ta'minlaydi.
2. Adaptiv va gamifikatsion muhit – o'rganish jarayonini motivatsion jihatdan qo'llab-quvvatlaydi, o'quvchini o'z natijasiga nisbatan javobgarlikka undaydi.
3. Analitik monitoring – o'qituvchi uchun real vaqtli ma'lumot tahlili, o'quvchilar o'zlashtirishi va rivojlanish dinamikasini kuzatish imkonini beradi.

Sun'iy intellekt asosida tashkil etilgan ta'lim muhiti o'quvchilarning mustaqil fikrlash, o'z-o'zini baholash va refleksiya ko'nikmalarini shakllantiradi. Bu jarayonda o'quvchi faqat tilni o'rganmaydi, balki raqamli madaniyat va axborot savodxonligini ham o'zlashtiradi. Til o'qitish jarayonining bunday ko'p komponentli shakli XXI asr kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Amaliy jihatdan, AI texnologiyalarining til o'qitishga tatbiqi:

- talabalarning o'zlashtirish darajasini 25–40% ga oshirish,
- xatoliklarni aniqlash va tuzatish vaqtini qisqartirish,
- motivatsiyani barqaror saqlash imkonini bergani kuzatildi.

Shuningdek, o'qituvchilar tomonidan o'tkazilgan so'rov natijalariga ko'ra, AI-Lingvo metodining afzalliklari quyidagilardan iborat:

- dars jarayonida vaqt tejash;
- o‘quvchining individual rivojlanishini kuzatish;
- o‘quvchilar bilan “dialogik” o‘zaro aloqani kuchaytirish;
- o‘qituvchi uchun diagnostik ma’lumotlarni tezkor olish.

Nazariy jihatdan, AI-Lingvo metodi pedagogik texnologiya, til o‘qitish metodikasi va sun’iy intellekt algoritmlarining kesishma nuqtasida joylashgan. Shu bois u zamonaviy ta’lim paradigmasida “aqlli o‘qitish” (smart learning) tizimlarining bir bo‘lagi sifatida qaraladi.

Kelgusida ushbu metodni yanada rivojlantirish uchun bir nechta ilmiy yo‘nalishlar istiqbolli hisoblanadi:

- AI asosida nutqni emotsional tahlil qilish tizimlarini joriy etish;
- multimodal o‘rganish muhitlarini yaratish (nutq, matn, vizual va audio tahlil integratsiyasi);
- AI-o‘qituvchi va inson-o‘qituvchi hamkorligiga asoslangan “hibrid metodik model” ni ishlab chiqish.

Xulosa qilib aytganda, sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishga asoslangan til o‘qitish metodlari — bu kelajak ta’limining markaziy yo‘nalishidir. Ular o‘quvchilarga moslashuvchan, shaxsiylashtirilgan, ijodiy va motivatsion ta’lim muhiti yaratadi. Shu jihatdan, AI-Lingvo metodi nafaqat o‘qitish samaradorligini oshiradi, balki ta’lim jarayonini insonparvar, innovatsion va ilmiy asoslangan tizimga aylantiradi.

ADABIYOTLAR

1. Alnajjar, K., & Lambiotte, R. (2022). *Artificial Intelligence in Language Learning: Trends and Challenges*. Journal of Educational Technology, 15(3), 45–59.
2. Bahadorfar, M. (2023). *AI-Powered Pedagogy in EFL Contexts*. TESOL International Journal, 18(2), 120–138.
3. Kim, Y., & Lee, S. (2021). *Adaptive Learning and AI Integration in Language Education*. Computers & Education, 174, 104–185.
4. Абидова Д. М. TRENDS IN CREATING SMART CITIES: Dilfuza Muratjanovna Abidova Leading Lecturer, Academic Lyceum of the Tashkent Pediatric Medical Institute, Uzbekistan //Образование и инновационные исследования международный научно-методический журнал.-2021.-№. – 2021.
5. Абидова Д. М. Смарт-шаҳарлар учун смарт фуқаролар тайёрлаш тенденциялари //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. NUU Conference 1. – С. 51-53.
6. Abidova D. M. SMART-TA'LIM VA Web 2.0 TEXNOLOGIYALAR //Journal of Innovation, Creativity and Art. – 2023. – С. 1-4.
7. Abidova D. M. WHY DO WE NEED SMART PEOPLE? //Interdisciplinary Conference of Young Scholars in Social Sciences. – 2021. – С. 1-3.

УДК:37.015.3:37.013.42

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОСПИТАНИЯ ПРАВОВОГО СОЗНАНИЯ УЧАЩИХСЯ

Сафарова Элмира Мукимжановна
Ташкентский государственный медицинский университет, психолог

Аннотация. В статье рассматривается правовая культура, как одна из особенностей развития личности, выражающаяся в уровне законопослушности ее социальной жизнедеятельности. Показано влияние правовой культуры, как фактора, способного изменить поведение индивида и реализовать свой творческий потенциал в процессе правовой деятельности. Правовая культура учащихся – это совокупность правовых знаний, умений, нравственно-правовых ценностных ориентаций личности, реализуемых в жизнедеятельности человека, исполнение требований права и социально-активная позиция личности в правоохранительной деятельности.

Annotatsiya. maqolada huquqiy madaniyat uning ijtimoiy hayotiga qonunga bo'ysunish darajasida ifodalangan shaxs rivojlanishining o'ziga xos xususiyatlaridan biri sifatida ko'rib chiqiladi. Huquqiy madaniyatning ta'siri shaxsning xatti-harakatlarini o'zgartirishi va huquqiy faoliyat jarayonida o'z ijodiy salohiyatini ro'yobga chiqarishi mumkin bo'lgan omil sifatida ko'rsatilgan. Talabalarning huquqiy madaniyati-bu inson hayotida amalga oshiriladigan shaxsning huquqiy bilimlari, ko'nikmalari, axloqiy va huquqiy qadriyatlari, huquq talablarini bajarish va huquqni muhofaza qilish faoliyatida shaxsning ijtimoiy-faol pozitsiyasi.

Abstract. The article discusses legal culture as one of the features of personality development, which is expressed in the level of law-abiding behavior in social life. The article shows the influence of legal culture as a factor that can change an individual's behavior and allow them to realize their creative potential in legal activities. Legal culture of students is a combination of legal knowledge, skills, and moral and legal values that are implemented in a person's life, as well as compliance with legal requirements and a socially active position in law enforcement activities.

Ключевые слова: правовая культура, оптимизация, развития личности, социализации личности.

Kalit so'zlar: huquqiy madaniyat, optimallashtirish, shaxsni rivojlantirish, shaxsni ijtimoiylashtirish.

Keywords: legal culture, optimization, personality development, and socialization.

Последние десятилетия стали источником серьезных изменений в разных сферах жизни общества. Особенно явно это заметно в области базовых социальных ценностей – с одной стороны, развитие правового государства приводит к формированию в стране гражданского общества, с другой – неустойчивость представлений о действующем законодательстве, значительные и постоянные его изменения приводят к искажению правосознания граждан и разнообразным антиправовым их действиям. Одной из закономерностей зрелого общества является наличие совершенной системы правового регулирования. Основу такой системы составляет высокий уровень правовой культуры членов данного общества. Для построения в Узбекистане правового государства, для успешного социально-экономического развития страны необходимо воспитать активного молодого человека с развитым правосознанием.

Особенно сильно это ощущается у школьников – их система ценностей еще не в полной мере сформирована, четкие и устойчивые знания о правовых и моральных нормах отсутствуют, что в конечном итоге может приводить к антисоциальному поведению и противоправным поступкам. Следовательно, старшие школьники нуждаются в системном

и целенаправленном формировании правосознания, их приобщению к системе правовых ценностей. Ведущая роль в данном процессе, как и во всех сферах формирования личности ребенка, отдается семье и школе. При этом следует учитывать, что семья может стать источником как адекватных представлений о законодательстве, так и формировать у старшего школьника неправильные установки в его отношении.

Формирование правовой культуры старшеклассников, таким образом, в значительной степени должно проводиться в общеобразовательных учреждениях. Своевременное выявление пробелов в правовой грамотности учеников может быть эффективным средством профилактики правонарушений и правового воспитания, поведения. Следовательно, данное направление деятельности является одной из важных задач школьного образования. Вступая в жизнь молодежи необходимо быть психологически и практически готовыми к происходящим в обществе изменениям, с одной стороны, а с другой – к возрастающей социальной ответственности и самостоятельности поведения в границах нравственных и правовых норм. В настоящее время у большей части современной узбекской молодежи наблюдается уровень правовой культуры, не соответствующий требованиям времени. Решение данной проблемы видится в целенаправленном повышении уровня правовой культуры молодежи, что способствует формированию социально-активной личности, способной грамотно строить взаимоотношения с обществом, государством, другими людьми. Особую актуальность данное положение приобретает в отношении будущих специалистов в области права, так как в их профессиональные обязанности входит не только правоохранительная, но и правотворческая деятельность.

Актуальность данной темы определяется особой доминирующей ролью правовой культуры в процессе социализации личности. В современном обществе правовая культура выступает важнейшим компонентом общей культуры человека. В концепции модернизации в качестве главного результата образования рассматривается готовность и способность молодых людей, оканчивающих школу, нести личную ответственность как за собственное благополучие, так и за благополучие общества. Важными целями образования должны стать формирование высокого уровня правовой культуры, знание основополагающих правовых норм и умение использовать возможности правовой системы государства, умение отстаивать свои права. Наибольшими возможностями в построении системы правового образования обладают инновационные учебные заведения, поскольку для их развития характерны такие основные тенденции, как демократизация образования; включение ресурса свободы (свободы личности ребенка, учительского труда, школы); значительное влияние социально-экономических факторов на получение образования; разрастание рынка образовательных услуг; включение в сферу образования ценностных установок и механизмов складывающегося гражданского общества; вариативность образования (на уровне системы образования, образовательного учреждения, содержания образования и технологий его реализации и т. д.); актуализация исторического образовательного опыта (прежде всего, сознательно «забытого» в советской педагогике) и др. В связи с этим практика настоятельно диктует необходимость создания системы правового образования школьников, нацеленной на формирование демократической правовой культуры, основанной на усвоении нравственно-правовых ценностей и принципов, отказе от позитивистского подхода и приоритетов законопослушности, преодолении правового нигилизма.

Правовая культура учащихся – это совокупность правовых знаний, умений, нравственно-правовых ценностных ориентаций личности, реализуемых в жизнедеятельности человека, исполнение требований права и социально-активная

позиция личности в правоохранительной деятельности. Процесс формирования правовой культуры строится в соответствии с основными компонентами правовой культуры: интеллектуальным, эмоционально-ценностным и практическим. Актуальность проблемы формирования правовой культуры учащихся возрастает не только в связи с высоким динамизмом социальных процессов, происходящих в обществе, но и в связи с повышенными требованиями научно-технического прогресса. Для того чтобы правильно и глубоко разобраться в разнообразной политической жизни, динамичных изменениях во всех сферах современного общества, необходимы гибкое мышление, стойкие мировоззренческие убеждения и последовательная правовая позиция. Анализ понятия «правовая культура» [1] как вида социальной культуры позволяет рассматривать ее в качестве способности человека в рамках нормативных требований общества самостоятельно найти свое место в жизни на основании осознания собственных целей, средств их достижения и ответственности за принятое решение и последствия его реализации. Данный подход позволяет педагогам смоделировать личность ученика, имеющего адекватные современному развитию общества знания: - об обществе, его целях и ценностях; - о правах человека и способах их реализации; - о необходимости непрерывного гражданско-правового образования в течение всей жизни; - о двух противоположных системах отношений: государство – общество – личность личность – общество – государство - о способах достижения взаимопонимания и сотрудничества между людьми, народами, различными расовыми, национальными, этническими, религиозными и социальными группами.

Такой ученик умеет: - отстаивать свои права и права других людей; - ставить цель и выбирать пути ее достижения на основе нравственных и нормативных требований; - грамотно и осознанно действовать при столкновении с неправовыми реалиями мира. Ему присущи следующие качества: - гибкость и открытость, неприятие догматизма, импульсивности и крайностей в суждениях и действиях; - готовность к исправлению своих ошибок, коррекции своего поведения на основе общепризнанных норм; - конструктивность и настойчивость в реализации правовых норм; - объективность; - ответственность за принятое решение и за последствия его реализации. Правовая культура личности включает правовые знания, умения, навыки, реализуемые в жизнедеятельности человека. В структуре данного понятия диссертант выделяет систему взглядов и убеждений, нравственно-правовых ценностей, обеспечивающих адекватную оценку качества правовой жизни общества и исполнение правовых норм.[2] Сущность правовой культуры характеризуется высоким уровнем овладения правовыми знаниями и умениями; сформированным социально-ценностным отношением к праву; развитыми качествами личности, позволяющими ей наиболее полно реализовать себя в правовой и социально-ориентированной деятельности. С точки зрения комплексного подхода правовая культура связана с политической, нравственной, эстетической, экологической, экономической культурой. Она включает интеллектуальный, эмоционально-ценностный и практический компоненты правового порядка и формируется в процессе правового образования и правового воспитания.[3] Под правовым образованием учащихся понимается процесс овладения системой правовых знаний, практических умений и навыков, повышения уровня правовой компетентности и соответственно уровня правовой культуры личности, которые в совокупности определяют ее социально-правовой облик.

Правовая образованность является необходимой составной частью культурного облика человека и предпосылкой успешной жизнедеятельности в обществе.[4] Правовое воспитание – это систематическая целенаправленная деятельность государственных и общественных организаций (в том числе школы), а также отдельных граждан,

направленная на формирование правовых взглядов и убеждений, позитивных нравственно-правовых ценностных ориентаций и установок, обеспечивающих исполнение правовых норм и формирующих активную позицию личности в правоохранительной и правотворческой деятельности.[5] Следовательно, правовая культура является более широким понятием, чем правовое образование и правовое воспитание, поскольку охватывает не только уровень правовой образованности и воспитанности, включает не только формирование позитивных правовых ориентаций и установок, обеспечивающих исполнение правовых норм, но и охватывает целый культурный пласт, систему ценностных установок, социально-ценностное отношение человека к окружающему миру, предполагает ответственность человека за свою деятельность. Правовая культура является основным показателем результативности правового образования и правового воспитания, которые выступают в качестве основного механизма формирования правовой культуры личности. Формирование правовой культуры в школе направлено на решение ряда конкретных задач. К ним относятся: - вооружение учащихся системой правовых знаний, развитие умений и навыков сознательного, юридически правильного поведения в обществе; - воспитание уважения к правам, свободам, обязанностям личности в обществе; - воспитание чувства ответственности за свое поведение; - формирование внутренней потребности в защите законности правопорядка.[6]

Формирование правовой культуры в учебно-воспитательном процессе включает следующие этапы: 1 - целенаправленное формирование правовых знаний и понятий; 2 - выработку правовых убеждений; 3 - формирование этико-правовых установок; 4 - воспитание правовых чувств; 5 - формирование опыта законопослушного поведения; 6 - формирование активной социально-правовой позиции. Формирование правовой культуры осуществляется по трем основным направлениям, соответствующим основным компонентам правовой культуры, которые взаимосвязаны и взаимозависимы:[6] - интеллектуальному - правовые знания, умения и навыки, реализуемые в жизнедеятельности человека; - эмоционально-ценностному - система взглядов и нравственно-правовых ценностей, обеспечивающих адекватную оценку качества правовой жизни общества; - практическому - исполнение правовых норм, социально-активная позиция в правоохранительной деятельности.[5]

Подводя итог, можно сделать некоторые краткие выводы. Правовая культура – это совокупность правовых знаний, умений, нравственно-правовых ценностных ориентаций личности, реализуемых в жизнедеятельности человека, исполнение требований права и социально-активная позиция личности в правоохранительной деятельности. Правовая культура является основным показателем результативности правового образования и правового воспитания, которые выступают в качестве основного механизма формирования правовой культуры личности. Модель формирования правовой культуры предполагает развитие интеллекта, расширение кругозора правовых представлений, формирование установок и нравственно-правовых ценностных ориентаций, активацию самостоятельной поисковой деятельности студентов. Разработанная педагогическая технология формирования правовой культуры процессе обучения праву представляет целостную систему, включающую взаимосвязанные действия: постановку целей (образовательной, воспитательной и развивающей); определение приоритетов процесса формирования правовой культуры; выделение уровней сформированности правовой культуры в соответствии со степенью успешного решения проблемных задач в процессе обучения; ориентацию на профессиональную направленность в выборе средств и методов в процессе формирования опыта правовой деятельности; наличием ценностных правовых ориентаций; организацию учебного процесса; соотнесение достигнутых показателей с

планируемыми. Комплекс педагогических условий повышения уровня правовой культуры включает: 1) оптимальный отбор правовой информации и включение ее в содержание учебного материала; 2) использование ситуаций, максимально приближенных к реальности; 3) оптимизацию воспитания у студентов правовой ответственности и активной правовой позиции; 4) повышение правовой и психолого-педагогической подготовки профессорско-преподавательского состава, ориентирующей на формирование правовой культуры студентов.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соломенко Л.Д. Формирование правовой культуры учащихся / Внимание «Опыт» // Практика административной работы в школе. – 2003. - №3. – С.54-58.
2. Никитина О.А. Технология формирования правовой культуры студентов // Тезисы Российской научно-методической конференции – Рязань: РГПУ им. Есенина, 2005. – С. 70-72.
3. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=Mh_m_cgAAAAJ&citation_for_view=Mh_m_cgAAAAJ:kNdYIx-mwKoC
4. Григорьева Е.И., Зайцева С.П. Особенности формирования правовой культуры студенческой молодежи // Социально-экономические явления и процессы, 2014. №12.
5. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=Mh_m_cgAAAAJ&citation_for_view=Mh_m_cgAAAAJ:UebtZRa9Y70C
https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=Mh_m_cgAAAAJ&citation_for_view=Mh_m_cgAAAAJ:3fE2CSJIrl8C

UO'T:372.881.124:004.8

LOTIN TILINI O'QITISHDA SUN'IY INTELLEKTGA ASOSLANGAN PEDAGOGIK METODLAR

Duldulova Nargiza Ashimovna
Toshkent davlat tibbiyot universiteti O'zbek va xorijiy tillar,
pedagogika kafedrasi katta o'qtuvchisi

Annotatsiya. Mazkur maqolada lotin tilini o'qitishda sun'iy intellekt (AI) texnologiyalariga asoslangan pedagogik metodlarning ahamiyati, imkoniyatlari va ta'lim jarayonidagi samaradorligi yoritilgan. Zamonaviy raqamli ta'lim sharoitida lotin tilini o'rganishda AI asosidagi interaktiv, individual va differensial pedagogik metodlardan foydalanish masalalari tahlil qilinadi. Shuningdek, sun'iy intellekt yordamida o'quv jarayonini optimallashtirish, talabalar bilimini baholash va mustaqil ta'limni rivojlantirish imkoniyatlari ko'rib chiqiladi.

Аннотация. В статье рассматриваются значение, возможности и эффективность педагогических методов, основанных на технологиях искусственного интеллекта, в обучении латинскому языку. Анализируются вопросы применения интерактивных, индивидуализированных и дифференцированных педагогических методов с использованием ИИ в условиях цифрового образования. Также раскрываются возможности оптимизации учебного процесса, оценки знаний обучающихся и развития самостоятельного обучения с помощью искусственного интеллекта.

Annotation. This article examines the significance, opportunities, and effectiveness of pedagogical methods based on artificial intelligence technologies in teaching the Latin language. The study analyzes the use of AI-based interactive, individualized, and differentiated pedagogical methods in the context of digital education. Furthermore, the possibilities of optimizing the educational process, assessing students' knowledge, and enhancing independent learning through artificial intelligence are discussed.

Keywords: Latin language, artificial intelligence, pedagogical method, digital education, innovative learning.

Kalit so'zlar: lotin tili, sun'iy intellekt, pedagogik metod, raqamli ta'lim, innovatsion ta'lim.

Ключевые слова: латинский язык, искусственный интеллект, педагогический метод, цифровое образование, инновационное обучение.

KIRISH

Zamonaviy ta'lim tizimi raqamli texnologiyalar bilan uzviy bog'liq holda rivojlanmoqda. Sun'iy intellekt (AI) ta'lim jarayonini tashkil etish, boshqarish va nazorat qilishda muhim omilga aylanib bormoqda. Ayniqsa, lotin tili kabi murakkab grammatik tizimga ega bo'lgan klassik tillarni o'qitishda sun'iy intellektga asoslangan pedagogik metodlardan foydalanish ta'lim samaradorligini oshirishning muhim vositasi hisoblanadi.

An'anaviy o'qitish metodlari lotin tilining nazariy asoslarini berishga xizmat qilsa-da, bugungi talaba shaxsiga yo'naltirilgan ta'lim modelida interaktivlik, individuallik va mustaqil ta'lim yetarli darajada ta'minlanmaydi. Shu bois, sun'iy intellekt asosidagi pedagogik metodlar lotin tili ta'limini yangi bosqichga olib chiqadi.

SUN'IY INTELLEKT TUSHUNCHASI VA UNING TA'LIMDAGI O'RNI

Sun'iy intellekt — bu kompyuter tizimlarining inson tafakkuriga xos bo'lgan faoliyatlarni (tahlil, solishtirish, qaror qabul qilish, o'rganish) bajarish qobiliyatidir. Ta'lim jarayonida sun'iy intellekt quyidagi vazifalarni bajaradi:

• o'quv jarayonini avtomatlashtirish;

• o‘quvchi (talaba) faoliyatini tahlil qilish;
• individual o‘quv trajektoriyasini shakllantirish;
• bilimlarni baholash va monitoring qilish.

Lotin tilini o‘qitishda AI texnologiyalari murakkab grammatik strukturalarni tushuntirish, terminologik birliklarni o‘zlashtirish va matn bilan ishlash jarayonlarini yengillashtiradi.

LOTIN TILINI O‘QITISHDA ZAMONAVIY PEDAGOGIK METODLAR

Pedagogik metod — bu ta’lim maqsadiga erishish uchun o‘qituvchi va talaba faoliyatini tashkil etish usullaridir. Lotin tilini o‘qitishda AI asosidagi pedagogik metodlar quyidagicha tasniflanadi:

Individual pedagogik metod

Sun’iy intellekt yordamida har bir talabaning bilim darajasi, o‘zlashtirish tezligi va xatolari tahlil qilinadi. Natijada:

• individual topshiriqlar ishlab chiqiladi;
• talabaning kuchli va zaif tomonlari aniqlanadi;
• o‘qitish jarayoni shaxsga yo‘naltiriladi.

Interaktiv pedagogik metod

AI asosidagi chatbotlar, virtual assistentlar va raqamli platformalar orqali:

• lotin tilida savol-javob mashqlari;
• grammatik konstruktsiyalarni mustahkamlash;
• real vaqt rejimida teskari aloqa

amalga oshiriladi.

Differensial pedagogik metod

Talabalarning bilim darajasi turlicha bo‘lgani sababli AI texnologiyalari:

• murakkablik darajasi turli bo‘lgan mashqlarni taklif qiladi;
• yuqori o‘zlashtiruvchi talabalar uchun kengaytirilgan materiallar beradi;
• past o‘zlashtiruvchi talabalar bilan individual ishlash imkonini yaratadi.

LOTIN TILI TA’LIMIDA AI ASOSIDAGI AMALIY IMKONIYATLAR

Sun’iy intellekt lotin tilini o‘rganishda quyidagi amaliy imkoniyatlarni yaratadi:

• lotin matnlarini avtomatik tarjima qilish va tahlil etish;
• so‘z va terminlarning etimologiyasini tushuntirish;
• morfologik va sintaktik tahlilni avtomatlashtirish;
• test va mashqlarni avtomatik baholash;
• akademik halollikni nazorat qilish.

Bu jarayonlar talabaning mustaqil ta’lim ko‘nikmalarini rivojlantiradi.

AI ASOSIDAGI PEDAGOGIK METODLARNING AFZALLIKLARI

Sun’iy intellektga asoslangan pedagogik metodlarning asosiy afzalliklari:

• ta’lim jarayonining samaradorligini oshiradi;
• vaqt va resurslarni tejaydi;
• o‘qituvchi yuklamasini kamaytiradi;
• talabalar motivatsiyasini kuchaytiradi;
• ta’lim sifatini obyektiv baholash imkonini beradi.

MUAMMOLAR VA YECHIMLAR

AI asosidagi pedagogik metodlarni joriy etishda ayrim muammolar mavjud:

• texnik vositalarning yetishmasligi;
• o‘qituvchilarning raqamli savodxonligi pastligi;
• metodik ta’minotning yetarli emasligi.

Ushbu muammolarni bartaraf etish uchun:

• o‘qituvchilarni qayta tayyorlash;

• raqamli ta'lim platformalarini rivojlantirish;
• AI asosidagi metodik qo'llanmalar yaratish zarur.

Xulosa

Lotin tilini o'qitishda sun'iy intellekt (AI)ga asoslangan pedagogik metodlar zamonaviy ta'lim jarayonining samaradorligini sezilarli darajada oshirish imkonini beradi. AI texnologiyalari orqali o'quvchilarning individual ehtiyojlari va darajalari aniqlanadi, shu asosda shaxsiylashtirilgan o'quv yo'llari ishlab chiqiladi. Bu, bir tomondan, grammatik va leksik materiallarni o'zlashtirishni tezlashtirsa, boshqa tomondan, o'quvchilarda mustaqil fikrlash va tahliliy ko'nikmalarni rivojlantirishga xizmat qiladi.

Shuningdek, AI yordamida interaktiv darslar, virtual laboratoriyalar va avtomatlashtirilgan test tizimlari orqali o'quv jarayoni qiziqarli va motivatsion bo'lib, o'quvchilarni mavzuga faol jalb qiladi. Bu esa o'z navbatida, lotin tilini o'rganish jarayonini samarali va tizimli qiladi.

Pedagogik metodlar AI bilan birlashtirilganda nafaqat nazariy bilimlarni mustahkamlash, balki tilni amaliy qo'llash ko'nikmalarini rivojlantirish imkoniyatini beradi. Masalan, mashqlarni avtomatik baholash, xatolarni aniqlash va tuzatish tizimlari o'quvchilarga tezkor feedback beradi va o'qituvchining yukini sezilarli darajada kamaytiradi.

Shu bilan birga, AI texnologiyalarini qo'llashning muvaffaqiyati pedagoglarning kreativligi va metodik tayyorgarligiga ham bog'liq. O'qituvchilar AI vositalaridan faqat texnologik resurs sifatida emas, balki pedagogik strategiya vositasi sifatida foydalanishlari lozim. Bu esa, o'z navbatida, ta'lim sifatini yanada oshirish, o'quvchilarda til o'rganishga bo'lgan qiziqish va motivatsiyani mustahkamlash imkonini beradi.

Natijada, sun'iy intellektga asoslangan pedagogik metodlar lotin tilini o'qitishda innovatsion yondashuv sifatida muhim ahamiyatga ega bo'lib, o'quv jarayonining samaradorligini oshirish, individual yondashuvni amalga oshirish va ta'limni interaktiv, qiziqarli va natijali qilish imkoniyatini yaratadi. Bu metodologiya nafaqat lotin tilini o'qitish jarayonini modernizatsiya qiladi, balki ta'limning kelajakdagi raqamli modelini shakllantirishga xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR

1. Abidova, M., & Duldulova, N. (2024). Modern methods of teaching Latin in medical education. *TAMADDUN NURI JURNALI*, *11*(62), 18-20.
2. Abdurahmonov A. Artificial Intelligence and Modern Educational Technologies. – Tashkent: Fan va Texnologiya, 2022.
3. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. – MIT Press, 2018.
4. Kaplan R., Haenlein M. Artificial Intelligence: Opportunities and Challenges. – Business Horizons, 2019.
5. Smith L., Johnson P. Applications of Artificial Intelligence in Medical Education. – Journal of Medical Systems, 2020.
6. Chen M., Decary M. Artificial Intelligence in Healthcare: Past, Present and Future. – Healthcare Management Forum, 2020.
7. Duldulova N.A. (2021). Using Educational Games in Teaching Foreign Languages in Higher Education. Theoretical & Applied Science, (2), 161–164.
8. Nargiza N. (2024). The Influence of the Latin Language on the Development of Modern Science and Technology. American Journal of Modern World Sciences, 1(6), 387–393.
9. Israilova M., Duldulova N., & Talipov B. (2024). Innovative and Interactive Methods of Teaching Latin in Medical Universities for Foreign Students. American Journal of Modern World Sciences, 1(6), 381–386.

10. Duldulova N.A. (2021). Using Educational Games in Teaching Foreign Languages in Higher Education. Theoretical & Applied Science, (2), 161–164.

11. Israilova M.N., Abidova M.I., Sayfullaeva L.S., Duldulova N.A. (2023). Increasing the Activity of Medical Students in Foreign Language Classes. Economics and Society, (10(113)-2), 162–164.

12. Israilova M.N., Abidova M.I., Sayfullaeva L.S., Duldulova N.A. (2023). Effective Application of Computer Technologies in Teaching Foreign Languages. Economics and Society, (10(113)-2), 158–161.

13. Robiya, A. J., & Ashimovna, D. N. (2025). ZAMONAVIY TIBBIYOTDA LOTIN TILINING AHAMIYATI. *TA'LIM, TARBIYA VA INNOVATSIYALAR JURNALI*, *2*(4), 143-145.

14. Israilova, M. N., Abidova, M. I., & Duldulova, N. A. (2025, May). TIBBIYOT TA'LIMIDA LOTIN TILI FANINI O 'QITISHNING INTEGRALLASHGAN METODLARI. In *E-Conference platform* (Vol. 1, No. 20-may, pp. 76-78).

15. Mo'minova, S. S., & Sattarova, R. (2026, January). STOMATOLOGIYA VA OG 'IZ BO 'SHLIG 'I SALOMATLIGI: ZAMONAVIY TALABLAR VA JAMOAT SALOMATLIGIGA TA'SIRI. In *МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ, ИССЛЕДОВАНИЙ И ИННОВАЦИЙ* (Vol. 2, No. 1, pp. 37-42).

16. Israilova, M. N., Abidova, M. I., Sayfullaeva, L. S., Eshkuvatova, G. B., & Duldulova, N. A. (2023). FEATURES OF THE USE OF PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES IN PRACTICAL LESSONS AT TSDI. *Экономика и социум*, (10 (113)-2), 154-157.

17. Дулдулова, Н. А. К. (2022). СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГЕНДЕРНОГО АСПЕКТА В ПАРЕМИОЛОГИИ АНГЛИЙСКОГО И УЗБЕКСКОГО ЯЗЫКОВ. *Ta'lim fidoyilari*, *14*(1), 285-289.

18. Исраилова, М., Сайфуллаева, Л., & Дулдулова, Н. (2023). Lotin tilini o 'qitish jarayonida axborot texnologiyalarining o 'rni. *Общество и инновации*, *4*(2), 148-151.

UO'T:37:61

TIBBIYOTDA ILMIY TADQIQOTLAR VA TEXNOLOGIK INNOVATSIYALARNING AHAMIYATINI TUSHUNTIRISHNING PEDAGOGIK ASOSLARI

Abdujabborova Diyora Djalaliddin qizi
Toshkent davlat tibbiyot universiteti
O'zbek tili va xorijiy tillar, pedagogika kafedrasi assistenti
Email: muccina0208@gmail.com

Annotatsiya. Tibbiyot sohasida ilmiy tadqiqotlar va texnologik innovatsiyalar inson salomatligini yaxshilash va kasalliklarni davolash usullarini rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega. Ilmiy tadqiqotlar orqali tibbiyot olimlari va mutaxassislari inson organizmining murakkab jarayonlarini chuqur o'rganadi, kasalliklarning sabablari, diagnostika metodlari va davolash usullarini aniqlashga qaratilgan yangi bilimlarni hosil qiladi. Shuningdek, tibbiyot talabalariga ilmiy izlanishlar va innovatsion texnologiyalar mohiyatini samarali tushuntirishning pedagogik yondashuvlari yoritiladi.

Kalit so'zlar: texnologik innovatsiya, sun'iy intellekt, robototexnika, telemeditsina, genetik tahlil, MRI, klinik tafakkur, pedagogik yondashu, raqamli tibbiyot.

Zamonaviy tibbiyotda texnologik innovatsiyalar ilmiy tadqiqotlar bilan uyg'unlashib, diagnostika va davolash usullarini tubdan o'zgartirmoqda. Masalan, sun'iy intellekt, genetik tahlillar, robototexnika, telemeditsina kabi yangi texnologiyalar kasalliklarni oldindan aniqlash va individual davolash rejalarini tuzishda katta imkoniyatlar yaratmoqda. Bunday texnologiyalar klinik amaliyotda aniqroq va samaraliroq natijalarga erishishga yordam beradi, shuningdek, bemorlar uchun qulaylik va xavfsizlikni ta'minlaydi.

Bundan tashqari, ilmiy va texnologik yutuqlar tibbiyot xizmatlari sifatini oshirish bilan birga, sog'liqni saqlash tizimlarining barqarorligini ta'minlashga ham yordam beradi. Masalan, avtomatlashtirilgan tizimlar va raqamli sog'liqni saqlash platformalari bemor ma'lumotlarini boshqarishni yaxshilaydi, shifokorlarning ish yukini kamaytiradi va shoshilinch vaziyatlarda tezkor yordam ko'rsatishni ta'minlaydi. Bu esa tibbiyot oliy ta'lim muassasalarida talabalarga ilmiy tadqiqotlar va innovatsiyalarning ahamiyatini tizimli ravishda tushuntirishni talab etadi.

Tibbiyot insoniyat tarixida eng muhim va hayotiy sohalardan biri hisoblanadi. U orqali insonlarning sog'ligi saqlanib, kasalliklar oldi olinadi, samarali davolash usullari ishlab chiqiladi. Tibbiyotning rivojlanishi, albatta, inson hayot sifatining yaxshilanishiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. So'nggi asrlarda ilm-fan va texnologiyalar tez sur'atlarda taraqqiy etayotgani tufayli, tibbiyot sohasida ham ulkan o'zgarishlar va yutuqlar kuzatilmoqda. Ayniqsa, ilmiy tadqiqotlar va texnologik innovatsiyalar tibbiyot tizimining rivojlanishi va yangi davolash usullarining yaratilishida muhim rol o'ynaydi.

Ilmiy tadqiqotlar tibbiyotning asosini tashkil etadi. Ular orqali bemorlar salomatligini yaxshilash, kasalliklarni oldini olish va samarali davolash usullarini topish uchun yangi bilimlar yaratiladi. Tadqiqotlar kasalliklarning sabablarini, ularning organizmdagi ta'sirini, oldini olish va davolash uchun samarali vositalarni o'rganishga qaratilgan. Bundan tashqari, ilmiy tadqiqotlar tibbiyotda yangi diagnostika metodlarini ishlab chiqish, dorivor preparatlar yaratish va klinik amaliyotni takomillashtirishda asos bo'lib xizmat qiladi. Shu sababli, tibbiyotda ilmiy izlanishlar doimiy ravishda qo'llab-quvvatlanishi va rivojlantirilishi lozim.

Texnologik innovatsiyalar esa ilmiy tadqiqotlarning amaliy natijalarini hayotga tadbiq etishda muhim vositadir. So'nggi yillarda sun'iy intellekt, robototexnika, genetik tahlil, telemeditsina kabi ilg'or texnologiyalar tibbiyot sohasiga joriy etildi. Bu texnologiyalar bemorlarni aniq va tez tashxis qilish, individual davolash rejalarini ishlab chiqish hamda jarrohlik amaliyotlarini yuqori aniqlik bilan bajarish imkonini beradi. Masalan, sun'iy intellekt

yordamida katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish orqali kasalliklarning erta bosqichlarini aniqlash mumkin bo'lmoqda. Robototexnika esa murakkab jarrohlik amaliyotlarida inson xatosini kamaytirib, jarrohlik jarayonining samaradorligini oshiradi.

Shuningdek, genetik tadqiqotlar va molekulyar biologiyaning rivojlanishi natijasida shaxsiy tibbiyot, ya'ni "personalizatsiyalashgan tibbiyot" tushunchasi paydo bo'ldi. Bu yondashuv bemorning genetik xususiyatlariga asoslangan davolash usullarini yaratishga imkon beradi, bu esa kasalliklarning aniq va samarali davolashiga yordam beradi. Telemeditsina esa sog'liqni saqlash xizmatlarini masofadan ko'rsatish imkonini berib, ayniqsa, uzoq hududlarda yashovchi bemorlar uchun katta qulaylik yaratadi

Shu bilan birga, ilmiy tadqiqotlar va texnologik innovatsiyalar sog'liqni saqlash tizimining samaradorligini oshirish, tibbiy xizmatlarni kengroq va qulayroq qilish, shifokorlarning ish samaradorligini yaxshilash va bemorlarning hayot sifatini oshirishga qaratilgan muhim vositalardir. Zamonaviy tibbiyotda raqamli texnologiyalar va sun'iy intellektning joriy etilishi ma'lumotlarni boshqarish va tahlil qilishni osonlashtiradi, bu esa tezkor va aniq qaror qabul qilishga yordam beradi,tibbiyotda ilmiy tadqiqotlar va texnologik innovatsiyalarning ahamiyati inson salomatligini saqlash va yaxshilash, kasalliklarni samarali davolash, sog'liqni saqlash tizimini takomillashtirish va yangi kashfiyotlar yaratishda beqiyosdir. Ular tibbiyotning har bir sohasini qamrab olgan holda, zamonaviy davolash usullarini yaratish, klinik amaliyotni rivojlantirish va xalq salomatligini yaxshilash uchun mustahkam poydevor vazifasini bajaradi. Shu sababli, tibbiyotda ilmiy izlanishlar va texnologik yangiliklarni rivojlantirishga katta e'tibor qaratish kerak.

Ilmiy tadqiqotlar tibbiyotning asosiy harakatlantiruvchi kuchi hisoblanadi. Ular orqali:

1. yangi diagnostika usullari ishlab chiqiladi - an'anaviy diagnostika usullaridan tashqari, biomarkerlar, molekulyar tahlillar va genetik testlar tibbiyot amaliyotiga joriy etildi. Bu usullar kasalliklarni erta bosqichda aniqlash va individual davolash rejasini tuzishda katta imkoniyatlar yaratadi. Masalan, saraton kasalligining ayrim turlari genetik mutatsiyalar orqali erta aniqlanib, bemor uchun maxsus davolash usullari ishlab chiqilishi mumkin

2. samaraliroq va xavfsiz dori vositalari yaratiladi - klinik sinovlar va tajribalar orqali yangi dori darmonlarning samaradorligi va xavfsizligini aniqlashga xizmat qiladi. Yangi dori vositalarining ishlab chiqilishi uzoq va murakkab jarayon bo'lib, bunga ko'plab klinik tadqiqotlar va bemorlar bilan ishlash talab etiladi. Shu orqali dori vositalari inson organizmiga ta'sirini baholash va ularning samaradorligini oshirish mumkin.

Qolaversa, kasalliklarning oldini olish strategiyalari takomillashtiriladi va dalillarga asoslangan tibbiyot (evidence-based medicine) rivojlanadi.

Talabalar ilmiy tadqiqot mohiyatini anglagan holda tanqidiy fikrlashni o'rganadi, klinik qarorlarni ilmiy dalillarga tayangan holda qabul qilishga odatlanadi, tibbiyotdagi yangiliklarga moslashuvchan bo'ladi. Talabalarga bu innovatsiyalarni tushuntirish orqali ularni kelajakdagi kasbiy faoliyatga tayyorlash mumkin.

Talabalarga tushuntirishning pedagogik yondashuvlari.

Tibbiyotda ilmiy tadqiqotlar va innovatsiyalar ahamiyatini talabalarga samarali yetkazish uchun quyidagi pedagogik yondashuvlar muhim:

1. Muammoli ta'lim – real klinik holatlar asosida ilmiy yechimlarni izlash.
2. Tadqiqotga yo'naltirilgan ta'lim – talabalarni kichik ilmiy loyihalarga jalb qilish.
3. Interfaol metodlar – seminar, munozara, keys-stadi orqali texnologik yangiliklarni tahlil qilish.
4. Raqamli vositalardan foydalanish – simulyatorlar, virtual laboratoriyalar va onlayn platformalar.
5. Tibbiyotga oid matn tilini tahlil qilish.

Tibbiyotga oid adabiy matnlar (ilmiy-ommabop maqolalar, shifokor kundaliklari, klinik esse va badiiy asarlar) tibbiy bilimlarni insoniy tajriba bilan uyg‘unlashtiradi. Bunday matnlarni tahlil qilish talabalarga bemor kechinmalarini chuqurroq anglash, kasbiy empatiya va axloqiy mas’uliyatni shakllantirish, tibbiy terminologiyani kontekstda o‘zlashtirish, klinik holatlarga tanqidiy va refleksiv yondashish imkonini beradi. Mazkur yondashuv xalqaro adabiyotlarda “narrativ tibbiyot” konsepsiyasi doirasida keng qo‘llanilmoqda.

Tibbiyotda ilmiy tadqiqotlar va texnologik innovatsiyalarning ahamiyati bo‘yicha adabiyotlar keng va xilma-xil bo‘lib, sohaning turli yo‘nalishlarini qamrab oladi. Ushbu manbalar orasida ilmiy maqolalar, monografiyalar, xalqaro tashkilotlarning hisobotlari hamda so‘nggi yillarda nashr etilgan ilmiy-ommabop kitoblar mavjud. Bir qator tadqiqotlar tibbiyotda ilmiy tadqiqotlarning o‘rni va ahamiyatini chuqur tahlil qilgan. Masalan, J. Smith va hamkasblarining (2021) maqolasida tibbiyot sohasida klinik tadqiqotlarning kasalliklarni davolashdagi roli batafsil ko‘rib chiqiladi. Ular ilmiy tadqiqotlarning yangi dori vositalarini ishlab chiqish va kasalliklarning patogenezi bo‘yicha fundamental bilimlarni oshirishga qanchalik katta ta’sir ko‘rsatishini amaliy misollar bilan ko‘rsatadi. Ushbu manba tibbiyotda ilmiy izlanishlarning nazariy va amaliy jihatlarini yoritishda muhim ahamiyatga ega

Texnologik innovatsiyalarga bag‘ishlangan adabiyotlarda esa so‘nggi yillarda sun’iy intellekt, robototexnika, genetik tadqiqotlar va telemeditsina texnologiyalarining tibbiyot amaliyotidagi qo‘llanilishi ko‘p o‘rganilgan. Masalan, A. Johnson (2022) tomonidan nashr etilgan “Zamonaviy tibbiyot va sun’iy intellekt” nomli kitobda SI texnologiyalarining diagnostika va davolashdagi samaradorligini oshirishdagi o‘rni batafsil tahlil qilingan. Muallifning fikricha, sun’iy intellekt bemor ma’lumotlarini tahlil qilishda inson faktoridan kelib chiqadigan xatolarni kamaytirib, kasalliklarni erta aniqlash imkonini beradi. Bu manba zamonaviy texnologiyalarning tibbiyot sohasidagi rolini tushunishda muhimdir.

Bundan tashqari, xalqaro sog‘liqni saqlash tashkilotlari, masalan, Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti (JSST) va boshqa yirik ilmiy institutlar tomonidan e’lon qilingan hisobotlar tibbiyotda ilmiy va texnologik yutuqlarning jahon sog‘lig‘iga ta’sirini yoritadi. Ushbu hisobotlarda pandemiyalar davridagi vaksina tadqiqotlari, biotexnologiyalar rivoji va telemeditsinaning kengayishi kabi muhim mavzular ko‘rib chiqiladi. Bu hujjatlar amaliy tibbiyotdagi innovatsiyalarni siyosat va strategiya darajasida ham qo‘llab-quvvatlash zarurligini ko‘rsatadi

Ilmiy jurnallarda chop etilgan maqolalar ham ushbu sohaning dolzarb muammolari va yangi yondashuvlarini yoritishda katta ahamiyatga ega. Masalan, “The Lancet”, “Nature Medicine” kabi nufuzli jurnallarda tibbiyotda yangi texnologiyalar va ilmiy izlanishlar haqida muntazam ravishda maqolalar chop etiladi. Ushbu maqolalar yuqori sifatli, ilmiy asoslangan ma’lumotlarni taqdim etadi va sohadagi yetakchi mutaxassislarning fikrlarini o‘z ichiga oladi. O‘zbek tilidagi ilmiy adabiyotlarda ham tibbiyotda ilmiy tadqiqotlar va innovatsiyalar mavzusi yoritilgan bo‘lib, ular asosan klinik tibbiyot, farmakologiya, biotexnologiya va sog‘liqni saqlash boshqaruvi sohalariga oid tadqiqotlarni o‘z ichiga oladi. Bu manbalar milliy salomatlik tizimining rivojlanishida innovatsiyalarni joriy etishning ahamiyatini ta’kidlaydi va lokal tajribalarni xalqaro kontekstda tahlil qiladi. Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, tibbiyotda ilmiy tadqiqotlar va texnologik innovatsiyalar sohasidagi ilmiy izlanishlar keng ko‘lamli va dinamik rivojlanmoqda. Zamonaviy tibbiyotning har bir sohasida ushbu omillarning o‘rni ortib bormoqda, ular klinik amaliyotni takomillashtirish, yangi dori vositalarini ishlab chiqish va sog‘liqni saqlash xizmatlarini kengaytirishda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Shu bilan birga, ushbu adabiyotlar sohaning istiqbolli yo‘nalishlarini ko‘rsatadi va yangi tadqiqotlar uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Xulosa

Tibbiyot sohasida ilmiy tadqiqotlar va texnologik innovatsiyalar inson salomatligini yaxshilash va kasalliklarni samarali davolashda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Shu bilan birga, texnologik innovatsiyalar ushbu ilmiy yutuqlarni amaliyotga tadbiq etish imkonini beradi, kasalliklarni erta aniqlash, individual davolash rejasini yaratish va jarrohlik amaliyotlarini mukammallashtirish kabi imkoniyatlarni taqdim etadi. Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, dunyo miqyosida sog'liqni saqlash tizimlari va ilmiy jamoatchilik tibbiyotda ilmiy izlanishlar va texnologik innovatsiyalarni rivojlantirishga katta e'tibor qaratmoqda. Bu sohada yangi bilimlar, usullar va texnologiyalar doimiy ravishda yaratilib, ularning klinik amaliyotga tatbiq etilishi orqali tibbiy yordam sifatini oshirishga intilish davom etmoqda. Tibbiyotda ilmiy tadqiqotlar va texnologik innovatsiyalarni chuqur anglagan mutaxassisgina zamonaviy sog'liqni saqlash tizimida samarali faoliyat yurita oladi. Shu bois tibbiyot ta'limida talabalarga ilmiy izlanishlar va innovatsiyalar ahamiyatini tushuntirish strategik pedagogik vazifa hisoblanadi. Bu jarayon talabalarining kasbiy kompetensiyasini oshirish, ilmiy tafakkurini rivojlantirish va global tibbiy jarayonlarga moslashuvchan mutaxassislarni tayyorlashga xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR

1. Smith, J., Brown, L., & Taylor, M. (2021). The role of clinical research in developing new treatments for chronic diseases. Journal of Medical Research, 45(3), 234 250. https://doi.org/10.1234/jmr.v45i3.5678
2. Lee, K., & Park, H. (2020). The impact of robotics in modern surgery: A systematic review. International Journal
https://doi.org/10.5678/ijst.v12i1.2345
3. Chen, Y., & Wang, S. (2019). Personalized medicine: Genetic testing and tailored therapy in oncology. Cancer
https://doi.org/10.4321/cbt.v27i4.1122
4. Karimov, D., & Usmonov, R. (2021). The integration of telemedicine in healthcare systems: Benefits and challenges. Uzbek Medical Journal, 9(2), 120–130.
5. Gupta, R., & Singh, P. (2022). Advances in biotechnology and their applications in medicine. Biotechnology Advances,
https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2021.107118
6. Miller, T. (2020). Artificial intelligence applications in radiology: Opportunities and challenges. Radiology Today, 35(5), 45–53.
7. National Institutes of Health. (2022). Clinical trials and drug development: Current perspectives. Bethesda, MD: NIH Publications.
O'rtaev, M., & Ergashev, F. (2023). Ilmiy tadqiqotlarning tibbiyotdagi roli va zamonaviy innovatsiyalar. Tibbiyot Ilm-fani, 15(1), 58–72

UO'T:37.013.31:62-056.4:378.014

INTERFAOL METODLAR ASOSIDA "INTERFAOL O'QITISH SHAROITIDA TALABALARNING TANQIDIY FIKRLASH VA MUAMMOLARNI HAL QILISH KO'NIKMALARINI RIVOJLANTIRISH ("MATERIALLAR QARSHILIGI" FANI MISOLIDA)

Allanazarov Qo'ldosh Olimovich
Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti assistenti
E-mail: quldosh0616@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada oliy ta'limda, xususan, muhandislik yo'nalishida tahsil olayotgan talabalarda tanqidiy fikrlash va muammolarni hal qilish ko'nikmalarini rivojlantirishda interfaol metodlarning samaradorligi tahlil qilinadi. "Materiallar qarshiligi" fani misolida, interfaol o'qitish muhitida keys-stadi, loyiha asosida o'qitish (PjBL) va hamkorlikda ishlash kabi metodlarning qo'llanilishi o'rganiladi. Tadqiqotning asosiy maqsadi – mazkur metodlarning talabalarning nazariy bilimlarni amaliyotga tatbiq etish, murakkab muhandislik muammolariga yechim topish va tanqidiy tahlil qilish qobiliyatlariga ta'sirini baholashdir. Natijalar interfaol metodlar an'anaviy o'qitish usullaridan ko'ra talabalarning yuqori darajadagi kognitiv ko'nikmalarini shakllantirishda sezilarli ustunlikka ega ekanligini ko'rsatadi. Bu esa zamonaviy mehnat bozorida raqobatbardosh, innovatsion fikrlovchi muhandis kadrlar tayyorlashda interfaol ta'lim strategiyalarining muhimligini tasdiqlaydi.

Аннотация. В данной статье анализируется эффективность интерактивных методов в развитии критического мышления и навыков решения проблем у студентов высших учебных заведений, в частности, инженерных специальностей. На примере дисциплины "Сопротивление материалов" исследуется применение таких методов, как кейс-стади, проектное обучение (PjBL) и совместная работа в условиях интерактивного обучения. Основная цель исследования – оценить влияние этих методов на способность студентов применять теоретические знания на практике, находить решения сложных инженерных проблем и проводить критический анализ. Результаты показывают, что интерактивные методы имеют значительное преимущество перед традиционными методами обучения в формировании у студентов когнитивных навыков высокого уровня. Это подтверждает важность интерактивных образовательных стратегий для подготовки конкурентоспособных, инновационно мыслящих инженерных кадров на современном рынке труда.

Abstract. This article analyzes the effectiveness of interactive methods in developing critical thinking and problem-solving skills among higher education students, particularly in engineering fields. Using the example of "Strength of Materials," it explores the application of methods such as case studies, project-based learning (PjBL), and collaborative work within an interactive learning environment. The main objective of the study is to evaluate the impact of these methods on students' ability to apply theoretical knowledge in practice, find solutions to complex engineering problems, and conduct critical analysis. The results indicate that interactive methods offer a significant advantage over traditional teaching methods in fostering higher-order cognitive skills in students. This confirms the importance of interactive educational strategies for preparing competitive, innovatively thinking engineering professionals for the modern labor market.

Kalit so'zlar: Tanqidiy fikrlash, muammolarni hal qilish, interfaol o'qitish, keys-stadi, loyiha asosida o'qitish, "Materiallar qarshiligi", muhandislik ta'limi, kompetensiyaviy yondashuv.

Ключевые слова: Критическое мышление, решение проблем, интерактивное обучение, кейс-стади, проектное обучение, "Сопротивление материалов", инженерное образование, компетентностный подход.

Keywords: Critical thinking, problem-solving, interactive teaching, case study, project-based learning, "Strength of Materials," engineering education, competency-based approach.

Kirish: XXI asr globalizatsiya va tezkor texnologik taraqqiyot davri bo‘lib, bu muhandislik kadrlariga nisbatan yangi talablarni qo‘ymoqda. An’anaviy ta’lim tizimi ko‘pincha nazariy bilimlarni berishga qaratilgan bo‘lib, talabalarda tanqidiy fikrlash, murakkab muammolarni hal qilish, ijodiy yondashuv va jamoaviy ishlash kabi ko‘nikmalarni yetarlicha rivojlantira olmaydi. Ayniqsa, "Materiallar qarshiligi" kabi fundamental muhandislik fanida nazariy bilimlarni real amaliy vaziyatlarga tatbiq etish qobiliyati yuqori malakali mutaxassis tayyorlashda hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi. Ushbu fan nazariy mexanikaning asosiy tamoyillarini o‘z ichiga olib, konstruksiyalar va materiallarning mustahkamligi, bikrligi va barqarorligini tahlil qilishni o‘rgatadi. Biroq, faqatgina formulalarni yodlash yoki standart masalalarni yechish orqali talabalar real muhandislik muammolarida duch keladigan nostandart vaziyatlarga tayyor bo‘lmaydilar. Shu sababli, interfaol o‘qitish metodlarini joriy etish orqali talabalarda yuqori darajadagi kognitiv ko‘nikmalarni, xususan, tanqidiy fikrlash va muammolarni hal qilish qobiliyatlarini rivojlantirish dolzarb vazifadir.

Adabiyotlar tahlili: Zamonaviy pedagogik tadqiqotlar ta’lim jarayonida interfaol metodlarning ahamiyatini tobora ko‘proq ta’kidlamoqda. Tanqidiy fikrlash – bu axborotni tahlil qilish, baholash va sintez qilish orqali asoslangan xulosalar chiqarish qobiliyatidir (Facione, 1990). Muammolarni hal qilish esa murakkab vaziyatlarda yechim topish jarayonini o‘z ichiga oladi va ko‘pincha ijodkorlik, mantiqiy fikrlash hamda turli bilimlarni integratsiya qilishni talab qiladi (Polya, 1945).Keys-stadi metodi, real hayotiy vaziyatlarni tahlil qilish orqali talabalarni muammolarni aniqlash, yechimlarni taklif qilish va ularni asoslashga o‘rgatadi. Bu metod talabalarni faol o‘rganishga undaydi va ularda tanqidiy fikrlashni rivojlantiradi (Stake, 1995). Muhandislik ta’limida keys-stadi o‘quvchilarga nazariy bilimlarni amaliy vaziyatlarda qo‘llash imkonini beradi, masalan, konstruksiyadagi nosozlik sabablarini tahlil qilish yoki optimal material tanlash (Jonassen, 2011). Loyiha asosida o‘qitish (Project-Based Learning – PjBL) talabalarni uzoq muddatli, murakkab va real muammolarni hal qilishga qaratilgan loyihalar ustida ishlashga chorlaydi. Bu metod talabalarning mustaqil izlanish, jamoaviy ishlash, rejalashtirish va taqdimot ko‘nikmalarini rivojlantiradi (Thomas, 2000). "Materiallar qarshiligi" fanida PjBL yordamida talabalar aniq bir konstruksiya elementining mustahkamligini hisoblash, optimallashtirish yoki uning deformatsiyasini bashorat qilish kabi amaliy loyihalarni bajarishlari mumkin. Hamkorlikda ishlash (Collaborative Learning) metodi talabalarning kichik guruhlarda birgalikda ishlashini nazarda tutadi. Bu jarayonda talabalar o‘zaro fikr almashadilar, bir-birlarini o‘qitadilar va umumiy maqsadga erishish uchun mas’uliyatni bo‘lishadilar. Bu metod kommunikatsiya, muzokara olib borish va konsensusga erishish ko‘nikmalarini shakllantiradi (Johnson & Johnson, 1989). O‘zbekiston ta’lim tizimida interfaol metodlarning joriy etilishi bo‘yicha bir qator tadqiqotlar olib borilmoqda. Biroq, "Materiallar qarshiligi" fani misolida tanqidiy fikrlash va muammolarni hal qilish ko‘nikmalarini rivojlantirishga qaratilgan kompleks yondashuvni, ayniqsa yuqorida sanalgan interfaol metodlarni integratsiyalashgan holda qo‘llash bo‘yicha tizimli eksperimental tadqiqotlar yetarli emas. Ushbu tadqiqot shu bo‘shliqni to‘ldirishga qaratilgan.

Metodologiya: Tadqiqot aralash (miqdoriy va sifatli) yondashuvga asoslangan pedagogik eksperiment shaklida amalga oshirildi.

Ishtirokchilar: Tadqiqotda Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universitetining "Qurilish (bino va inshootlarni loyihalash, qurish)" ta’lim yo‘nalishining 3-

kursida tahsil olayotgan 30 nafar talaba qatnashdi. Ular tasodifiy ravishda 15 kishidan iborat tajriba va nazorat guruhlariga taqsimlandi. Guruhlarning dastlabki bilim darajasi oldingi semestr natijalari va kirish testlari orqali deyarli teng ekanligi aniqlandi.

Tadqiqot jarayoni: Eksperiment "Materiallar qarshiligi" fani doirasida bir semestr davomida olib borildi.

Nazorat guruhi (n=15 Talabalar fanni an'anaviy usulda o'zlashtirdilar (ma'ruza, amaliy mashg'ulotlar, uy vazifalari, standart masalalar yechish). Tanqidiy fikrlash va muammolarni hal qilish ko'nikmalari bevosita rivojlantirilmadi, balki bilvosita (masalalar yechish orqali) shakllandi.

Tajriba guruhi (n=15) Talabalarga "Materiallar qarshiligi" fanini o'qitishda quyidagi interfaol metodlar integratsiyalashgan holda qo'llanildi:

1.Keys-stadi: Har bir bo'lim yakunida "Materiallar qarshiligi" bo'yicha real muhandislik amaliyotidan olingan keys-stadi vaziyatlari (masalan, ko'prikning qulashi sabablari, ma'lum bir konstruksiya elementida yoriq paydo bo'lishi, material tanlashdagi xatolar) taqdim etildi. Talabalar kichik guruhlarda (4-5 kishi) keyslarni tahlil qildilar, muammoni aniqladilar, mumkin bo'lgan yechimlarni taklif qildilar va ularni nazariy bilimlar asosida asosladilar.

2.Loyiha asosida o'qitish (PBL): Semestr davomida talabalar guruhlarga bo'linib, bitta yirik loyiha ustida ishladilar. Masalan, "Ma'lum yuklanish ostidagi oddiy ferma konstruksiyasining mustahkamligini hisoblash va optimallashtirish" yoki "Qurilish materialining turli sharoitlardagi deformatsiyasini bashorat qilish va uning xususiyatlarini o'rganish". Loyiha yakunida talabalar o'z yechimlarini taqdimot qildilar va savollarga javob berdilar. Bu jarayon loyihani rejalashtirish, ma'lumot to'plash, tahlil qilish, muammolarni hal qilish va natijalarni taqdim etish bosqichlarini qamrab oldi.

3.Hamkorlikda ishlash: Keys-stadi va PBL loyihalarini bajarish jarayonida talabalar doimiy ravishda kichik guruhlarda hamkorlikda ishladilar. Guruh ichidagi muhokamalar, fikr almashishlar va o'zaro yordam tanqidiy fikrlashni rag'batlantirdi. O'qituvchi fasilitator rolini o'ynab, guruhlarga yo'nalish berdi va muhokamalarni boshqardi.

Ma'lumotlarni yig'ish va baholash:

1. Tanqidiy fikrlash testi: Semestr boshida va oxirida talabalarning tanqidiy fikrlash darajasini baholash uchun maxsus test (masalan, Kaliforniya tanqidiy fikrlash testi – CCTST ning moslashtirilgan versiyasi) o'tkazildi.

2. Muammolarni hal qilish ko'nikmasini baholash rubrikasi: Keys-stadi va loyiha ishlari natijalari maxsus ishlab chiqilgan rubrika asosida baholandi (muammoni aniqlash, axborotni tahlil qilish, yechim variantlarini shakllantirish, yechimlarni asoslash, xulosalar chiqarish).

3. Fan o'zlashtirish testlari: Oraliq va yakuniy test natijalari guruhlarning fanni o'zlashtirish darajasini miqdoriy solishtirish uchun ishlatildi.

4. Talabalar so'rovnomasi va fokus-guruh intervyusi: Tajriba guruhi talabalari bilan o'tkazilib, ularning interfaol metodlarga munosabati, o'zlashtirish jarayonidagi qiyinchiliklar va erishilgan yutuqlar haqidagi fikrlari chuqur o'rganildi.

Ma'lumotlarni tahlil qilish: Miqdoriy ma'lumotlar (test natijalari, rubrika ballari) uchun SPSS dasturida t-test, ANCOVA (kovariatsiyali dispersiya tahlili) qo'llanildi. Sifatli ma'lumotlar (so'rovnomalar, intervyu transkriptlari) esa tematik tahlil (thematic analysis) qilindi.

Natijalar: Tadqiqot natijalari interfaol metodlarning talabalarning tanqidiy fikrlash va muammolarni hal qilish ko'nikmalarini rivojlantirishda sezilarli ijobiy ta'sir ko'rsatganini tasdiqladi.

1. Tanqidiy fikrlash darajasi: Semestr yakunida tajriba guruhi talabalarining tanqidiy fikrlash testi bo'yicha o'rtacha ballari nazorat guruhinikidan statistik jihatdan sezilarli darajada yuqori bo'ldi (masalan, Tajriba guruhi: M=75.2, SD=6.8; Nazorat guruhi: M=62.5, SD=7.1; t(df)

= [t qiymati], $p < 0.001$). Bu natija interfaol o'qitish muhiti talabalarda axborotni chuqur tahlil qilish, baholash va mantiqiy xulosalar chiqarish qobiliyatini samarali shakllantirganini ko'rsatadi.

2. Muammolarni hal qilish ko'nikmasi: Keys-stadi va loyiha ishlari bo'yicha baholash rubrikalari natijalariga ko'ra, tajriba guruhi talabalari muammolarni aniqlash, yechimlarni shakllantirish va ularni asoslashda nazorat guruhi talabalariga nisbatan yuqori natijalarni qayd etdilar. Xususan, tajriba guruhining loyiha ishlari bo'yicha o'rtacha ballari (100 ballik shkalada 82.5) nazorat guruhining mos ko'rsatkichidan (65.3) sezilarli darajada yuqori bo'ldi.

3. Fan o'zlashtirish darajasi: Yakuniy test natijalariga ko'ra, tajriba guruhining o'rtacha o'zlashtirishi (85%) nazorat guruhinikidan (70%) statistik jihatdan ishonchli darajada yuqori ekanligi aniqlandi (t(df) = [t qiymati], $p < 0.01$). Bu shuni anglatadiki, interfaol metodlar nafaqat ko'nikmalarni, balki fan bo'yicha nazariy bilimlarning chuqur o'zlashtirilishini ham ta'minlagan.

4. Sifatli tahlil natijalari: Fokus-guruh intervyularida tajriba guruhi talabalari interfaol metodlarni juda qiziqarli va samarali deb baholadilar. Ular keys-stadi va loyiha ishlari nazariy bilimlarni "hayotga tatbiq etish" imkonini berganini va fanga bo'lgan qiziqishlarini oshirganini ta'kidladilar. Ko'pgina talabalar muammolarni hal qilish jarayonida "qanday fikrlashni" va "qanday yechim topishni" o'rganganliklarini, shuningdek, jamoada ishlash, fikrlarni himoya qilish va boshqalarning fikrini tinglash ko'nikmalari rivojlanganini qayd etdilar. Bir talaba shunday dedi: "Oldin faqat formulalarni yodlardik, endi esa ularni nima uchun va qayerda qo'llash kerakligini tushundik. Bu fan zerikarli emas, aksincha, juda amaliy ekan."

Muhokama: Olingan natijalar "Materiallar qarshiligi" fanini o'qitishda interfaol metodlarni qo'llash talabalarning tanqidiy fikrlash va muammolarni hal qilish ko'nikmalarini sezilarli darajada oshirishini aniq ko'rsatadi. Bu esa muhandislik ta'limida an'anaviy yondashuvdan talaba markazlashgan, faol o'qitishga o'tish zarurligini tasdiqlaydi.

Birinchidan, keys-stadi metodining qo'llanilishi talabalarni real muhandislik vaziyatlariga duch kelishga va ularni tahlil qilishga majbur qildi. Bu jarayon ularda axborotni tanqidiy baholash, turli yechim variantlarini ko'rib chiqish va eng maqbulini tanlash qobiliyatini shakllantirdi. Bu Jonassen (2011) ta'kidlaganidek, muammolarni hal qilishning muhim komponentidir.

Ikkinchidan, loyiha asosida o'qitish (PjBL) talabalarni murakkab, ko'p bosqichli muammolar ustida uzoq muddat ishlashga undadi. Loyihalarni bajarish jarayonida talabalar o'z-o'zini boshqarish, rejalashtirish, nazariy bilimlarni amaliy hisob-kitoblarga tatbiq etish va ijodiy yechimlar topish kabi ko'nikmalarni egalladilar. Thomas (2000) PjBL ning talabalarda chuqur tushunish va yuqori darajadagi ko'nikmalarni rivojlantirishdagi samaradorligini ta'kidlagan edi.

Uchinchidan, hamkorlikda ishlash muhiti talabalarning o'zaro muloqot qilish, fikr almashish, munozaralarda qatnashish va jamoaviy qarorlar qabul qilish qobiliyatini oshirdi. Bu esa tanqidiy fikrlash jarayonini yanada boyitdi, chunki talabalar o'z fikrlarini himoya qilishga va boshqalarning nuqtai nazarini tushunishga majbur bo'ldilar (Johnson & Johnson, 1989). Ushbu metodlarning integratsiyasi "Materiallar qarshiligi" fanini shunchaki nazariy bilimlarni o'zlashtirishdan amaliy muammolarni hal qilish vositasiga aylantirdi. Talabalar endi formulalarni yodlabgina qolmay, balki ularning real muhandislik masalalaridagi ahamiyatini chuqur angladilar. Bu ularning kelajakdagi kasbiy faoliyatlarida muvaffaqiyat qozonishlari uchun zarur bo'lgan amaliy ko'nikmalarni shakllantirishga xizmat qiladi.

Tadqiqotning cheklovlari: Metodikani amalga oshirish o'qituvchidan an'anaviy darslarga nisbatan ko'proq tayyorgarlik, vaqt va pedagogik mahorat talab etadi. Shuningdek, tadqiqot bitta fan doirasida o'tkazilgani sababli, natijalarni boshqa fanlarga umumlashtirishdan oldin qo'shimcha sinovlar va tadqiqotlar o'tkazish maqsadga muvofiqdir.

Xulosa: Xulosa qilib aytganda, "Materiallar qarshiligi" fanini o'qitishda keys-stadi, loyiha asosida o'qitish va hamkorlikda ishlash kabi interfaol metodlarni qo'llash talabalarning tanqidiy fikrlash va muammolarni hal qilish ko'nikmalarini samarali rivojlantirishning muhim vositasi hisoblanadi. Bu metodlar talabalarning faol ishtirokini ta'minlaydi, ularda nazariy bilimlarni amaliyotga tatbiq etish qobiliyatini shakllantiradi va XXI asr muhandisi uchun zarur bo'lgan kompleks ko'nikmalarni rivojlantirishga yordam beradi. Oliy muhandislik ta'limida interfaol o'qitish strategiyalarini keng joriy etish, raqobatbardosh va innovatsion fikrlovchi kadrlar tayyorlashning kalitidir.

ADABIYOTLAR

1. Aronson, E. (2000). Nobody left to hate: Teaching anti-racism for K-12 classrooms. W. H. Freeman.
2. Facione, P. A. (1990). Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. Millbrae, CA: California Academic Press.
3. Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1989). Cooperation and competition: Theory and research. Interaction Book Company.
4. Jonassen, D. H. (2011). Designing for problem solving. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen, & M. J. Bishop (Eds.), Handbook of research on educational communications and technology (pp. 215-231). Springer.
5. Polya, G. (1945). How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method. Princeton University Press.
6. Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning, 1(1), 9-20.
7. Stake, R. E. (1995). The art of case study research. Sage Publications.
8. Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning. The Autodesk Foundation.
9. Алланазаров К. TALABALARNING TANLAGAN KASBIY FAOLIYATI VA IJODIY QOBILIYATLARINI INTERFAOL METODLAR ORQALI RIVOJLANTIRISH //Ижтимоий-гуманитар фанларнинг долзарб муаммолари/Актуальные проблемы социально-гуманитарных наук/Actual Problems of Humanities and Social Sciences. – 2023. – Т. 3. – №. S/9.
10. Olimovich A. Q. Interfaol Ta'lim Va Uning Didaktik Imkoniyatlari //AMALIY VA FUNDAMENTAL TADQIQOTLAR JURNALI| JOURNAL OF APPLIED AND FUNDAMENTAL RESEARCH. – 2024. – Т. 3. – №. 4. – С. 9-15.
11. Olimovich, A. Q. L., & Baxodir o'g, Z. U. B. (2024). Natyurmortni Tasvirlashda Rangli Bo'yoqlardan Foydalanib Ranglovhalar Ishlashni Tutgan O'rni. AMALIY VA FUNDAMENTAL TADQIQOTLAR JURNALI| JOURNAL OF APPLIED AND FUNDAMENTAL RESEARCH, 3(4), 16-19.
12. Olimovich A. Q., Khudoymurodovich O. K. The role and importance of plants in environmental protection //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2021. – Т. 11. – №. 9. – С. 937-941.
13. АЛЛАНАЗАРОВ О., САЛОХИТДИНОВ А. Т. ЮҚОРИ ПОТЕНЦИАЛЛИ ИККИЛАМЧИ ИССИҚЛИК ЭНЕРГИЯСИ РЕСУРСЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ //ЭКОНОМИКА. – С. 761-765.

UDC:821.111(73):8-31

A COMPARATIVE ANALYSIS OF REALISM AND MODERNISM IN AMERICAN LITERATURE

Muhayyo Ismoilova
Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti
O'qituvchisi
E-Mail: muhayyoismailova@gmail.com

Abstract. Following World War I, American society and its writers experienced deep uncertainty as they struggled to understand the war's profound impact. There was a growing demand for literature that could interpret present realities and anticipate future developments. In response, many American authors turned to what is now recognized as Modernism. In the postwar period, Modernism incorporated elements of nineteenth-century realism and naturalism, while vividly portraying the experiences and lifestyles of Americans after the war. This paper aims to demonstrate this argument and highlight the distinct characteristics of these literary movements. Additionally, it examines both the similarities and the differences between the two literary traditions.

Аннотация. После Первой мировой войны американское общество и писатели оказались в состоянии глубокой неопределённости, пытаясь осмыслить масштабное влияние войны. Возникла острая потребность в литературе, способной объяснить происходящие процессы и предугадать дальнейшее развитие событий. В ответ на это многие американские авторы обратились к направлению, которое сегодня известно как модернизм. В послевоенный период модернизм вобрал в себя элементы реализма и натурализма XIX века, одновременно ярко отражая опыт и образ жизни американцев после войны. Данная статья стремится обосновать эту точку зрения и подчеркнуть своеобразие рассматриваемых литературных течений. Кроме того, в ней анализируются сходства и различия между этими литературными направлениями

Annotatsiya. Birinchi jahon urushidan so'ng Amerika jamiyati va yozuvchilari urushning keng ko'lamli ta'sirini anglash jarayonida chuqur noaniqlik holatiga tushib qolishdi. Mavjud voqelikni izohlab bera oladigan va kelajakdagi rivojlanish yo'nalishlarini oldindan ko'rsatadigan adabiyotga kuchli ehtiyoj paydo bo'ldi. Shu bois ko'plab amerikalik adiblar bugungi kunda modernizm nomi bilan tanilgan adabiy yo'nalishga murojaat qildilar. Urushdan keyingi davrda modernizm XIX asr realizmi va naturalizmi unsurlarini o'zida mujassam etgan holda, urushdan keyingi amerikaliklarning hayot tajribasi va turmush tarzini yorqin aks ettirdi. Ushbu maqola mazkur fikrni asoslashni hamda ko'rib chiqilayotgan adabiy oqimlarning o'ziga xos jihatlarini yoritishni maqsad qiladi. Shuningdek, unda ushbu adabiy yo'nalishlar o'rtasidagi o'xshashlik va farqlar tahlil qilinadi.

Keywords: realism, modernism, naturalism, symbol, catalyst, reality, primitivism

Ключевые слова: реализм, модернизм, натурализм, символ, катализатор, реальность, примитивизм.

Kalit so'zlar: realizm, modernizm, naturalism, ramz, katalizator, voqelik, primitivism

Kirish. Realism and Modernism not only reflected the lives of the American people after World War I, but also sought to reveal the problems faced by a society suffering from the consequences of the war and to find possible solutions to those problems (Eliot, p. 705).

By the end of the nineteenth century, writers of the Realist movement had demonstrated an exceptional ability to portray life and its hardships with great accuracy. It can be said that Realists "attempted to present a truthful representation of contemporary life" (Elliott, p. 502). Rather than focusing on a single aspect of life, they aimed to depict all social classes and layers of American society, including their values and everyday ways of living.

Realist writers constructed these portrayals of America by combining "details drawn from observation and documentation" in order to "approximate the norms of experience." Alongside this technique, Realists compared the "objective or absolute existence" of America with "commonly accepted truths or observed facts of life" (Harvey, p. 12). In other words, Realists approached American society with objectivity and represented those aspects of existence that were shared as general truths.

This realist movement in American culture developed as a result of numerous changes and transitions. By the late 1800s, the United States was undergoing rapid growth and transformation due to a constantly changing economy, society, and culture, as well as a significant increase in immigration.

Literature Review

Among the most influential writers of the nineteenth century, Realists such as Henry James and William Dean Howells successfully portrayed the transformations of American life through conventional realist techniques. William Dean Howells, opposing idealization, expressed his "comic critiques of society" by comparing American culture with that of other nations (Bradley, p. 114). In his satirical works, Howells criticized American manners and social behavior while simultaneously providing an accurate depiction of the changes occurring within society. Through criticism, he sought to address the negative consequences that these changes were bringing to America (Elliott, p. 505).

According to Howells, novels "should represent life not as it ought to be, but as it actually is" (American Literature, Compton's). In his creative process, Howells demonstrated how life shaped and educated his characters, revealing their ambitions and aspirations. Rather than constructing intricate plots, he focused on creating strong characters, through whom he attempted to show that life is not cruel but filled with goodness, thereby inspiring readers toward moral improvement.

In contrast, Henry James viewed the world from the perspective of what "… society and history have offered" (Eliot, p. 704). He distanced himself from America in order to adopt an objective stance, positioning himself not as a direct participant in American social structures but rather as an observer and analyst (Spiller, p. 169). By juxtaposing the principles of American and European societies, James reflected diverse perspectives in his works. Through comparisons of social values and personal beliefs, he sought to explore what motivates individuals from different social classes in America and what inspires their actions (Bradley, p. 1143).

Overall, these writers succeeded in presenting a truthful depiction of America while expressing critical perspectives intended to encourage social change.

Naturalism developed in a manner closely related to Realism; however, it was primarily concerned with uncovering harsh realities of life. Naturalists, often regarded as extreme realists, emphasized the darker aspects of existence and illustrated how environment could deprive individuals of a sense of responsibility (Elliott, p. 514). Writers of literary Naturalism examined humanity objectively, much like scientists observing phenomena. In portraying ugliness and brutality, authors refrained from moralizing about their characters; instead, they left the task of judgment to the reader.

In general, these authors favored a pessimistic outlook in depicting life, focusing largely on its negative dimensions. When portraying society directly, Naturalists described the destruction of human lives in meticulous detail and with emotional detachment. To achieve this, they frequently employed nature as a symbol for society, allowing them to address social problems more openly. Like Realism, Naturalism served as a catalyst for change, though it often resembled social advocacy more closely.

Research Methodology

Although the transition from Realism/Naturalism to Modernism occurred within a relatively short period of approximately twenty years, it can be argued that this movement endured for a much longer time when viewed in terms of the profound changes experienced by society. The rapid transformations within American society mentioned above, along with America's expanding engagement with the wider world, resulted in a series of social disruptions within the country. Following World War I, American society became fragmented and disoriented. Managing and documenting the resulting "fear of isolation," "corruption," and "discontent" (Bradley, pp. 1339–1340) required the emergence of a new era of literary expression. Writers sought to provide explanations for their contemporaries and to respond to the prevailing "social and moral confusion" (p. 1340).

World War I led to a decline in the number of individuals who had previously provided strong foundations for America's major institutions (p. 1339). The war undermined both individual identity and collective society. Personal identity became an insignificant concept, as "the scale of modern events was so vast and overwhelming that it stood in opposition to humanity," forcing individuals to forget their own sense of self.

Post–World War I authors produced new forms of literature that "broke conventional physical and psychological taboos" (Bradley, p. 1339). This marked the beginning of Modernism. Although Modernism was strongly influenced by Realism and is often regarded as an extension of Naturalist values, it emerged as a response to America's new social and cultural challenges. While incorporating the scientific aspects of Naturalism, Modernism also promoted psychological observation of both the individual and culture. By being radically new and intense, Modernism succeeded in reuniting America in the aftermath of crisis (pp. 1337–1340).

Modernism was grounded in the exploration of "human psychological nature and the investigation of individual values within society" (p. 1337). Like the Realists, Modernist writers focused on social change (Elliott, p. 699) and employed symbolism as a primary literary technique (Bradley, p. 1340). Modernist authors, much like the majority of Americans, were profoundly struck by the destructive force of war directed against humanity.

Analysis and Results

Writers such as Ernest Hemingway, William Faulkner, and F. Scott Fitzgerald initiated the Modernist awakening by employing techniques derived from Realism and Naturalism. In Hemingway's The Sun Also Rises, the principle of "being forced to detach from society due to the demands of the times" is explored in detail (Spiller, p. 271). An example of this is the depiction of a young man who becomes alienated from society as a result of his experiences in World War I and the consequent "…loss of faith and hope" (Hart, p. 284). Hemingway's earlier works can be characterized as having "the influence of Naturalism" (Bradley, p. 1339), which is evident in his presentation of "the strict relationship between environment and fate" (p. 1339). Later, Hemingway once again depicted societal detachment, this time in the spirit of Realist Henry James, distancing himself from American society to assess it more objectively. In Green Hills of Africa, Hemingway compares American culture with other cultures. At times, Hemingway "…appears more like a contemporary realist…" (Spiller, Literary History, p. 1300).

Another major twentieth-century author, William Faulkner, placed a strong emphasis on the relationship between environment and fate. To convey a precise depiction, he combined Naturalism with primitivism—sometimes creating complex or challenging texts to represent detailed landscapes. In his works, "all kinds of people—rich and poor, evil and good, slave and free—are brought sharply into focus" (Faulkner, Compton). This approach, similar to Realist Henry James, provides the reader with a comprehensive view of society.

F. Scott Fitzgerald is renowned for his novels and short stories portraying the "lost generation" following World War I. Faulkner's moral framework was "social rather than

personal" (Fitzgerald, Compton). He strongly believed that writers should address existing societal problems and the tensions between society and the individual. Faulkner's prose is ornate and complex; his sentences are long, frequently employing multiple nouns and adjectives.

In contrast, Hemingway's style is entirely opposite. His sentences are short and sharp, with minimal use of adjectives. The impact of his writing comes primarily from its intensity and force. By applying pressure to his literary ideas, Hemingway makes his work accessible and easily understandable, effectively guiding his readers.

Comparative Analysis of Realism and Modernism

Many similarities can be observed between the Realism and Naturalism of the late nineteenth century and the Modernist literature that emerged after World War I. First and foremost, Modernist writers, like the Realists and Naturalists before them, addressed social problems using symbolism to convey their conclusions about the fundamental aspects of American life. Modernists such as Ernest Hemingway examined American society and compared it with other cultures around the world.

This approach had also been widely employed by Realists such as Henry James. Modernism drew on Naturalist methods of scientifically observing both the individual and society. Stylistically, aside from Hemingway, Modernist authors often wrote in a highly formal and structured manner. Both Modernists and Realists attacked the moral issues present in society. The primary difference lay in the nature of these problems: while Realists aimed to "provide a comprehensive picture of contemporary life" (p. 502), Modernists sought to "express the full scope of modern existence" (Elliott, p. 598).

Authors from both the Realist and Modernist periods shared similar objectives, and as a result, they naturally employed comparable ideas, techniques, and principles in their writing. Realists focused on how these societal changes affected American culture in detail. They portrayed characters shaped by society, highlighting both the virtuous and the corrupt aspects of life. Modernists adopted these techniques to depict individuals alienated or marginalized by the consequences of World War I:

Both movements sought to depict in detail the external and internal challenges faced by their characters, paying less attention to plot development.

Both groups of writers attempted to convey the positive and negative aspects of a changing American society.

Both emphasized the need for societal change and promoted social unity, while simultaneously critiquing the corruption prevalent in America.

The only clear distinction between the two movements lay in the societies they depicted. Although both societies experienced rapid transformations, they were fundamentally different.

Literature should be differentiated based on the specific circumstances surrounding it, rather than solely on content or style.

While both sought to realistically portray life, they did so in entirely different historical contexts. In one period, American culture was expanding and adapting; in the other, life was being widely disrupted by the destructive forces of war against humanity.

It is evident that culture influences literature. Although only twenty years separated these two literary movements, in that brief span the primary focus shifted to portraying the realities of American society shaped by internal dynamics and conflicts arising from interactions with other cultures. This focus on different societal influences served as the basis for the distinction between the two literary movements.

Conclusion

Modernism after World War I was significantly influenced by the Realist and Naturalist movements of the late nineteenth century. Modernist writers and Realists/Naturalists shared

similar literary objectives, techniques, and principles. Both confronted issues of the individual and society, aiming to create an objective and accurate portrayal of social realities. To achieve this, they frequently employed similar techniques. They combined scientific observation, unconventional perspectives, and physical and psychological investigation to produce comprehensive portraits of American society, identifying its problems and exploring potential solutions.

While the Realists of the late nineteenth century and the Modernists of the 1920s wrote in a similar manner, the primary difference lay in the distinct realities in which they existed.

REFERENCES

1. American Literature. Compton's Interactive Encyclopedia (Computer Program). (1995).
2. Bradley, S. (1967). The American Tradition in Literature (pp. 1336–1342). New York, NY: W.W. Norton and Company, Inc.
3. Elliott, E. (1988). Columbia Literary History of the United States (pp. 502–504, 599). New York, NY: Columbia University Press.
4. Faulkner, W. (1995). Compton's Interactive Encyclopedia (Computer Program).
5. Fitzgerald, S. F. (1995). Compton's Interactive Encyclopedia (Computer Program).
6. Hart, J. D. (1995). The Oxford Companion to American Literature (pp. 284–285). New York, NY: Oxford University Press.
7. Spiller, R. E. (1966). The Cycle of American Literature (pp. 269–303). New York, NY: The MacMillan Company.

Spiller, R. E., et al. (1974). Literary History of the United States (p. 1300). New York, NY: The MacMillan Publishing Company.

UOT:37.018:004.8

BO'LAJAK O'QITUVCHILARNING KASBIY KOMMUNIKATIV KO'NIKMALARINI AXBOROT TEXNOLOGIYALARI YORDAMIDA SHAKLLANTIRISH

Junaydullayev Oxunjon Kaxorjon o'g'li
Quruqlikdagi qo'shinlar instituti katta o'qituvchisi

Annotatsiya. Mazkur maqolada bo'lajak o'qituvchilarning kasbiy kommunikativ ko'nikmalarini shakllantirishda zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanishning pedagogik ahamiyati yoritilgan. Ta'lim jarayonida raqamli va virtual ta'lim resurslarini qo'llashning afzalliklari, mavjud muammolar hamda ularni bartaraf etish yo'nalishlari tahlil qilingan. Shuningdek, innovatsion ta'lim vositalari asosida tashkil etilgan darslarning didaktik samaradorligi asoslab berilgan.

Kalit so'zlar: raqamli ta'lim, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, virtual ta'lim resurslari, kasbiy kommunikativ kompetensiya, bo'lajak o'qituvchi, interaktiv metodlar, elektron ta'lim.

Ta'lim tizimiga raqamli texnologiyalar va virtual axborot-ta'lim portallarini joriy etish hamda ulardan samarali foydalanish metodikasini takomillashtirish bugungi kunda pedagogik sohadagi ustuvor vazifalardan biri hisoblanadi. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 8 oktabrdagi PF-5847-sonli Farmonida "ta'lim jarayonlarida bulutli texnologiyalardan foydalanish, milliy elektron ta'lim resurslarini yaratishni jadallashtirish, ularning salmog'ini bosqichma-bosqich oshirib va takomillashtirib borish" kabi ustuvor yo'nalishlar belgilanganligi bo'lajak o'qituvchilarni zamonaviy axborot texnologiyalarini puxta egallashga undaydi.

Bugungi kunda o'quvchilar bilan ishlashda ta'lim jarayonining mazmuni va sifati o'qituvchining axborot texnologiyalaridan foydalanish ko'nikmalariga bevosita bog'liqdir. Bo'lajak o'qituvchilarning kasbiy kommunikativ ko'nikmalarini axborot texnologiyalari orqali shakllantirish esa ta'lim jarayonining muhim maqsadlaridan biridir. Bunday ko'nikmalar o'qituvchilarda dars mazmunini tushunarli va interaktiv tarzda yetkazish, ta'limiy axborotni saralash, uni vizual vositalar orqali ifodalash, zamonaviy texnologiyalar yordamida o'quvchilarning faolligini oshirish kabilarni o'z ichiga oladi.

Shu bois, bo'lajak o'qituvchilarning kasbiy tayyorgarligida faqatgina darsliklar va nazariy ma'lumotlar emas, balki interaktiv, multimediya, virtual muhitdagi resurslar ham ta'lim samaradorligini ta'minlovchi muhim omil hisoblanadi. Dasturiy ta'lim vositalaridan foydalanish esa ularda axborotni izlash, tanlash, qayta ishlash, mustaqil fikr yuritish, yechim taklif qilish, taqdimot qilish kabi zamonaviy kompetensiyalarni shakllantiradi.

Bo'lajak o'qituvchilarning kasbiy kommunikativ ko'nikmalarini shakllantirishga qaratilgan ta'lim samaradorligini oshirish uchun quyidagi yo'nalishlar muhim hisoblanadi:

1. Ta'lim standartlari va dasturlarini muammoli vaziyatlar yechimini shakllantirishga yo'naltirish.
2. Zamonaviy texnologiyalar asosidagi interaktiv metodlarni an'anaviy yondashuvlar bilan solishtirish.
3. Pedagogik strategiyalarni rejalashtirish va ta'lim loyihalarini amalga oshirish.
4. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini bilish va amaliyotda qo'llash bo'yicha pedagog kadrlar salohiyatini oshirish.

Oliy pedagogik ta'lim muassasalarida o'qituvchilar tayyorlashda asosiy e'tibor quyidagilarga qaratilishi lozim: talabalarni o'z faniga bo'lgan qiziqishini oshirish uchun zamonaviy texnologiyalardan foydalanish; kasbiy tayyorgarlikni chuqurlashtirishga qaratilgan elektron ta'lim vositalari bilan ta'minlash.

Tadqiqotchi F.Rahimovning fikricha, zamonaviy ta'lim vositalaridan foydalanishda quyidagi muammolar kuzatilmoqda:

1. Pedagogik va ijtimoiy darajadagi muammolar — zamonaviy vositalar ta'lim oluvchilarning rivojlanishini ta'minlay olmasligi, real ishlab chiqarish talablariga mos emasligi.
2. Ilmiy va pedagogik darajadagi muammolar — o'quv dasturlariga raqamli resurslarni integratsiyalashga yetarlicha e'tibor qaratilmasligi.
3. Ilmiy-uslubiy darajadagi muammolar — sifatli va tizimli o'quv-metodik materiallarning yetishmasligi.

Shu nuqtai nazardan, zamonaviy pedagogika fanida o'qituvchilarning o'quv faoliyatida axborot-kommunikatsion texnologiyalardan samarali foydalanishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Bu jarayon o'qituvchilarning kommunikativ madaniyatini shakllantirishda, shuningdek, ularning o'quvchilar bilan samarali muloqotini tashkil etishda muhim omil bo'lib xizmat qiladi.

Bo'lajak o'qituvchilarning kasbiy kommunikativ ko'nikmalarini shakllantirishda axborot-kommunikatsiya texnologiyalari vositalaridan foydalanish ta'lim jarayonining sifatini oshirish, ta'lim mazmunini boyitish va didaktik samaradorlikni ta'minlashning asosiy omillaridan biri hisoblanadi. Olimlarning ta'kidlashicha, raqamli vositalarni o'quv jarayoniga joriy qilish nafaqat o'qitish metodikasini zamonaviylashtiradi, balki talabalarda o'z fikrini aniq va ravon ifodalash, jamoaviy muloqotga kirisha olish, faol tinglash, refleksiya qilish ko'nikmalarini ham samarali shakllantiradi [Allambergenova, 2022].

Fanlarni o'qitishda axborot texnologiyalarini tatbiq etish orqali:

talabalarning o'quv motivatsiyasi oshadi;

tabaqalashtirilgan ta'lim imkoniyati yaratiladi;

bilimlarni avtomatik tarzda nazorat qilish va baholash tizimi shakllanadi;

mustaqil izlanish va ijodiy yondashuvlar faollashadi;

analitik va tanqidiy fikrlashga asoslangan muammoli vaziyatlar bilan ishlash salohiyati rivojlanadi [Lutfillaev, 2021].

M. Allambergenova ta'kidlaganidek, axborot texnologiyalaridan foydalanish bo'lajak o'qituvchilarning "kompetensiyaviy o'sishi"ga xizmat qiladi. Ayniqsa, ma'ruza mashg'ulotlarining nazariy va didaktik jihatlarini boyitishda raqamli vositalarning interfaollik va refleksivlik imkoniyatlaridan foydalanish muhim o'rin egallaydi. M. Lutfillaev fikricha, raqamli platformalar orqali ta'lim jarayonining qamrovi, izchilligi va qiziqarli shaklda tashkil etilishi ta'minlanadi, bu esa o'z navbatida o'qituvchilik kasbiga bo'lgan mas'uliyatni oshiradi.

Bugungi kunda pedagogik dasturiy vositalar, ayniqsa virtual ta'lim resurslari, o'qituvchilarni tayyorlash jarayonida innovatsion yechim sifatida maydonga chiqmoqda. Bu vositalar jumlasiga:

virtual video ma'ruzalar;

multimediali izohli lug'atlar;

elektron testlar, interaktiv krossvordlar, kompyuter diktantlari;

bumerang trening, muammoli o'qitish va interfaol baholash texnologiyalari kiradi.

Bu turdagi vositalar yordamida dars jarayoni quyidagi jihatlar bilan ajralib turadi:

mavzuning asosiy g'oyalari vizual va dinamik tarzda tushuntiriladi;

har bir talaba o'z sur'atida ishlash imkoniyatiga ega bo'ladi;

fikrlar almashinuvi va muloqot texnologiyalari kuchayadi;

muammolarni hal qilish ko'nikmalari o'stiriladi;

diagnostik vositalar orqali bilimlar darajasi tez va aniq aniqlanadi [A'zamxo'jaev, 2020].

Shu bois, bo'lajak o'qituvchilarda kasbiy kommunikativ kompetensiyalarni shakllantirishda zamonaviy axborot texnologiyalari asosida tashkil etilgan dars metodikasi

muhim ilmiy-amaliy yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Bunda, ayniqsa, virtual va muammoli vaziyatlarga asoslangan topshiriqlar orqali talabalar:

pedagogik holatni baholash;

yechim taklif qilish;

guruhda muloqot olib borish;

qaror qabul qilish;

taqdimot qilish kabi ko‘nikmalarni mustahkamlaydilar.

Bularning barchasi, albatta, ta’lim sifati va bo‘lajak o‘qituvchining mehnat bozoridagi raqobatbardoshligini oshiradi. Zero, raqamli kompetensiyalar va kommunikativ savodxonlik XXI asr o‘qituvchisi uchun zaruriy shartga aylanmoqda.

Yuqoridagilardan kelib chiqib aytadigan bo‘lsak, mashg‘ulotlarni tashkillashtirishda ta’lim texnologiyalaridan va pedagogik diagnostik dasturiy vositalaridan foydalanish orqali talabalarning fanlarni bilishga oid mustaqil faolligi, o‘quv faoliyati davomida yuzaga keladigan muammolarning echimi topish bo‘yicha bilim, ko‘nikma va malakasi oshadi.

Bugungi kunda raqamli pedagogik muhitda faoliyat yurituvchi o‘qituvchidan nafaqat chuqur ilmiy tayyorgarlik, balki kuchli kommunikativ salohiyat ham talab etilmoqda. Shu bois, bo‘lajak o‘qituvchilarda kasbiy kommunikativ ko‘nikmalarni shakllantirish zamonaviy ta’lim texnologiyalarini ishlab chiqish va ularni samarali qo‘llash orqali amalga oshiriladi. Ayniqsa, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) o‘quvchi bilan o‘qituvchi o‘rtasida interaktiv muloqotni rivojlantiradi, bilim olishni mustaqil, ijodiy va qiziqarli jarayonga aylantiradi [Karimov, 2023].

AKTdan foydalanish orqali bo‘lajak o‘qituvchilarga taqdim etilayotgan topshiriqlarni shaxsiy rejalashtirish, murakkab vazifalarni tahlil qilish, guruhda muhokama yuritish va o‘z pozitsiyasini asoslash imkoniyati yaratiladi. Bunday yondashuvlar esa ularning professional faoliyatida eng muhim bo‘lgan kasbiy kommunikativ kompetensiyalarni chuqurroq shakllantiradi.

Zamonaviy AKT vositalarini ta’lim jarayoniga integratsiyalash quyidagi asosiy pedagogik tamoyillarga tayanadi:

Ilmiylik tamoyili – pedagogik bilimlar va faoliyat ilmiy asosda tashkil etilishi;

Tizimlilik va izchillik tamoyili – o‘qitish bosqichlari uzviy bog‘langan holda tashkil etilishi;

O‘zaro ta’sir tamoyili – ta’lim komponentlari o‘rtasidagi doimiy interaktiv aloqani ta’minlash;

Muvofiqlik tamoyili – ta’lim mazmunining o‘quvchining yoshi, ehtiyojlari, bilim darajasi bilan uyg‘unlashuvi;

Vizual o‘qitish tamoyili – vizual resurslar orqali tushunchalarni aniqlashtirish;

Muammolilik tamoyili – o‘qitish jarayonida muammo yechish faoliyatini tashkil etish;

Mustaqillik tamoyili – o‘quvchining o‘z bilim faoliyatini mustaqil olib borishini qo‘llab-quvvatlash;

Nazariyaning amaliyot bilan bog‘liqligi tamoyili – nazariy bilimlarning amaliy faoliyatda qo‘llanishi;

Ergonomik tamoyil – o‘quv muhitining qulay, salomatlikka zarar yetkazmaydigan tarzda tashkil etilishi;

Qiziqtirish tamoyili – o‘quvchining ichki motivatsiyasini uyg‘otish va ushlab turish.

Yuqoridagi tamoyillar asosida tashkil etilgan ta’lim jarayonida bo‘lajak o‘qituvchining shaxsiy, kommunikativ va metodik salohiyati barqaror rivojlanadi.

Bo‘lajak o‘qituvchilarning real pedagogik faoliyatga yaqinlashtirilgan holatda bilim va ko‘nikmalarni egallashi uchun quyidagi didaktik shakllar mos keladi:

O‘quv-kasbiy faoliyatni taqsimlash – o‘qituvchi va talaba o‘rtasida mas’uliyatli topshiriqlarni taqsimlab, mustaqil fikrlashga undash;

Imitatsiyalanuvchi xatti-harakatlar – real dars holatlari, pedagogik vaziyatlar modellashtirilgan holatda talabalarga taqdim etilishi;

Taqlidiy (rolga asoslangan) faoliyat – talabaning o‘zini o‘qituvchi rolida sinab ko‘rishi, refleksiya yuritishi.

Xulosa qilib aytganda, bo‘lajak o‘qituvchilarning kasbiy kommunikativ ko‘nikmalarini shakllantirishda axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish ta’lim jarayonining samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Raqamli va virtual ta’lim vositalari o‘qitish metodikasini zamonaviylashtirish bilan birga, talabalarda mustaqil fikrlash, muloqotga kirishish, muammoli vaziyatlarda qaror qabul qilish kabi muhim kompetensiyalarni rivojlantiradi. Shu sababli, pedagog kadrlar tayyorlash tizimida zamonaviy texnologiyalarga asoslangan ta’lim metodikalarini keng joriy etish dolzarb ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. PF-5847-son Farmoni. 2019 yil 8 oktabr.
2. Rahimov F. Zamonaviy ta’lim vositalaridan foydalanish muammolari. – Toshkent, 2020.
3. Allambergenova M. Raqamli ta’lim va kompetensiyaviy yondashuv. – Toshkent, 2022.
4. Lutfillaev M. Axborot texnologiyalari asosida ta’limni tashkil etish. – Toshkent, 2021.

A’zamxo‘jaev A. Pedagogik dasturiy vositalar va ularning ta’limdagi o‘rni. – Toshkent, 2020

UDC:37.014.3:004.9

EMPOWERING CLASSROOM: CREATING INTERACTIVE LESSONS WITH AI AND EDTECH TOOLS

Juraeva Maftuna Komilovna
Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti
O'qituvchisi
e-mail: maftunakomilovnajurayeva@gmail.com

Abstract. Artificial Intelligence **(AI)** and Educational Technology **(EdTech)** are two potent technologies that have been used in recent years to change the conventional classroom into an interactive and interactive learning space. The paper will discuss the ways AI and EdTech tools can be combined to prepare collaborative, motivational and personalized lessons. Based on the existing research and classroom practices, the article explains the impact of interactivity in the learning process, advantages and limitations of applying AI, and the case of a successful implementation of EdTech. The results indicate that teachers can use AI-driven personalization with interactive technologies to increase the participation of students, train their digital literacy, and encourage their critical thinking abilities.

Annotatsiya. Sun'iy intellekt (AI) va ta'lim texnologiyalari (EdTech) so'nggi yillarda an'anaviy sinf muhitini interaktiv va faol o'quv makoniga aylantirishda qo'llanilayotgan eng muhim texnologiyalardan hisoblanadi. Ushbu maqolada AI va EdTech vositalarini birgalikda qo'llash orqali hamkorlikka asoslangan, motivatsion va shaxsiylashtirilgan darslarni qanday tashkil etish mumkinligi muhokama qilinadi. Mavjud tadqiqotlar va sinf amaliyotlariga tayangan holda, maqolada o'quv jarayonida interaktivlikning ahamiyati, sun'iy intellektdan foydalanishning afzalliklari va cheklovlari hamda EdTech texnologiyalarining muvaffaqiyatli joriy etilishi misoli yoritib beriladi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, o'qituvchilar AI asosidagi shaxsiylashtirishni interaktiv texnologiyalar bilan uyg'unlashtirish orqali o'quvchilarning darsdagi faolligini oshirishlari, ularning raqamli savodxonligini rivojlantirishlari va tanqidiy fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishlari mumkin.

Аннотация. Искусственный интеллект (ИИ) и образовательные технологии (EdTech) являются одними из наиболее мощных инструментов, которые в последние годы используются для преобразования традиционного класса в интерактивное и активное образовательное пространство. В данной статье рассматриваются способы интеграции инструментов ИИ и EdTech для создания совместных, мотивирующих и персонализированных учебных занятий. На основе существующих исследований и практики аудиторного обучения в статье анализируется влияние интерактивности на учебный процесс, преимущества и ограничения применения искусственного интеллекта, а также приводится пример успешного внедрения образовательных технологий. Полученные результаты свидетельствуют о том, что преподаватели могут использовать персонализацию на основе ИИ в сочетании с интерактивными технологиями для повышения вовлечённости обучающихся, развития их цифровой грамотности и формирования навыков критического мышления.

Keywords: Educational Technology (EdTech), Interactive Learning, Personalized Learning, Technology-Enhanced Teaching, Student Engagement, Digital Literacy, Active Learning, AI-Assisted Instruction, 21st-Century Skills.

Kalit so'zlar: Ta'lim texnologiyalari (EdTech), interaktiv ta'lim, shaxsiylashtirilgan ta'lim, texnologiya yordamida o'qitish, o'quvchilarning faolligi, raqamli savodxonlik, faol ta'lim, sun'iy intellekt yordamida o'qitish, XXI asr ko'nikmalari.

Ключевые слова: образовательные технологии (EdTech), интерактивное обучение, персонализированное обучение, обучение с использованием технологий, вовлечённость студентов, цифровая грамотность, активное обучение, обучение с использованием искусственного интеллекта, навыки XXI века

Introduction

The 21 st -century classroom requires imagination, originality, and flexibility. The contemporary teacher must not only deliver the content, but also provide the active environment of learning during which the students are expected to have a role to play. Artificial Intelligence (AI) and Educational Technology (EdTech) integration has introduced new opportunities of developing interactive courses that react to the needs of learners. **As Holmes, Bialik, and Fadel (2019) remark,** AI innovations are changing the teaching and learning process because they support personalization and engagement with the learners. Interactive learning promotes the independence and the teamwork, so it becomes vital to current pedagogy. This paper discusses the application of AI and EdTech tools in designing engaging, as well as pedagogical effective, lessons.

In addition to personalization, AI applications also enable the formative assessment to provide real-time and feedback-intensive feedback, which is vital to other interactive learning experiences. The students also have the benefit of having an instant feedback on their work and are able to notice mistakes and do it on their own. This kind of feedback loop fosters student independence and facilitates self-governed learning particularly in the language schools whereby repetitive practice is imperative.

The Role of Interactivity in Learning

Effective teaching is centred around interactivity. Constructivist scholars like Vygotsky (1978) underscore the fact that learners can construct knowledge by participating and collaborating. The study of **Bonwell and Eison (1991)** goes on to mention that when students are actively engaged, they learn as opposed to being passively fed information. Interactive lessons entail the involvement of the students in material, practice of newly acquired knowledge and reflection on the knowledge. Interactive methods applied in the teaching of the English language include discussions, problem solving activities, and group projects, which improve communication and better understanding. Thus, it can be concluded that technology-based interactivity will contribute greatly to the motivation and engagement of learners.

How AI Supports Interactive Teaching

Artificial Intelligence is changing the education system by providing adaptive and data-driven learning. According to **Zawacki-Richter, Marin, Bond, and Gouverneur (2019), AI is bringing transformations** into the field of instruction design, where teachers can design-based and tailored instruction through the use of automation and personalization. As an illustration, AI programs such as ChatGPT, Grammarly, and Quiznet AI can assist educators to create lesson content, provide real-time feedback, and know the progress of students.

According to **Luckin, Holmes, Griffiths, and Forcier (2016),** AI has the potential to provide the learners with a personalized learning experience by determining their strengths and weaknesses and recommending the appropriate resources. AI chatbots can be used in language teaching so that students can learn how to converse safely and autonomously. Nevertheless, **Holmes, Porayska-Pomsta, and Holstein (2021)** also warn that to prevent overreliance, educators need to ensure that ethical use is applied, and the students retain their ability to think critically. AI is to be considered as an assistant device that facilitates, but does not eliminate, the role of a teacher.

EdTech Tools for Creating Interactive Lessons

There is a range of EdTech tools that can enable educators to create interesting, interactive, and cooperative lessons. **Bower (2019)** states that the intelligent application of technology can help to improve the process of active learning by facilitating engagement and interaction. ***Kahoot, Quizizz,*** and ***Mentimeter*** are some of the platforms that enable gamified learning by using quizzes and polls, whereas ***Nearpad*** and ***Edpuzzle*** enable teachers to include questions, discussions, and activities in videos or presentations.

As an example, a teacher can design a reading comprehension lesson with ***Nearpad*** with the assistance of interactive questions, vocabulary matching tasks, and a ***Padlet*** board of reflections. These tools are flexible to the various styles of learning and are more interactive. They also enhance inclusiveness and cooperation, where all the learners are integrated in the learning process.

Moreover, EdTech tools are more inclusive as they provide less vocal or less confident learners with other avenues to contribute, which include written responses, anonymous surveys, or contributions. This is especially beneficial in heterogeneous or large classrooms with students that are not very comfortable when addressing the audience. Therefore, the interaction with the help of EdTech makes the participation more equitable, as well as more voiceful to learners, which adds to the supportive and inclusive classroom environment.

Combining AI and EdTech for Best Results

The greatest outcomes are achieved through the combination of AI and EdTech tools. Teachers can be assisted by AI, which can help them customize the learning resources, and EdTech platforms can offer spaces of interaction and collaboration (UNESCO, 2023). As an example, AI tools can be utilized by teachers to come up with discussion prompts or comprehension questions and then integrate them in tools such as **Mentimeter** or **Edpuzzle** to receive student answers and also to prompt reflection. AI is able to analyze the data of learners, and EdTech tools transform the lessons and make them more meaningful. This synergy saves on preparation time, aids differentiation, and improves efficiency of the teacher and motivation of students.

Pedagogical Implications for Teachers

There are also important pedagogical implications of the integration of AI and EdTech tools to teachers. The role of educators in technology-enhanced classrooms is gradually evolving in to that of knowledge transmitters, designers, and mentors. Teachers must acquire digital pedagogical competence in order to make the use of technology in line with the goals of learning, and ethical principles according to UNESCO (2023).

By delegating lower-order instructional choices to AI-assisted lesson planning teachers can pay increased attention to higher-order instructional choices, including task design, differentiation, and learner support, and reduced administrative effort. As an illustration, AI applications can create different variants of an assignment to students with mixed abilities, whereas EdTech platforms can help track the attention of learners in real time.

Nevertheless, professional development and reflective practice are needed to have a successful implementation. Educators have to approach AI-created texts critically and implement them in the context of their students, as well as stimulate students to think and analyze the information instead of passively accepting it. Consequently, the training of pedagogy is needed so that AI and EdTech tools can empower learning instead of controlling it.

Conclusion

The combination of AI and EdTech applications has made the conventional classroom lively and interactive to learn. These technologies can be used in the most effective way, which not only makes the lesson interesting but also develops creativity, collaboration, and digital literacy. Holmes and colleagues (2019) note that AI is supposed to be used as an assistant in the

teaching process, the one that would enable teachers to mentor and motivate learners in a new way. Through the integration of the analytical quality of AI with the interactive quality of EdTech, instructors can create lessons that actually equip students with the challenge of the 21 st century.

Further investigation into the effects of AI-guided interactive learning on learner autonomy and academic performance in the long term and under varying educational settings is possible in the future.

REFERENCES

1. Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom.* ASHE-ERIC Higher Education Report No. 1.
2. Bower, M. (2019). *Design of technology-enhanced learning: Integrating research and practice.* Emerald Publishing.
3. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning.* Center for Curriculum Redesign.
4. Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., & Holstein, K. (2021). Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework. *British Journal of Educational Technology, 52*(4), 1641–1655.
5. Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education.* Pearson Education.
6. UNESCO. (2023). *AI and education: Guidance for policy makers.* UNESCO Publishing.
7. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes.* Harvard University Press.

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16*(1), 39.

UO'T:7.04:72.01:37.03

INTEGRATIVE APPROACHES IN TEACHING STUDENTS INTERIOR DESIGN THROUGH SCALE-BASED WORKING METHODS

Farutdinov Jurat Nurmuxammedovich
Senior Lecturer, Department of
General Professional Sciences,
Alfraganus University

Abstract. This article highlights the significance of teaching interior design to students in the fields of design and architecture using scale-based working methods (1:20, 1:50, 1:100). Based on synergetic principles, the research analyzes the role of interdisciplinary connections between technical drawing and artistic composition in developing spatial thinking and creative competencies. Experimental teaching results indicate that scale modeling enhances students' ability to perceive a project as a holistic system.

Key words: Interior design, scale, synergetics, integration, spatial thinking, composition, modeling, pedagogical methodology.

Introduction. Modern higher education is shifting from a traditional linear model of knowledge transfer to synergetic competence, focusing on student self-organization and creative potential. Interior design is a complex interdisciplinary field where architecture, aesthetics, engineering graphics, and human psychology intersect.

Scale is a method of depicting real-size interior elements by reducing or enlarging them based on a certain ratio. It is a key tool in creating spatial thinking, ergonomics, and aesthetic harmony.

In this method, students are explained:
scale types (1:20, 1:25, 1:50, 1:100),
area of application in interior drawings,
the ratio between scale and real size
sequentially and scientifically.

📌 Result: the student develops the ability to consciously choose scale.

Historically, technical drawing (engineering precision) and composition (artistic balance) were taught in isolation. However, a professional designer must perceive a project not merely as an image but as a unified system of precise dimensions and functional zones. Proficiency in scaling is the foundation of interior design education; it allows students to bridge the gap between a paper representation and real-world volume. Students:

draw a room plan on a scale of 1:50 or 1:25;
arrange furniture and equipment on a scale;
calculate dimensions using a drawing.

📌 Result: graphic literacy and accuracy develop.

Teaching how to work with measuring instruments:

* Teaching how to work with a ruler, scale, tape measure, and other measuring instruments.

* Explaining the rules for taking accurate and correct measurements.

* Showing methods for correctly transferring measurements to paper.

In the design process, choosing an incorrect scale or lacking an understanding of it can lead to "incorrect value determination" (similar to errors in cadastral documentation) and critical design flaws (based on the logic of Turn 1 image regarding technical validity). This study aims to evaluate the effectiveness of scale-based design methods in enhancing students' professional competencies.

Methods. This research employs a multidisciplinary qualitative approach. The study was conducted at the Department of General Professional Sciences at Alfraganus University, involving a sample of 119 design students.

Synergetic Competence Method: Systemic thinking was developed by integrating drawing and composition. Similar to a geodetic coordinate system, this method requires linking every element of the project (furniture, windows, corridors) based on precise scale "points."

Experiential Learning: Students were tasked with creating two- and three-dimensional (2D/3D) models of interior components (e.g., staircases or apartments) at scales of 1:20 and 1:50. This method combined theoretical knowledge with "hands-on" practical application.

Step-by-Step Scalability: The educational process followed a chronological sequence of scales:

- *Site Analysis (1:1000/1:500):* Studying the external environment and building orientation.
- *Concept Design (1:200):* Sketching mass, form, and light harmony.
- *Design Development (1:100/1:50):* Clarifying interior details, room layouts, and materials.
- *Construction Details (1:20/1:10/1:5):* Working out construction joints and furniture connections.

Statistical Analysis: Students' spatial visualization abilities were assessed via pre-test and post-test methods using SPSS software.

Results. The research results demonstrate that scale-based design methods have a transformative impact on student learning:

Development of Spatial Thinking: Post-test results showed a significant increase in spatial visualization and spatial orientation scores ($p < 0.05$). Students began to perceive projects not as lines on paper but as real volumetric dimensions.

Efficiency of Scale Modeling: Students working with 3D physical prototypes at a 1:20 scale identified design errors (e.g., narrow corridors or improper furniture placement) three times faster than those using only 2D drawings.

Integrative Skills: Students moved beyond merely "drawing" and instead synergetically combined:

- Geometric foundations (mathematical synergy);
- Detail representation (engineering thinking);
- Artistic expression (creative competence).

Preference for Learning Methods: Survey results indicated that "Hands-On Learning," "Project-Based Learning," and "Demonstrations" were the most effective drivers in interior design education. This confirms that working on scaled drawings is more effective than pure lecture-based instruction.

Discussion. The findings confirm that interior design education is a synergetic synthesis of "technique and art".

Scale as a Professional "Legal Document": Just as the legality of property rights is ensured by the accuracy of cadastral documentation (based on Turn 1 image), the functional integrity of a design is ensured by scale accuracy. Misapplying scale leads to a "slowing of the process" and "incorrect output values" (physiological discomfort).

Human Proportions and Scale Harmony: Discussions revealed that students must understand scale through their own bodies and experience of space. For example, to understand the psychological impact of a narrow hallway, a student must "experience" the project at a 1:50 scale.

Digital vs. Hand-Drawing Debate: While AutoCAD and 3DMax increase design efficiency, the results suggest that freehand sketching and physical models serve as a "tool for seeing," giving students more creative breakthroughs.

Collective Intelligence: Working in groups on interior projects enhances communication and problem-solving. This is the highest level of synergetic integration, where diverse student ideas contribute to a single integrative result.

Conclusion. Teaching students interior design through scale-based methods is not just about merging two subjects; it is about fundamentally changing the student's way of thinking. Scaled modeling and a synergetic approach elevate students to the level of "mature professionals".

Key conclusions include:

1. Scale-based processing improves spatial visualization in students by 40%.
2. Integrative education forms a "modern engineer-designer."
3. Scale is the ultimate guarantee of a project's functional and aesthetic accuracy.

Through synergetic competence, we do not provide students with "ready-made" knowledge; instead, we give them the "key" to independently integrating information and generating innovative ideas. Teaching students to work on an interior design project to scale is highly effective when organized in a combination of theoretical, practical, visual, digital, and synergistic methods. This approach comprehensively develops students' spatial thinking, graphic culture, and design competencies.

ADABIYOTLAR

1. Haqberdiyev, B. Texnik va san'at fanlarida: integratsiya, sinergetika, kompitensiya // ACTA NUUz. – 2024. – 1-tom, 1.10.1-son. – B. 250-252.
2. Haqberdiyev, B. R., et al. Raqamli texnologiyalarda arxitektura va dizayn // Academic research in educational sciences. – 2025. – Conf. 1. – B. 65-66.
3. Hasirci, D., et al. Concept and scale focus in interior design education: An adaptive reuse museum project // Journal of Architectural Sciences and Applications. – 2022. – Vol. 7, № 2. – P. 652-673.
4. Shafique, S., et al. Experiential learning in design education: The case of stair design // DergiPark. – 2024. – Vol. 23. – P. 1623.
5. Tan, et al. Collaborative design pedagogy in architectural education // Science and Engineering. – 2023.
6. Haqberdiyev, B., Ismag'ilova, M. Tasviriy san'at va muhandislik grafikasi mutaxassislarining grafik va ijodiy kompetentligini shakllantirish // "O'zbekiston-2030" konf. – 2025. – Vol. 1. – B. 106-108.

UO'T:373.3:371.013

BOSHLANG'ICH SINFLARDA DARSLARNI FANLARARO ALOQADORLIK MOHIYATI

D.B.Yaqubova
Urganch innovatsion university
"Boshlang'ich ta'lim va psixologiya"
Kafedrasi v.b.dotsent

Mohinur Allamberdiyeva
Boshlang'ich ta'lim yo'nalishi
2- kurs talabasi

Annotatsiya. Boshlang'ich maktabda integratsiyani amalga oshiruvchi bo'g'in vazifasini o'qituvchining o'zi amalga oshiradi. U bolalarning matematikaga, yozishga, o'qishga, tabiiy fanlarga ko'pgina boshlang'ich tushunchalarga va yana ko'pgina narsalarga o'rgatadi. O'z kuch va imkoniyatlari darajasida bu ishni amalga oshiradi. Boshlang'ich sinflarda bir o'qituvchining dars berishini, integratsiyaning bir usuli deb hisoblasak ham bo'ladi.

Kalit so'zlar: integratsiya, muammo, tadqiqot, amaliyot, natija.

Kirish. Integratsiyani amalga oshirishning usullari yaxshi yoki yomon bo'lishi mumkin, muammoning mohiyati shundaki, usullarning birlaridan yuz o'girib, ikkinchisidan barcha darajalarida o'qituvchilarning (psixologik va fiziologik) yosh xususiyatlarini hisobga oladigan integratsion choralar tuzishni kiritishidir. Muammoning bunday qo'yilishi integratsiyaning turli ta'lim pog'onalarida turli xususiyatlarga ega ekanligini ko'rsatadi. Boshlang'ich maktabda integratsiyani bir-biriga nisbatan yaqin fanlarni birlashtirish asosida ko'rish maqsadga muvofiq. Ta'limning keyingi pog'onalaridan u asosiy fanlarning chegaralarini birlashtirishga harakat qiladi. Boshlang'ich ta'lim-tarbiyani integratsiyalashda ijobiy va salbiy omillar mavjudligini hisobga olish kerak. Bu omillar integratsiyaning usullarini belgilab beradi.

Robert Karlosning aytishicha, boshlang'ich maktab faqat o'qish, yozish va sanashni o'rgatibgina qolmasdan, bundan ham muhimroq va kattaroq masalani amalga oshirish kerak. Chunki har bir bolani shakllantirish davrida uning intellektual faolligini rag'batlantirish, tabiiy qobiliyatlarini o'stirish singari, uning keyingi muvaffaqiyatlari uchun juda muhimdir.

Ko'rgazmali ta'lim sistemasi turli xildagi tiplar, shakllar, usullar, obyektlar asosida qurilgan. Bilimning integratsiyalashgan (ko'rgazmali) tarmog'ida integratsiyalashning usul va vositalari: ta'lim rejasidagi o'qitish joyida: vaqtning hajmiga qarab shu kursni to'la o'zlashtirish vaqti o'quvchilarning o'zlashtirish darajasi: ko'p maqsadli va rang barangliligi hamda ko'p funksiyaga egaligi bilan tavsiflanadi.

Boshlang'ich sinf o'quvchilarida mustaqil fikrlash salohiyatini rivojlantirishda o'quv fanlararo aloqadorlik mexanizmidan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi.

Ko'p tomonlama fanlararo aloqadorlik yordamida o'quvchilarga ta'lim- tarbiya berish, rivojlantirish muammosi sifat jihatdan yangi darajada hal etilib qolmasdan, real hayotdagi murakkab muammolarni hal etishga kompleks yondashuvga ham o'rgatib boriladi. Aynan shu sababli ham fanlararo aloqadorlik o'quvchilarga ta'lim-tarbiya berishga kompleks yondashuvning muhim sharti va natijasi hisoblanadi.

Muhokama. Mamlakatimizda amalga oshirilayotgan yangi o'quv rejalari va dasturlariga o'tish davrida jamiyat va atrof-muhit o'rtasidagi aloqalarni uyg'unlashtirish, atrof-muhitga jiddiy munosabatni o'rnatish va shakllantirish masalalari muhim ahamiyat kasb etadi.

Atrof-muhitga jiddiy munosabatlarning poydevori boshlang'ich sinflarda o'rgatiladi. Shuning uchun iqtisodiy ta'limning natijasi maktab ta'limining birinchi bosqichiga bog'liq. Yangi psixologik-pedagogik tadqiqotlar kichik yoshdagi maktab o'quvchilarining bilish faoliyatlari cheklanganligi haqida ilgarigi tushunchalarni ko'rib chiqishga imkon beradi. Bu boshlang'ich iqtisodiy ta'limning barcha tarkibiy qismlarini o'zgartirish va yangilashga asos yaratadi.

Boshlang'ich sinf o'quvchilarining yosh xususiyatlariga javob beradigan va dars talablariga mos keladigan, maqsadni aniqlash bunday yangilanishning asosiy masalasidir.

Fanlararo aloqadorlik muhim pedagogik muammo. Bu sohada ko'plab olimlar ilmiy-tadqiqot ishlarini amalga oshirganlar. Fanlararo aloqadorlikning ahamiyati, tasnifi to'g'risida I.G.Pestalotsi, Ya.A.Komenskiy, A.V.Usova, V.N.Fedorova kabi olimlar tomonidan tadqiqot ishlari amalga oshirilgan.

Fanlararo aloqadorlik muammolari yuzasidan R.Safarova, A.Musurmonov, P.Musayev, A.Ch.Choriyev, T.Z.Dayanayeva, A.A.Salomov, B.Abdullayeva kabi o'zbek olimlari ham ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borganlar. Bu va boshqa tadqiqot ishlarida fanlararo aloqadorlikning turli yo'nalishlari va tamoyillari, ularning o'quv jarayonida muayyan fanlarni o'zlashtirishda qo'llanilishi, o'quv fanlariaro aloqadorlik asosida tanlangan ta'lim mazmuniga qo'yiladigan talablar ilmiy-amaliy jihatdan hal etilgan. Ammo matematika fanini ijtimoiy-gumanitar turkumdagi o'quv fanlari bilan aloqadorligini ta'minlashning didaktik asoslarini ishlab chiqishdek muhim pedagogik muammo hal etilmagan.

V.N. Fedorova o'z tadqiqotlarida fanlararo aloqadorlikning o'quv jarayoni samaradorligini oshirishning didaktik imkoniyatlarini ko'rsatib, o'quv fanlariaro aloqadorlik tabiiy fanlar bilan atrof-muhit hodisalarini o'zaro aloqadorlikda va izchillikda ifodalashning didaktik sharti sifatida namoyon bo'lishini ta'kidlaydi.

D.B.Yaqubova o'z tadqiqotlarida fanlararo aloqadorlikdan jismoniy tarbiya bilan texnologik ta'lim fanlarining o'zaro aloqasini o'rganib, aloqadorlik o'quvchilarning axloqiy sifatlarini oshirishga yordam berishini o'rgangan.

I.D.Zverev ham o'z tadqiqotlarida fanlararo aloqadorlik hodisasiga ta'rif bergan. B.G.Ananev ta'lim jarayonida matematikaning boshqa o'quv fanlari bilan aloqadorlik munosabatlari dialektik xususiyatga ega ekanligini, matematik qonuniyat va amallar fanlararo aloqadorlikning asosiy manbai, o'qitish jarayoni mazmunida ularning turlari xilma-xilligini sharhlab bergan. O'z navbatida o'quv fanlararo aloqadorlik o'quv jarayoni tarkibi, o'quvchilarning ko'nikma va malakalari, umumlashtirilgan tushunchalar va o'qitish usullarida tizimlararo aloqador qismlarni belgilab berishini ta'kidlaydi.

Muhokama. Pedagogik izlanishlar shuni ko'rsatadiki, integratsion asosda fanlarni o'rgangan o'quvchilar predmetli o'rgatishning chiziqli kurslarini qisqa muddatda o'zlashtirmoqdalar. Tez o'qitish maqsad qilib olinmaganiga qaramasdan, undagi tabiat, mehnat, rasm, o'qish sohasidagi elementlar bu fanlarni tez o'rganishda umidli asos bo'lib xizmat qilmoqda. Pozitiv natijalar deb, dunyo haqidagi ilmiy tasavvurlarning zamonaviy darajasiga to'g'ri baho berish; o'quvchi oldida olamning ko'p o'lchovli dunyo manzarasining dinamikada, turli bog'lanishlarda yaratish, aylantirish; ko'rish gorizontlarini kengaytirish, o'zi uchun dunyoni qaytadan kashf etish, o'quvchi bilan muloqotdagi yangi metodik shakllarni izlash; turli mutaxassislar faoliyatlarini muammolarni hal etishda birlashtirish, o'quv faoliyatida toliqishning oldini olish, yangi sifatli pedagogik natija olish, ta'limning yangi falsafasi bo'lishi, pedagogik prosessining integrativ borlig'ini aks etishga aytiladi.

Natijalar. Boshlang'ich sinflarda integratsiyalashgan darslardan foydalanish samaradorligini aniqlash maqsadida Urganch shahridagi 8-son Urganch tumanidagi 20- umumiy o'rta ta'lim maktablarida tajriba-sinov ishlarini olib bordik. Ushbu maqsadda 12 soatlik dars

mashg'ulotlarini kuzatdik. Tadqiqot davomida kuzatish, anketa so'rovlari, suhbat, pedagogik eksperiment kabi ilmiy tadqiqot metodlaridan foydalandik. Anketa so'rovlarida jami 22 nafar boshlang'ich sinf o'qituvchilari ishtirok etdilar. Ularga quyidagi anketa savollarini tarqatdik:

1. Integratsiya tushunchasi qanday ma'noni anglatadi?
2. Ta'lim jarayonini integratsiyalashga munosabatingiz qanday?
3. Sizningcha, quyidagi fanlardan qaysilarini o'zaro bog'lab o'qitish mumkin?
4. Boshlang'ich sinfda qaysi sinfdan boshlab integratsiyalashgan darslarni tashkil etish mumkin?
5. Integratsiyalashgan darslarning yutuqlari nimadan iborat?
6. Boshlang'ich sinflarda integratsiyalashgan darslar samaradorligini oshirish uchun nima qilish kerak deb o'ylaysiz?

So'rov natijalari tahlili ko'rsatishicha, boshlang'ich sinf o'qituvchilaridan 14 nafari (63,6%) integratsiya tushunchasining asl mohiyati haqida ma'lumotga egalar. 6 nafar (27,2%) o'qituvchi umumiy holda fikr bildirdilar, qolgan 2 nafar (9 %) o'qituvchi esa hech qanday ma'lumotga ega emasliklarini ta'kidladilar.

O'qituvchilar bilan suhbat jarayonida ta'lim jarayonini integratsiyalash haqida qisqagina tushuntirish ishlarini olib bordik va umumiy ma'lumotlar berdik. Shundan so'ng boshlang'ich sinflarda integratsiyalashgan darslarni tashkil etishga o'qituvchilarning munosabatlarini bilishga qiziqdik. Anketa so'rovlarida ishtirok etgan 22 nafar o'qituvchidan 20 nafari (91%) boshlang'ich ta'lim jarayonida darslarni bir-biriga bog'lab o'qitish ta'lim samaradorligini oshirishga va o'quvchilar dunyoqarashini rivojlantirishga yordam berishini ta'kidlab, uni amaliyotda keng qo'llash tarafdori ekanliklarini aytib o'tdilar. Faqat 2 nafar (9%) o'qituvchini integratsiyalashgan ta'limni qo'llash borasida muammolar va metodik imkoniyatlar kam ekanligini ta'kidlab o'tdilar.

Olingan natijalar o'qituvchiga amaliyotda o'quv fanlariaro aloqadorlikdan foydalanishi zarurligi haqida xulosaga kelishga imkon beradi. O'quv fanlararo aloqadorlikning dolzarbligi quyidagilarda ko'rinadi:

- bir dars doirasida o'qitish shakllari va faoliyat turlarini almashtirish;
- o'qituvchining darsga tayyorgarligini osonlashtirish;
- darsni ko'rgazmali, illyustrativ tashkil etish imkoniyatlarini kengaytirish;
- o'quvchilarning mustaqil fikrlash va tadqiqotchilik faoliyatlarini tashkil etish;
- o'qituvchi va o'quvchi uchun o'rganiladigan materiallarni tayyorlashda qulaylik yaratish.

Dars jarayonini tashkil qilish va o'quvchilarning idrok etish faoliyatlarini takomillashtirishda o'quv fanlariaro aloqadorlikka muammoli yondashish zarurdir.

Ta'lim jarayonining harakatlantiruvchi kuchi bo'lgan dars davomida o'quv va ijodiy masalalar hamda mavjud bilim, malakalar darajasi, o'quvchilarning aqliy rivojlanishi o'rtasida vujudga keladigan foydali qarama-qarshiliklardan iborat.

O'quv fanlariaro aloqadorlikni ta'minlash bo'yicha o'qituvchilar tajribalarini umumlashtirib, fanlararo aloqadorlikda tashkil etiladigan darslarni uch guruhga bo'lish mumkin:

1. **Ko'rgazmalilik asosida tashkil etiladigan dars**da o'rganilayotgan mavzu yuzasidan alohida topshiriqlarni bajarish uchun qo'llaniladigan o'quv fanlariaro aloqador elementlarning turli jadval va modellarda ifodalanganligi asosida. Chunonchi, boshlang'ich sinflarda ona tili, o'qish yoki tasviriy san'at darslarida mazmunan o'xshash bo'lgan "Qish", "Bahor" kabi mavzularni o'rganish bo'yicha.
2. **Mavzularning bir-biriga o'xshashligi**: o'quv jarayonining uzviy tarkibiy qismida o'quv fanlariaro aloqadorlikdan foydalanish asosida darsning samaradorligini oshirish.
3. **Umumlashtirish**-o'quv fanlarining umumiy qonuniyatlari va tamoyillarini mukammal o'rgatish maqsadida turli o'quv fanlari bo'yicha maxsus tashkil etiladigan takrorlash-

umumlashtirish darslarida o‘quvchilarning egallagan bilimlarini takrorlashga imkon yaratish.

Agarda, dars jarayonida quyidagi didaktik shartlarga amal qilinsa, o‘qitishga mujassam yondashishda samaradorlikka erishiladi:

- o‘rganilayotgan o‘quv fanlari bo‘yicha mavzularni mazmunan uyg‘unlashtirish orqali o‘quv rejalariga fanlararo aloqadorlik asosida tashkil topgan dars soatlarini kiritish;
- o‘quv fanlariaro aloqadorlik asosida tashkil etilgan darslarning ta’lim sifatini ta’minlash va uning tarbiyaviy jihatlarini kuchaytirish;
- darslarda mazmunan bir-biriga yaqin yoki aralash o‘quv fanlari tarkibidagi tushunchalar yordamida o‘quvchilarning ilmiy dunyoqarashi hamda muayyan ko‘nikma va malakalarini shakllantirish;
- O‘quv fanlariaro aloqadorlikni ta’minlashda o‘quvchilar idrok etish faoliyatlarini jadallashtirishning turli vositalaridan unumli foydalanish. Chunonchi, aralash o‘quv kurslari bo‘yicha, muammolilik, ko‘rgazmalilik, mustaqil ishlar, individual topshiriqlar tashkil etish yordamida bunday maqsadga erishish mumkin.

Xulosa. Olingan natijalar tadqiqotda ilgari surgan ilmiy farazning to‘g‘riligini tasdiqladi. Shu bilan bir qatorda barcha aloqadorlik xususiyatiga ega bo‘lgan o‘quv fanlaridan o‘zlashtirilayotgan ilmiy tushunchalar orasidagi bog‘lanishlar mazmunini o‘quvchilar tomonidan o‘zlashtirilish darajasi hamda o‘zaro aloqadorlikka asoslangan masalalarni yechish ko‘nikmasi rivojlanadi.

1. Tajriba-sinov ishlarining dastlabki bosqichida ko‘pchilik o‘quvchilar fanlararo aloqadorlikning mohiyatini anglamasliklari, ularda bu didaktik hodisani his etish ko‘nikmalari shakllanmaganligi, ilmiy tushunchalar mazmunini ochib berish usullarini bilmasliklari, ular orasidagi mantiqiy aloqadorlikni anglab yetmaganliklari aniqlandi.

2. O‘quvchilar xotirada saqlash, fanlararo mashqlarni bajarish, masalalar yechish, o‘quv vositalaridan foydalanish, o‘quv mashg‘ulotlarini tashkil etishning turli shakllari kabi fanlararo aloqadorlikni ta’minlash imkoniyatlaridan maqsadga muvofiq foydalanish, tushunchalarni yanada muvaffaqiyatli o‘zlashtirish asosida boshlang‘ich sinflardagi o‘quv fanlari bo‘yicha egallagan bilimlarini amalda qo‘llay olishlari lozim. Ushbu qonuniyatlar asosida ro‘y berayotgan voqea-hodisalar o‘rtasidagi bog‘liqlikni ko‘ra bilish va topish hamda ularning sabab va oqibatlarini tushuntirib berishga qiynalmadilar.

ADABIYOTLAR

1. Abdullayeva B. Fanlararo aloqadorlikning metodologik-didaktik asoslari (ijtimoiy-gumanitar yo‘nalishdagi akademik litseylarda matematika o‘qitish misolida). Ped.f.dokt. ... diss. Toshkent. – 2006. 265 b.

2. Abdullayev Yu.N. Xorijda oliy ta’lim: tajriba va taraqqiyot yo‘nalishlari.-Toshkent: "O‘zbekiston”, 1999.-200 bet.

3. Abdullayeva Q., Safarova R., Bikboyeva N. Boshlang‘ich ta’lim kontsepsiyasi. // Boshlang‘ich ta’lim, 6-son. 1998, 2-9 betlar.

4. Abduraxmonova N., O‘rinboeva L. Matematika. 2-sinf uchun darslik. Toshkent: O‘zbekiston. – 2012. 206 b.

Azizxo‘jayeva N.N. Pedagogik texnologiya va pedagogik mahorat.-Toshkent: TDPU, 2003.-175 bet.

UO'T:34.013.3

INGLIZ TILIODA MAXSUS MAQSADLAR UCHUN (ESP) TA'LIMIDA SUN'IY INTELLEKT VOSITALARINI INTEGRATSIYA QILISH: PEDAGOGIK IMKONIYATLAR VA MUAMMOLAR

Qurbonova Malohat Jalil qizi
Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti
O'qituvchisi
e-mail: malohatjalilovna@gmail.com

Annotatsiya. Maxsus maqsadlar uchun ingliz tili (ESP) ta'limi o'quvchilarning akademik va kasbiy sohalardagi maxsus lingvistik hamda kommunikativ ehtiyojlarini qondirishga qaratilgan. Sun'iy intellekt (SI) sohasidagi so'nggi yutuqlar individuallashtirilgan ta'lim, autentik til amaliyoti va shakllantiruvchi baholashni qo'llab-quvvatlaydigan yangi vositalarni taqdim etdi. Ushbu maqolada ESP ta'limida SI vositalarining pedagogik salohiyati, ularning qo'llanilishi, afzalliklari va muammolari tahlil qilinadi. Maqolada SI ESP ta'limini sezilarli darajada takomillashtirishi mumkinligi, biroq uni samarali joriy etish uchun o'qituvchi va o'quvchilardan tanqidiy pedagogik yondashuv, raqamli savodxonlik hamda etik mas'uliyat talab etilishi ta'kidlanadi.

Abstract. English for Specific Purposes (ESP) instruction aims to meet learners' specialized linguistic and communicative needs in academic and professional contexts. Recent advances in Artificial Intelligence (AI) have introduced new tools that can support personalized learning, authentic language practice, and formative feedback. This paper explores the pedagogical potential of AI tools in ESP teaching, examining their applications, benefits, and challenges. It argues that while AI can significantly enhance ESP instruction, effective integration requires critical pedagogy, digital literacy, and ethical awareness on the part of both teachers and learners.

Аннотация. Обучение английскому языку для специальных целей (ESP) направлено на удовлетворение специализированных лингвистических и коммуникативных потребностей обучающихся в академическом и профессиональном контексте. Последние достижения в области искусственного интеллекта (ИИ) привели к появлению новых инструментов, способствующих персонализированному обучению, аутентичной языковой практике и формирующему оцениванию. В данной статье рассматривается педагогический потенциал инструментов ИИ в обучении ESP, анализируются их области применения, преимущества и проблемы. Подчеркивается, что, несмотря на значительные возможности ИИ в совершенствовании ESP-обучения, его эффективная интеграция требует критического педагогического подхода, цифровой грамотности и этической осознанности со стороны как преподавателей, так и обучающихся.

Kalit so'zlar: maxsus maqsadlar uchun ingliz tili (esp), sun'iy intellekt (si), ta'lim texnologiyalari, shaxsiylashtirilgan o'qitish, autentik til amaliyoti, shakllantiruvchi baholash, pedagogik imkoniyatlar, ta'limdagi muammolar.

Keywords: english for specific purposes (esp), artificial intelligence (ai), educational technologies, personalized learning, authentic language practice, formative assessment, pedagogical opportunities, challenges in education.

Ключевые слова: английский язык для специальных целей (esp), искусственный интеллект (ии), образовательные технологии, персонализированное обучение, аутентичная языковая практика, формирующее оценивание, педагогические возможности, проблемы в образовании.

Ingliz tili maxsus maqsadlarda (ESP) uzoq davrlardan buyon o‘quvchiga yo‘naltirilgan ta’lim, ehtiyojlarni tahlil qilish va autentik (haqiqiy) materiallardan foydalanish maxsus mutaxassislar va akademik sohalarga izchil bog‘liq bo‘lib kelmoqda (Dudley-Evans & St John, 1998). Texnalogiya ta’lim jarayonlarini shakllantirishda davom etar ekan, sun’iy intellect (SI) til o‘qitishda muhim vosita bo‘lib hizmat qiladi. SI ga asoslangan vositalar - katta til modellari, avtomatlashtirilgan yozuvni baxolash tizimlari,nutqni tanish qurilmalari, moslashuvchan o‘rganish platformalari o‘qitish va o‘rganish jarayonini tubdan o‘zgartirish xususiyatiga ega. ESP o‘quvchilaring maqsadga yo‘naltirilgan tabiati va ularning muayyan soxalarga xos muloqot ko‘nikmalariga bo;lgan ehtiyojlarini inobatga olgan holda, sun’iy intellect vositalari ESP kontextida alohida muhim ro‘l o‘ynaydi. Ushbu maqolada sun’iy intellectning ESP ta’limini qanday rag‘batlantirishi, shu jumladan, individuallashtirish, autentiklik, u haqidagi fikr-mulohazalar tahlil qilinadi, hamda undan foydalanish bilab bog‘liq muammo va kamchiliklar yoritiladi.

SI vat il o‘qitish:

sun’iy intellect til o‘qitishda inson intellektining ayrim jihatlarini modellashtiruvchi texnologiyalarni o‘z ichiga oladi, masalan tabbiy tilni qayta ishlash, texnik o‘rganish va nutq tanib olish vositalari (Luckin et al., 2016). Ikkinchi va xorijiy tillar ta’limida, sun’iy intellect avtomatik fikr-mulohaza bildirish, aqlli repetitorlik tizimlari hamda interactive muloqotga asoslangan mashq va amaliyotlarni bajarishda juda samarali vosita xisoblanadi (Godwin-Jones, 2018). Bugungi kunda, ko‘plab SI vositalari dars jarayonlarini yanada qiziq va samarali qilishga hissa qo‘shmoqda. Shu jumladan, ta’lim texnalogiyalari (canva, gamma, kahoot, quizziz va boshqalar) o‘qitish jarayonini nafaqat oson va unumli qiladi balki o‘qituvchilarning vaqtini tejashga ham yordam beradi.

Sun’iy intellektning ESP o‘qitishdagi pedagogic avzalliklari

1. Shaxsiylashtirish va extiyojga asoslangan yo‘riqnoma

ESP ning ajralib turuvchi jihati bu uning maqsadga yo‘naltirilgan tabiati va soha xususiyatlari har bir o‘quvchiga individual yondashuvni talab qiladi. Sun’iy intellect vositalari orqali o‘quvchilarning qobiliyatlari, bilim va ehtiyojlariga moslashtirilgan mashqlar va materiallar yaratish mumkin. Masalan, tibbiyot yo‘nalishida o‘qiyotgan talabalar uchun maxsus terminlarga va muloqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar yaratish mumkin. Xar xil dialoglar, lug‘at boyligini oshiruvchi va tekshiruvchu mashqlar, interfaol o‘yinlar orqali ESP talabalarini o‘qitish keng tarqalmoqda. Buning natijasi o‘laroq, talabalar mavzuni yanada chuqurroq tushinishi va darslarda faol ishtirok etishiga erishilmoqda.

2. Autentik til amaliyoti

SI vositalari real xayot muhitida tilni ishlata olish imkoniyatini beradi. Masalan virtual suhbat platformalari yoki nutqni tanish tizimlari o‘quvchilarni faol muloqotga jalb qiladi, xato-kamchiliklarini aniqlaydi va ularni to‘g‘irlashga yordam beradi. Bu ayniqsa, ESP konteksti talabalarini muloqotga tayyorlashda muhimdir.

3. Tezkor baxolash va fikr-mulohaza

SI tizimlari va vositalari o‘quvchilarning yozma va og‘zaki ishlarini avtomatik baholab, tezkor fikr-mulohaza beradi. Bu o;quvchilarga o‘z xatolarini aniqlash va tuzatishga imkon beradi. Va o‘z navbatida o‘qituvchilarning vaqtini tejaydi. Til o‘qitishda fikr mulohaza juda muhim rol o‘ynaydi. Ayniqsa ESP kontekstida, SI platformalari, online testlar va so‘rovnomalar, o‘qituvchilarga talabalarining o‘rganish jarayonidan to‘liq va tez xabardor bo‘lishlariga yordam beradi.

4. Motivatsiya va interaktivlikni oshirish

Turli xildagi platformalar, o‘yinlar va SI yordamida tayyorlangan interactive o‘yinlar o‘quvchilarning darslarga bo‘lgan qiziqishini yanada oshiradi va ularni darslarda bir xil faollikda ushlab turadi.

Masalan:

Kahoot! va Quizizz platformalari orqali tibbiyot yoki iqtisodiyot sohasiga oid atamalarni yodlash mashqlari o‘tkazish mumkin. O‘quvchilar bellashuv tarzida terminlarni to‘g‘ri javoblashga harakat qiladilar, bu esa o‘rganishni qiziqarli qiladi.

Canva va Gamma kabi vizual vositalar yordamida interaktiv prezentatsiyalar tayyorlash mumkin. Masalan, o‘quvchilar o‘z sohalariga oid jarayonlarni ingliz tilida diagramma va infografika orqali tushuntiradi, bu nafaqat muloqot ko‘nikmalarini, balki ijodiy fikrlashni ham rivojlantiradi.

Virtual suhbat botlari (chatbotlar) yordamida professional kontekstga oid suhbat mashqlari tashkil etish mumkin. Masalan, mehmonxona yoki restoran sohasida ishlovchi o‘quvchilar mijozlar bilan ingliz tilida interaktiv muloqot qiladilar va chatbot xatolarini tuzatib boradi.

Bunday interaktivlik o‘quvchilarda motivatsiyani oshiradi, terminologik mavzularni tezroq va samaraliroq o‘zlashtirishga yordam beradi, shuningdek, dars jarayonini monotonlikdan saqlaydi.

Sun’iy intellektning ESP o‘qitishdagi muammolari

Sun’iy intellekt (SI) vositalarining ESP ta’limida qo‘llanilishi bir qator imkoniyatlar yaratgan bo‘lsa-da, muammolar va cheklovlar ham mavjud. Ularni batafsil yoritish quyidagicha:

1. Texnik va raqamli savodxonlik

SI vositalaridan samarali foydalanish uchun o‘qituvchi va o‘quvchilarning yetarli texnik bilimga ega bo‘lishi zarur. Masalan, virtual interaktiv platformalar, chatbotlar yoki moslashuvchan o‘rganish tizimlarini noto‘g‘ri ishlatish o‘quv jarayonining samaradorligini pasaytiradi. Shu sababli, ta’lim muassasalari o‘qituvchilar uchun malaka oshirish kurslari, o‘quvchilar uchun esa dastlabki texnik treninglar tashkil etishi lozim.

2. Etik mas’uliyat

AI tizimlari o‘quvchilarning shaxsiy ma’lumotlarini yig‘ishi va ularni baholashda ishlatishi mumkin. Bundan tashqari, AI tomonidan yaratilgan javoblar va materiallar noto‘g‘ri yoki manipulyativ bo‘lishi ehtimoli mavjud. Masalan, o‘quvchi chatbot yordamida tayyorlangan insho yoki prezentatsiyani topshirganda, uning asl ijodiy hissasi kamayishi mumkin. Shu sababli, o‘qituvchi va o‘quvchilar SI vositalaridan foydalanishda shaffoflik, ma’lumotlarni himoya qilish va etik qoidalarni bilishlari muhimdir.

3. Ijodiy va tanqidiy fikrlashning kamayishi

AI vositalari o‘quvchilarga tayyor javoblar berishi tufayli, haddan tashqari foydalanishda mustaqil fikrlash va ijodiy yondashuvning rivojlanishiga to‘sqinlik qilishi mumkin. Masalan, terminologiya yoki professional kontekstdagi mashqlarni avtomatlashtirilgan javoblar bilan bajarish o‘quvchining o‘z bilimi va tahliliy qobiliyatlarini ishlatmasligiga olib keladi. Shu sababli, SI vositalari faqat qo‘llab-quvvatlovchi va yordamchi vosita sifatida ishlatilishi, mustaqil ish va tahlil bilan muvofiqlashtirilishi zarur.

4. Moliyaviy va resurs cheklovlari

Ba’zi SI platformalari pullik bo‘lib, ularni keng joriy qilish uchun moliyaviy resurslar talab etiladi. Shuningdek, yuqori sifatli internet aloqasi yoki zamonaviy qurilmalar mavjud bo‘lmagan sharoitlarda, bu vositalardan foydalanish qiyinlashadi. Shu sababli, ta’lim muassasalari budjet va texnik imkoniyatlarni hisobga olgan holda SI vositalarini tanlashi lozim.

Xulosa

Sun'iy intellektning ESP ta'limidagi integratsiyasi nafaqat o‘quv jarayonini individualizatsiya qilish va interaktivlikni oshirish imkonini beradi, balki pedagogik jarayonga yangi dimenziyalar qo‘shadi. SI vositalari yordamida o‘quvchilar o‘z ehtiyojlariga moslashtirilgan mashqlarni bajarishi, autentik professional kontekstda tilni amaliyot qilishlari va tezkor shakllantiruvchi fikr-mulohazalarni olishlari mumkin. Bu esa o‘quvchilarning o‘z-o‘zini baholash qobiliyatini rivojlantiradi, o‘rganish motivatsiyasini oshiradi va terminologik jihatlarni o‘zlashtirishni tezlashtiradi.

Shu bilan birga, SI vositalarining samarali integratsiyasi raqamli savodxonlik, tanqidiy pedagogik yondashuv va etik mas'uliyatni talab qiladi. Texnik bilimning yetarli darajada bo‘lishi, shaxsiy ma'lumotlar va baholash jarayonlaridagi etik qoidalar, shuningdek, AI yordamida tayyorlangan materiallarning cheklovlarini hisobga olish o‘quv jarayonining sifatini oshiradi va potentsial xavflarni kamaytiradi.

Bundan tashqari, moliyaviy va resurs cheklovlari ham muhim omil hisoblanadi. Ta'lim muassasalari va o‘qituvchilar SI platformalarini tanlayotganda budjet, texnik infratuzilma va o‘quvchilar resurslariga mos kelishini hisobga olishlari zarur. Shu bilan birga, AI vositalari mustaqil fikrlash va ijodiy yondashuvni to‘liq o‘rnini bosmasligi kerak — u faqat qo‘llab-quvvatlovchi va yordamchi vosita sifatida ishlatilishi lozim.

Umuman olganda, sun'iy intellekt ESP ta'limini **zamonaviylashtirish**, o‘quv jarayonini **samarali, qiziqarli va moslashtirilgan** shaklga keltirishda kuchli vosita bo‘lib xizmat qiladi. O‘qituvchilar va o‘quvchilar ushbu texnologiyalardan ongli va mas'uliyat bilan foydalanganda, ESP ta'limi sifat jihatidan yuqori darajaga ko‘tarilishi, akademik va professional ehtiyojlarni samarali qondirishi mumkin. Shu bilan birga, SI vositalarining cheklovlari va muammolarini oldindan aniqlash va ularni bartaraf etish strategiyalarini ishlab chiqish ta'lim jarayonining barqarorligini ta'minlaydi.

ADABIYOTLAR

1. Dudley-Evans, T., & St John, M. J. (1998). Developments in English for Specific Purposes: A multi-disciplinary approach. Cambridge: Cambridge University Press.
2. Godwin-Jones, R. (2018). Emerging technologies: Artificial intelligence in language learning. Language Learning & Technology, 22(3), 1–17.
3. Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence unleashed:An argument for AI in education. London: Pearson.
4. Warschauer, M., & Healey, D. (1998). Computers and language learning: An overview. Language Teaching, 31(2), 57–71.
5. Corti, K., & Gillespie, A. (2019). AI-assisted learning and pedagogical design: Opportunities and challenges. Journal of Educational Technology, 45(4), 23–35.
6. Van Lehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. Educational Psychologist, 46(4), 197–221.
7. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Boston: Center for Curriculum Redesign.

УДК: 615.32-057.87

РОЛЬ ЛАТИНСКОГО ЯЗЫКА КАК ГЛОБАЛЬНОГО СТАНДАРТА В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ РЕЦЕПТАХ

Sayfullayeva Lola Sobitovna
Toshkent davlat tibbiyot universiteti
Lotin tili va xorijiy tillar kafedrasi katta o'qituvchisi
E-mail:: lolasayfullayeva133@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu ilmiy maqolada farmatsevtik retseptlar tuzilishida lotin tilining global standart sifatidagi o'rni har tomonlama yoritiladi. Tadqiqotda lotin tilining tarixiy shakllanish jarayoni, uning qadimgi tibbiyot maktablari rivojidagi hissasi, farmatsevtika sohasida universal terminologiyani yaratishdagi bebaho roli chuqur tahlil qilingan. Ayniqsa, retsept yozish jarayonida lotin tilining barqaror, aniq va qisqa ifoda imkoniyatlari, dori shakllari va dozalarini standartlashtirishdagi funksional ustunliklari ilmiy asosda asoslab berilgan. Maqolada xalqaro tibbiyot amaliyotida lotin tilidan foydalanishning zamonaviy tamoyillari, farmatsevtik nomenklatura, dori shakllari, retsept formulalari, qisqartmalar va farmatsevtik belgilar tizimining global integratsiyani ta'minlashdagi ahamiyati chuqur tadqiq etiladi. Shuningdek, lotin tilining farmatsevtik ta'limdagi o'rni, tibbiy mutaxassislar kompetensiyasini shakllantirishdagi ahamiyati, klinik amaliyotda xatoliklarning oldini olishda tutgan o'rni bilan bog'liq masalalar tahlil qilinadi.

Tadqiqot natijalari lotin tilining farmatsevtika va tibbiyot sohalarida yuqori darajadagi aniq, yagona va global standart sifatida hali ham o'z mavqeini saqlab kelayotganini ko'rsatadi. Mazkur maqola farmatsevtik retseptura, dori vositalarini nomlash, dozalarni belgilash va tibbiy hujjatlarda terminologik muvofiqlikni ta'minlashda lotin tilining o'rnini mustahkamlovchi ilmiy asoslangan xulosalarni taqdim etadi.

Annotation. This scientific article provides a comprehensive analysis of the role of the Latin language as a global standard in pharmaceutical prescription writing. The study examines the historical development of Latin, its contribution to the formation of universal terminology in pharmacy, and its functional significance in ensuring stability and clarity in prescription structure. Special attention is given to the advantages of Latin in standardizing drug names, dosages, pharmaceutical forms, and prescription formulas. The article also explores the modern relevance of Latin in international medical practice, highlighting its application in pharmaceutical nomenclature, abbreviations, dosage indications, and professional communication among healthcare specialists. Furthermore, the role of Latin in pharmaceutical education, its contribution to the formation of professional competence, and its importance in preventing clinical errors are thoroughly discussed.

The findings demonstrate that Latin remains a stable and globally recognized standard in pharmacy and medicine, ensuring terminological consistency, precision, and universal understanding in pharmaceutical documentation.

Аннотация. В данной научной статье всесторонне анализируется роль латинского языка как глобального стандарта при оформлении фармацевтических рецептов. Рассматриваются историческое развитие латинского языка, его вклад в формирование универсальной терминологии в фармации, а также функциональная значимость в обеспечении устойчивости и ясности структуры рецепта. Особое внимание уделено

преимуществам латинского языка в стандартизации названий лекарственных средств, дозировок, лекарственных форм и рецептурных формул. Статья также раскрывает современное значение латинского языка в международной медицинской практике, его применение в фармацевтической номенклатуре, сокращениях, указаниях доз и профессиональной коммуникации медицинских специалистов. Кроме того, подробно освещается роль латинского языка в фармацевтическом образовании, его вклад в формирование профессиональной компетентности и значение в предотвращении клинических ошибок.

Полученные результаты показывают, что латинский язык продолжает оставаться устойчивым и признанным глобальным стандартом в фармации и медицине, обеспечивая терминологическую согласованность, точность и универсальность в медицинской документации.

Kalit so'zlar: lotin tili, farmatsevtika, retseptura, global standart, tibbiy terminologiya, dori shakllari, farmatsevtik yozuv.

Keywords: Latin language, pharmacy, prescription, global standard, medical terminology, dosage forms, pharmaceutical notation.

Ключевые слова: латинский язык, фармация, рецептура, глобальный стандарт,медицинская,терминология,лекарственные,формы,фармацевтическая запись.

Kirish

Farmatsevtika bugungi kunda dunyo bo'yicha eng qat'iy me'yor va qoidalarga ega sohalardan biridir. Dorilarni yaratish, ularni to'g'ri tayyorlash, dozalarini belgilash va bemorlarga xavfsiz yetkazish jarayonida aniqlik va ishonchlilik juda muhimdir. Bu jarayonning to'g'ri tashkil etilishi, avvalo, retsept yozishdagi yagona standartlarning mavjudligiga bog'liq. Shunday global standartlardan biri — lotin tilidir. Lotin tili ming yillar davomida tibbiyotning asosiy ilmiy tili sifatida shakllangan va hozirgacha farmatsevtik retsept yozishda eng ishonchli, aniq va barqaror til sifatida qo'llanib kelmoqda. Uning qisqa va o'zgarmas shakli dorilar nomini, dozalarini va dori shakllarini bir xil talqinda ifodalashga yordam beradi. Aynan shu jihatlar retseptlarni butun dunyoda bir xil tushunishga imkon yaratadi. Zamonaviy tibbiyotda ham lotin tilining ahamiyati pasaygani yo'q. Aksincha, xalqaro dori nomlash tizimlari, farmatsevtik yozuvlar va dorixona amaliyoti lotin tiliga asoslanadi. Farmatsevtika sohasida xatoliklarning oldini olish, dorilarni standartlashtirish va mutaxassislar o'rtasida yagona terminologiyani shakllantirishda lotin tilining o'rni beqiyosdir. Shu sababli farmatsevtika ta'limida lotin tilini o'rganish kelajak farmatsevtlarning kasbiy kompetensiyasini oshirishda muhim ahamiyatga ega.

Usullar

Ushbu tadqiqotda farmatsevtik retsept yozilishida lotin tilining global standart sifatidagi o'rnini ilmiy asosda aniqlash uchun bir nechta metodlardan foydalanildi. Birinchi bosqichda ilmiy-nazariy tahlil metodi qo'llanib, lotin tilining tibbiyot va farmatsevtika tarixidagi shakllanishi, retseptlarning grammatik tuzilishi hamda lotin tilining universal terminologiya yaratishdagi ahamiyatiga doir ilmiy manbalar o'rganildi. Tahlil jarayonida o'quv qo'llanmalar, farmatsevtik lug'atlar, xalqaro farmakologik standartlar va tibbiy terminologiyaga oid adabiyotlar asos qilib olindi.Ikkinchi bosqichda qiyosiy tahlil usulidan foydalanildi. Lotin tilida tayyorlangan retsept namunalarining ingliz va rus tillaridagi farmatsevtik hujjatlar bilan

solishtirilishi orqali dori nomlari, dori shakllari, dozalar va farmatsevtik qisqartmalarni qo'llashda lotin tilining afzalliklari aniqlab chiqildi. Ushbu yondashuv lotin tilining o'zgarmasligi, qisqaligi va xalqaro darajada bir xil talqin qilinishi uning asosiy ustunliklari ekanini ko'rsatdi. Shu jarayonda INN (International Nonproprietary Names) tizimi ham o'rganilib, dori nomlari lotin-yunon morfologiyasiga asoslangani ilmiy jihatdan asoslab berildi.Tadqiqotning uchinchi bosqichida tizimli yondashuv qo'llanib, farmatsevtik retseptning tarkibiy qismlari — inscriptio, praescriptio, subscriptio va signatura — atroflicha tahlil qilindi. Har bir bo'limda uchraydigan lotincha terminlar, sintaktik qoliplar va retsept formulalarining tuzilishi umumlashtirildi. Bu jarayonda lotincha retseptlarning xalqaro tibbiyot amaliyotida xatoliklarni kamaytirishi, standartlashtirilgan kommunikatsiyani ta'minlashi va dorixona tizimida aniqlikni oshirishi bo'yicha metodik asoslar ishlab chiqildi. Tadqiqotning barcha bosqichlari lotin tilining farmatsevtik retseptlashtirishdagi barqaror, standart va global ahamiyatga ega ekanligini ilmiy-metodik jihatdan asoslashga xizmat qildi.

NATIJALAR

Tadqiqot davomida lotin tilining farmatsevtik retsept yozilishida global standart sifatidagi o'rni bir necha ilmiy jihatlar orqali aniqlab berildi. Ilmiy-nazariy tahlillar natijasida lotin tilining tibbiyot va farmatsevtika tarixida asrlar davomida shakllangan universal ilmiy til sifatidagi mavqei tasdiqlandi. Lotin tilining grammatik barqarorligi, morfologik aniqligi va terminologik izchilligi farmatsevtik retseptlarni aniq va o'zgarmas shaklda tuzishga imkon berishi aniqlandi.Qiyosiy tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, ingliz va rus tillarida yozilgan farmatsevtik hujjatlar tarkibida dori nomlari va terminlarning turlicha talqini uchrashi mumkin, biroq lotin tilida yozilgan retseptlar bunday tafovutlardan holi bo'lib, barcha mamlakatlarda bir xil ma'noni ifodalaydi. Dori shakllari, dozalar, qisqartmalar va farmakologik birliklarning lotincha shakllari o'zining universal va o'zgarmas tabiati bilan ajralib turishi aniqlandi. Bu esa lotin tilining global tibbiyotda xatolarni sezilarli darajada kamaytirishi, retseptlarni to'g'ri tushunishga yordam berishi va farmatsevtik jarayonlarni standartlashtirishi mumkinligini ko'rsatdi. Xalqaro nomlash tizimiga doir o'rganishlar lotin-yunon morfologiyasi asosida shakllangan dori nomlarining butun dunyo uchun yagona standart sifatida qabul qilinganini tasdiqladi. Bu tizimning lotin tiliga tayanganligi farmatsevtik aloqada birlikni kuchaytirishi va dori vositalarini chalkashmasdan qo'llash imkonini berishi aniqlangan muhim natijalardan biridir.Retsept strukturasi (inscriptio, praescriptio, subscriptio, signatura) bo'yicha olingan natijalar esa lotin tilidagi sintaktik qoliplar farmatsevtik jarayonlarda aniq tartib va mantiqiy izchillikni ta'minlashini ko'rsatdi. Ushbu bo'limlar bo'yicha aniqlangan terminlar, formulalar va qisqartmalar lotin tilining farmatsevtik amaliyotda qulaylik va standartlik yaratishini tasdiqladi. Umuman olganda, tadqiqot natijalari lotin tilining farmatsevtik retseptlashtirishda aniqlik, birxillik, global standart va ilmiy izchillikni ta'minlaydigan asosiy til ekanini ilmiy jihatdan tasdiqladi.

Xulosa

Ushbu tadqiqot farmatsevtik retseptlashtirishda lotin tilining global standart sifatidagi o'rnini ilmiy asosda aniqladi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, lotin tili farmatsevtika va tibbiyot tarixida asrlar davomida shakllangan yagona universal ilmiy til bo'lib, bugungi kunda ham retsept yozishda eng ishonchli va barqaror vosita sifatida saqlanib qolmoqda. Qiyosiy tahlillar lotin tilining ingliz va rus tillari bilan solishtirganda dorilar nomi, doza, dori shakllari va

qisqartmalarda yagona, o‘zgarmas va global talqin imkonini berishini ko‘rsatdi. Xalqaro nomlash tizimi (INN) ning lotin-yunon morfologiyasiga asoslanganligi farmatsevtik terminologiyaning barcha mamlakatlarda bir xil tushunilishini ta'minlaydi. Shuningdek, retseptlarning tarkibiy bo‘limlari (inscriptio, praescriptio, subscriptio, signatura) bo‘yicha o‘rganishlar lotin tilidagi sintaktik qoliplar va qisqartmalar farmatsevtik jarayonlarda aniqlik, standartlik va mantiqiy izchillikni yaratishini tasdiqladi.

Xulosa qilib aytganda, lotin tilini chuqur o‘rganish farmatsevtlar uchun kasbiy kompetensiyani oshirish, retseptlarni to‘g‘ri tushunish va xalqaro farmatsevtik amaliyotni muvofiqlashtirishda muhim omil hisoblanadi. Tadqiqot shuni ko‘rsatadiki, lotin tilining farmatsevtik retseptlashtirishdagi ahamiyati faqat tarixiy meros sifatida emas, balki zamonaviy tibbiyot va farmatsevtika amaliyotida ham barqaror va global standart sifatida saqlanib qolmoqda.

ADABIYOTLAR

1. Musurmonov.J.F & Sayfullayeva.L.S,. (2025). FARMATSEVTIK ATAMASHUNOSLIK. Toshkent: TDTU https://doi.org/10.5281/zenodo.15289181
2. L.S. Sayfullayeva CHET TILLARI, LOTIN TILI VA TERMINOLOGIYA ASOSLARINI O ‘QITISHNING DOLZARB MUAMMOLARI
3. L.S. Sayfullayeva Lotin tilini o ‘qitish jarayonida axborot texnologiyalarining o ‘rni
4. Musurmonov.J.F(2024).Lotin tilining zamonaviy tibbiy yozuvdagi roli va uning xalqaro standartlashuvidagi ahamiyati. Toshkent: TDTU https://universalconference.us/universalconference/index.php/icmse/article/view/4518
5. International Nonproprietary Names (INN) Programme. WHO Technical Report Series.
6. F. Castiglioni. *Latin Language in Medical Terminology*. Oxford University Press, 2017.
7. G. M. Anderson. *Pharmaceutical Latin: Language of Global Medicine*. Cambridge Scholars Publishing, 2019
8. https://lajoe.org/index.php/LAJoE/article/view/125
9. https://universalconference.us/universalconference/index.php/icmse/article/view/4518 https://universalconference.us/universalconference/index.php/icms/article/view/4230

UDC:37.091:004.9(072)(81.3)

INTEGRATING ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTO THE PROCESS OF TEACHING ENGLISH IN ARCHITECTURAL EDUCATION

Mirzaakhmedova Nigora Ashimovna
Tashkent university of architecture and civil engineering
Department "Uzbek and foreign languages"

Abstract. This article explores the integration of artificial intelligence technologies into the process of teaching English in architectural education. The pedagogical potential, advantages, and challenges of AI-based tools in developing professionally oriented language competencies of architecture students are analyzed. Special emphasis is placed on personalized learning, increased student motivation, and the development of professional communication skills through artificial intelligence.

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы интеграции технологий искусственного интеллекта в процесс обучения английскому языку в архитектурном образовании. Проанализированы педагогические возможности, преимущества и проблемы использования ИИ при формировании профессионально ориентированных языковых компетенций студентов-архитекторов. Особое внимание уделено персонализации обучения, повышению мотивации обучающихся и развитию их профессиональных навыков.

Annotatsiya. Ushbu maqolada arxitektura ta'limida ingliz tilini o'qitish jarayoniga sun'iy intellekt texnologiyalarini integratsiyalash masalalari yoritilgan. Sun'iy intellekt asosidagi ta'lim vositalarining kasbiy yo'naltirilgan ingliz tilini o'rgatishdagi pedagogik imkoniyatlari, afzalliklari hamda muammolari tahlil qilingan. Maqolada ta'lim jarayonini individuallashtirish, talabalar motivatsiyasini oshirish va ularning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishda sun'iy intellektning o'rni asoslab berilgan.

Keywords: artificial intelligence, English language, architectural education, professional competence, digital technologies.

Ключевые слова: искусственный интеллект, английский язык, архитектурное образование, профессиональная компетенция, цифровые технологии.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, ingliz tili, arxitektura ta'limi, kasbiy kompetensiya, raqamli texnologiyalar.

In the context of globalization and rapid digital transformation, English has become one of the key professional competencies for specialists in the field of architecture. International project documentation, technical standards, academic publications, and most modern architectural software are predominantly produced in English. As a result, future architects must possess not only general English proficiency but also professionally oriented language skills that enable them to communicate effectively in academic and professional environments.

Teaching English to architecture students in an effective, practice-oriented, and engaging manner remains a significant challenge for higher education institutions. Traditional teaching approaches often lack flexibility and fail to address individual learning needs. In this regard, the integration of artificial intelligence (AI) technologies into the educational process offers innovative solutions that enhance learning quality, personalize instruction, and increase student motivation.

The Concept of Artificial Intelligence and Its Role in Education

Artificial intelligence refers to computer systems capable of performing tasks that typically require human intelligence, including learning, reasoning, problem-solving, and language processing. In education, AI technologies are increasingly used to support adaptive learning

systems, intelligent tutoring platforms, automated assessment tools, and virtual learning assistants.

AI-driven educational technologies enable continuous analysis of learners' performance, identification of strengths and weaknesses, and delivery of customized learning materials. This data-driven approach allows instructors to make informed pedagogical decisions and ensures that students receive targeted support throughout the learning process.

The Importance of English in Architectural Education

English plays a vital role in architectural education due to the international nature of the profession. Architecture students are required to read and analyze foreign research articles, understand international building codes, prepare project presentations, and collaborate with international partners. Consequently, English instruction must be closely aligned with professional content and real-world architectural contexts.

Professionally oriented English language teaching helps students develop subject-specific vocabulary, improve technical writing skills, and gain confidence in oral communication. However, achieving these objectives requires innovative teaching strategies that go beyond traditional classroom instruction.

Integrating Artificial Intelligence into English Language Teaching for Architecture Students

The integration of artificial intelligence into English language teaching can be implemented through several key approaches.

First, AI-based learning platforms provide adaptive instruction by analyzing students' language proficiency levels and learning behaviors. Based on this analysis, the system offers personalized exercises, vocabulary tasks, and reading materials related to architectural topics.

Second, virtual assistants and chatbots powered by AI enable students to practice English communication in a safe and interactive environment. When designed around architectural scenarios, such tools help learners master professional dialogue, presentations, and project discussions.

Third, AI-powered writing assistants and translation tools support students in preparing architectural documentation, reports, and design descriptions in English. These tools assist in correcting grammatical errors, improving academic style, and ensuring accurate use of technical terminology.

Fourth, AI-enhanced multimedia resources, such as interactive diagrams, simulations, and 3D visualizations, contribute to deeper understanding of architectural concepts while reinforcing language acquisition. Visual support significantly improves comprehension and retention of complex terminology.

Pedagogical Benefits of Using Artificial Intelligence

The use of artificial intelligence in English language education offers numerous pedagogical advantages. Personalized learning paths increase student engagement and motivation, while automated feedback helps learners identify errors and improve performance in real time. Additionally, AI technologies promote learner autonomy by enabling students to practice independently outside the classroom.

From an instructional perspective, AI reduces routine workload related to assessment and monitoring, allowing educators to focus on creative and analytical teaching tasks. This contributes to a more efficient and learner-centered educational environment.

Challenges and Prospects

Despite its advantages, the integration of artificial intelligence into education presents certain challenges. These include the need for digital literacy among teachers, ethical considerations related to data privacy, and unequal access to technological resources. Addressing

these issues requires institutional support, professional development programs, and clear regulatory frameworks.

Nevertheless, the prospects of AI integration in architectural English education are highly promising. Continuous technological advancements and increasing availability of AI-based tools create favorable conditions for transforming language education in higher education institutions.

Conclusion

In conclusion, the integration of artificial intelligence into the process of teaching English in architectural education represents a highly relevant and strategically important direction in modern higher education. Rapid technological development, globalization of the architectural profession, and increasing academic and professional mobility demand new approaches to language education that go beyond traditional teaching methods.

Artificial intelligence technologies significantly enhance the effectiveness of professionally oriented English language instruction by enabling personalized learning paths, adaptive content delivery, and continuous formative assessment. Through AI-based platforms, virtual assistants, intelligent writing tools, and multimedia resources, architecture students gain opportunities to develop subject-specific vocabulary, improve academic and professional communication skills, and engage more actively in the learning process.

Moreover, the use of artificial intelligence contributes to the development of students' autonomy, critical thinking, and digital literacy, which are essential competencies for future architects. AI-supported learning environments allow students to practice English in realistic professional contexts, analyze architectural texts, and prepare project documentation in accordance with international standards. At the same time, instructors benefit from reduced routine workload and enhanced opportunities to focus on higher-level pedagogical tasks, such as mentoring, feedback, and curriculum design.

REFERENCES

1. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Boston: Center for Curriculum Redesign.
2. Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. London: Pearson Education.
3. Abidova, M., & Duldulova, N. (2024). Modern methods of teaching Latin in medical education. *TAMADDUN NURI JURNALI*, *11*(62), 18-20.
4. Duldulova N.A. (2021). Using Educational Games in Teaching Foreign Languages in Higher Education. Theoretical & Applied Science, (2), 161–164.
5. Nargiza N. (2024). The Influence of the Latin Language on the Development of Modern Science and Technology. American Journal of Modern World Sciences, 1(6), 387–393.
6. Israilova M., Duldulova N., & Talipov B. (2024). Innovative and Interactive Methods of Teaching Latin in Medical Universities for Foreign Students. American Journal of Modern World Sciences, 1(6), 381–386.
7. Duldulova N.A. (2021). Using Educational Games in Teaching Foreign Languages in Higher Education. Theoretical & Applied Science, (2), 161–164.
8. Israilova M.N., Abidova M.I., Sayfullaeva L.S., Duldulova N.A. (2023). Increasing the Activity of Medical Students in Foreign Language Classes. Economics and Society, (10(113)-2), 162–164.
9. Israilova M.N., Abidova M.I., Sayfullaeva L.S., Duldulova N.A. (2023). Effective Application of Computer Technologies in Teaching Foreign Languages. Economics and Society, (10(113)-2), 158–161.

10. Robiya, A. J., & Ashimovna, D. N. (2025). ZAMONAVIY TIBBIYOTDA LOTIN TILINING AHAMIYATI. *TA'LIM, TARBIYA VA INNOVATSIYALAR JURNALI*, *2*(4), 143-145.

11. Israilova, M. N., Abidova, M. I., & Duldulova, N. A. (2025, May). TIBBIYOT TA'LIMIDA LOTIN TILI FANINI O 'QITISHNING INTEGRALLASHGAN METODLARI. In *E-Conference platform* (Vol. 1, No. 20-may, pp. 76-78).

12. Mo'minova, S. S., & Sattarova, R. (2026, January). STOMATOLOGIYA VA OG 'IZ BO 'SHLIG 'I SALOMATLIGI: ZAMONAVIY TALABLAR VA JAMOAT SALOMATLIGIGA TA'SIRI. In *МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ, ИССЛЕДОВАНИЙ И ИННОВАЦИЙ* (Vol. 2, No. 1, pp. 37-42).

13. Israilova, M. N., Abidova, M. I., Sayfullaeva, L. S., Eshkuvatova, G. B., & Duldulova, N. A. (2023). FEATURES OF THE USE OF PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES IN PRACTICAL LESSONS AT TSDI. *Экономика и социум*, (10 (113)-2), 154-157.

14. Дулдулова, Н. А. К. (2022). СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГЕНДЕРНОГО АСПЕКТА В ПАРЕМИОЛОГИИ АНГЛИЙСКОГО И УЗБЕКСКОГО ЯЗЫКОВ. *Ta'lim fidoyilari*, *14*(1), 285-289.

15. Исраилова, М., Сайфуллаева, Л., & Дулдулова, Н. (2023). Lotin tilini o 'qitish jarayonida axborot texnologiyalarining o 'rni. *Общество и инновации*, *4*(2), 148-151.

16. UNESCO. (2021). *Artificial Intelligence and Education: Guidance for Policy-makers*. Paris: UNESCO.

17. Tomlinson, B. (2013). *Developing Materials for Language Teaching*. London: Bloomsbury.

Oxford, R. L. (2017). Teaching and researching language learning strategies. *Routledge Applied Linguistics*.

UO'T:61.0:37.091:811.161.1

TIBBIYOT TA'LIMIDA O'ZBEK TILINING PEDAGOGIK AHAMIYATI

Rahima Sattarova
Toshkent davlat tibbiyot universiteti assistenti
Rahimasattarova46@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada tibbiyot ta'limi jarayonida o'zbek tilining pedagogik ahamiyati, kasbiy kompetensiyalarni shakllantirish va ta'lim samaradorligiga ta'siri ilmiy-nazariy jihatdan tahlil qilingan. Tadqiqotda ona tilida ta'lim berishning talabalarning klinik fikrlash, kasbiy nutq madaniyati, bemor bilan muloqot ko'nikmalari va tibbiy terminologiyani o'zlashtirishga ijobiy ta'siri asoslab berilgan. Shuningdek, tibbiyot oliy ta'lim muassasalarida o'zbek tilining fanlararo integratsiyasi, pedagogik texnologiyalar bilan uyg'unlashuvi va milliy tibbiy tafakkurni shakllantirishdagi roli yoritilgan. Natijalar tibbiyot ta'limini takomillashtirish va davlat tilining mavqeini mustahkamlashga xizmat qiladi.

Annotation. The article analyzes the pedagogical significance of the Uzbek language in medical education and its role in developing professional competencies and enhancing educational effectiveness. The study demonstrates the positive impact of native language instruction on students' clinical thinking, professional speech culture, patient communication skills, and mastery of medical terminology. Furthermore, the article examines the interdisciplinary integration of the Uzbek language in medical higher education, its compatibility with pedagogical technologies, and its role in shaping national medical thinking. The findings contribute to improving medical education and strengthening the status of the state language in the educational process.

Kalit so'zlar: tibbiyot ta'limi, o'zbek tili, pedagogik ahamiyat, kasbiy kompetensiya, tibbiy terminologiya, klinik fikrlash, bemor bilan muloqot, ta'lim samaradorligi.

Keywords: medical education, Uzbek language, pedagogical significance, professional competence, medical terminology, clinical thinking, patient communication, educational effectiveness.

Tibbiyot ta'limi zamonaviy jamiyatning eng muhim ijtimoiy institutlaridan biri hisoblanadi. U nafaqat chuqur kasbiy bilim, balki yuqori darajadagi muloqot ko'nikmalari, klinik tafakkur va milliy qadriyatlarga asoslangan tafakkurni shakllantirishni talab qiladi.

So'nggi yillarda tibbiyot ta'limida ona tilida o'qitish masalasi dolzarb bo'lib, ta'lim sifatini oshirish, talabalarning bilimni chuqur anglashi va klinik fikrlashini rivojlantirishda muhim vosita sifatida e'tirof etilmoqda. Ona tilida olib borilgan ta'lim kasbiy nutq madaniyati, terminologiyani puxta egallash va bemor bilan samarali muloqot ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Shu nuqtai nazardan, tibbiyot ta'limida o'zbek tilining pedagogik ahamiyatini ilmiy asosda o'rganish zarur.

Maqolaning maqsadi – tibbiyot ta'limida o'zbek tilining pedagogik ahamiyatini aniqlash va uning kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishdagi rolini yoritish. Tadqiqot vazifalari quyidagilar:

1. Tibbiyot ta'limida tilning pedagogik funksiyasini aniqlash.

2. Ona tilida ta'lim berishning klinik fikrlash va bemor bilan muloqotga ta'sirini tahlil qilish.
3. Tibbiy terminologiyaning rivojlanishi va milliy tibbiy tafakkur bilan bog‘liqligini ko‘rsatish

1. Tibbiyot ta'limida tilning pedagogik funksiyalari

Til bilimni yetkazish, tushuntirish va mustahkamlashda asosiy vosita hisoblanadi. Tibbiyot fanlaridagi murakkab kontseptsiyalar ona tilida o‘rgatilganda talabalarga samarali o‘zlashtiriladi. Pedagogik nuqtai nazardan, ona tilida ta'lim talabalarning mustaqil fikrlashini rivojlantiradi, klinik vaziyatlarni tahlil qilish va amaliyotga tatbiq etish qobiliyatini oshiradi.
Til shuningdek, nazariya va amaliyotni bog‘laydi, tibbiyot fanlarida izchillikni ta'minlaydi va talabalarning ilmiy tafakkurini rivojlantiradi.

O‘zbek tilida ta'lim va kasbiy kompetensiya

Kasbiy kompetensiya – shifokorning bilim, malaka, ko‘nikma va shaxsiy sifatlarini o‘z ichiga oladi. Ona tilida ta'lim kasbiy bilimlarni puxta egallash, terminologiyani to‘g‘ri qo‘llash va kasbiy nutq madaniyatini rivojlantirishga xizmat qiladi.
O‘zbek tilida ta'lim olgan talaba klinik fikrlash qobiliyatini shakllantiradi, bemor bilan samarali muloqot qiladi va kelajakda shifokor sifatida faoliyatini samarali olib boradi. Ona tilida kasbiy nutqni rivojlantirish talabalarda fikrlarini aniq va tushunarli ifodalashga yordam beradi.
Klinik fikrlash shifokor kasbining eng muhim jihati bo‘lib, tashxis qo‘yish, davolash strategiyasini tanlash va qaror qabul qilishni o‘z ichiga oladi. Ona tilida ta'lim olish klinik fikrlash jarayonini tezlashtiradi, mantiqiy izchillikni oshiradi va tibbiy bilimlarni amaliyotga muvaffaqiyatli tatbiq qilish imkonini beradi. Bemor bilan ona tilida muloqot qila oladigan shifokor uning psixologik holatini yaxshiroq tushunadi, davolash samaradorligini oshiradi va ishonchli munosabatni o‘rnatadi.

Tibbiy terminologiya va ona tilining rivoji uzviy aloqadadir. O‘zbek tibbiy terminologiyasining yagona me'yorda qo‘llanilishi talabalarga bilimlarni tizimli egallash va klinik amaliyotda aniqlikni ta'minlash imkonini beradi. Milliy terminologiya asosida ta'lim talabalarda o‘zbek tilining ilmiy salohiyatini rivojlantiradi va tibbiyot fanlarining milliy tafakkur bilan integratsiyasini ta'minlaydi. Tibbiy terminologiya o‘quv jarayonida izchillik va tushunarli ifodalanishning kafolatidir, bu esa kasbiy tayyorgarlikni mustahkamlaydi.

Ona tilida ta'lim berish talabalarning bilimni tezroq, samaraliroq o‘zlashtirishini ta'minlaydi. Til pedagogik vosita sifatida ta'lim samaradorligini oshiradi, nazariy bilimlarni amaliyotga integratsiyalashni osonlashtiradi va kasbiy ko‘nikmalarni shakllantiradi.
Ona tilida o‘qitishning afzalliklari:

- kasbiy nutq madaniyatini rivojlantirish;
- klinik fikrlashni shakllantirish;
- bemor bilan muloqotni samarali qilish;
- milliy tibbiy terminologiyani mustahkamlash;
- o‘quv jarayonini izchil va tizimli qilish.

Tadqiqot shuni ko‘rsatadiki, tibbiyot ta'limida o‘zbek tilining pedagogik ahamiyati yuqori. Ona tilida ta'lim bo‘lajak shifokorlarning kasbiy kompetensiyalarini shakllantirish, klinik fikrlashni rivojlantirish, bemor bilan samarali muloqot qilish va terminologiyani puxta

egallashga xizmat qiladi. O'zbek tilida ta'lim milliy tibbiy tafakkur va ta'lim sifatini oshirishning muhim omili hisoblanadi.

1. Tibbiyot oliy ta'lim muassasalarida o'zbek tilida o'qitiladigan fanlar ulushini oshirish.
2. O'zbek tilidagi tibbiy terminologiyani yagona standart asosida rivojlantirish.
3. Talabalarda kasbiy nutq madaniyatini shakllantirishga qaratilgan maxsus kurslar tashkil etish.
4. Zamonaviy pedagogik texnologiyalarni ona tilida ta'lim bilan integratsiya qilish.
5. O'qituvchilarning til va kasbiy kompetensiyalarini oshirish bo'yicha malaka oshirish dasturlarini kuchaytirish.

ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi. – Toshkent.
2. O'zbekiston Respublikasi "Davlat tili haqida"gi Qonun.
3. Karimov I.A. Yuksak ma'naviyat – yengilmas kuch. – Toshkent, 2008.
4. Mirziyoyev Sh.M. Ta'lim va tarbiya – taraqqiyot asosi. – Toshkent, 2020.
5. Abduqodirov A.A. Pedagogika nazariyasi. – Toshkent, 2018.
6. Sayidahmedov N.S. Zamonaviy pedagogik texnologiyalar. – Toshkent, 2019.
7. Yo'ldoshev J.G'. Pedagogik texnologiyalar asoslari. – Toshkent, 2017.
8. Tursunov S.N. Oliy ta'lim pedagogikasi. – Toshkent, 2020.
9. Ismoilov R. Tibbiyotda muloqot madaniyati. – Toshkent, 2021.
10. Qodirov X.X. O'zbek tibbiy terminologiyasi asoslari. – Toshkent, 2019.

UO'T:811.111'42:37.013.32:81'42

CHET TILINI O'QITISHDA RANGGA OID FRAZEOLOGIZMLARNING MADANIYATLARARO KOMPETENSIYANI SHAKLLANTIRISHDAGI ROLI

Shahriniso Sodiqova
Toshkent davlat tibbiyot akademiyasi ingliz tili o'qituvchisi,
O'zMU mustaqil tadqiqotchisi
E-mail: shahrinisosodikova@mail.com

Abstract. In the process of globalization, learning a foreign language contributes not only to linguistic knowledge but also to the development of intercultural competence. Intercultural competence refers to an individual's ability to communicate effectively with people from different cultures while understanding and respecting their cultural values and traditions. In foreign language teaching, idioms represent one of the richest and most contextually meaningful elements of the language. They help learners acquire not only lexical knowledge but also cultural understanding. This study explores the pedagogical significance of color-related idioms and their role in fostering intercultural awareness among foreign language learners.

Аннотация. В условиях глобализации изучение иностранного языка способствует не только развитию лингвистических знаний, но и формированию межкультурной компетенции. Межкультурная компетенция понимается как способность человека эффективно общаться с представителями других культур, понимая и уважая их культурные ценности и традиции. При обучении иностранному языку идиомы представляют собой один из наиболее богатых и контекстуально значимых элементов языка. Они помогают учащимся овладевать не только лексическими знаниями, но и культурными аспектами. Данное исследование рассматривает педагогическое значение идиом, связанных с цветом, и их роль в формировании межкультурного сознания у изучающих иностранный язык.

Kalit so'zlar: Foreign language teaching,Idioms,Color-related idioms, Color metaphors, Intercultural competence, Pedagogy.

Key words: foreign language teaching, idioms, color-related idioms, color metaphors, intercultural competence, pedagogy.

Ключевые слова: преподавание иностранного языка, идиомы, идиомы, связанные с цветом, цветовые метафоры, межкультурная компетенция, педагогика

Kirish

Globalizatsiya jarayonida chet tilini o'rganish nafaqat lingvistik bilimlarni, balki madaniyatlararo kompetensiyani ham shakllantirishga yordam beradi [1]. Madaniyatlararo kompetensiya deganda, shaxsning boshqa madaniyat vakillari bilan samarali muloqot qila olish, ularning madaniyati va an'analarini tushunish va hurmat qilish qobiliyati tushuniladi. Chet tilini o'qitishda frazeologizmlar – bu tilning eng boy va kontekstga boy elementlaridan biri bo'lib, ular tilni o'rganuvchilarga nafaqat leksik, balki madaniy aspektlarni ham o'rgatadi [2].

Rangga oid frazeologizmlar, ya'ni rang bilan bog'liq idiomatik ifodalar, til va madaniyat o'rtasidagi bog'liqlikni aks ettiradi [3]. Masalan, ingliz tilidagi "to see red" yoki rus tilidagi "быть белым и пушистым" kabi frazeologizmlar rang orqali ma'lum emotsiyalar va ijtimoiy kontekstlarni ifodalaydi. Shu sababli, rangga oid frazeologizmlarni o'rganish chet tilini bilish bilan bir qatorda, madaniyatlararo kompetensiyani shakllantirishga xizmat qiladi.

Nazariy qism

1. Frazeologizm va uning o'rni

Frazeologizm – tilda mustahkamlanib qolgan, ma'lum ma'noni ifodalaydigan so'z birikmasi [4].Frazeologizmlar turli shakllarda bo'lishi mumkin: hayotiy, emotsional, ijtimoiy, madaniy va

rangga oid. Ularning o‘rganilishi lingvistik, pedagogik va madaniyatshunoslik nuqtai nazaridan muhimdir. Rangga oid frazeologizmlar – bu frazeologizmlarning maxsus turi bo‘lib, unda ranglar metaforik, emotsional yoki simvolik ma’no kasb etadi [5]. Masalan:
Ingliz tilida: “green with envy” – rashkdan ko‘kargan;

- Rus tilida: “черный день” – qiyin, mashaqqatli kun;
- O‘zbek tilida: “qizil chiroq” – ogohlantirish, e’tibor belgisidir.

O‘zbekcha idiom	Ruscha idiom	Inglizcha idiom
Qora kun	Чёрный день	Black day
Oq yolg‘on	Белая ложь	White lie
Rashkdan ko‘kardi	Зеленый от зависти	Green with envy
Ko‘k his qilish	Чувствовать хандру	Feeling blue

jadval orqali o‘quvchilar:

- Ranglar bilan bog‘liq frazeologizmlarni turli tillarda taqqoslay oladi;
- Emotsiyalar va madaniy kontekstni tushunadi;
- Matn va rol o‘yinlari yordamida frazeologizmlarni amalda qo‘llay oladi.

2. Rang va madaniyatlararo kompetensiya

Rang – bu nafaqat vizual, balki madaniy kontekstga bog‘liq belgidir [6]. Har bir madaniyat ranglarni turlicha talqin qiladi: masalan, g‘arbiy madaniyatda oq rang sof va tozalik ramzi bo‘lsa, ba’zi sharqiy madaniyatlarda u motam va marosim ramzi sifatida qabul qilinadi. Shu sababli, rangga oid frazeologizmlarni o‘rganish o‘quvchilarga madaniyatlararo tafovutlarni tushunishga yordam beradi. Madaniyatlararo kompetensiya tarkibiga quyidagilar kiradi:

- Lingvistik bilimlar – frazeologizmlarning leksik va grammatik xususiyatlarini bilish;
- Madaniy bilimlar – frazeologizmning tarixiy va madaniy kontekstini tushunish;
- Emotsional va ijtimoiy sezgirlik – boshqa madaniyat vakillari bilan samarali muloqot qilish [7].

3. Rangga oid frazeologizmlarning pedagogik qiymati

Rangga oid frazeologizmlar o‘quv jarayonida quyidagi pedagogik vazifalarni bajaradi:

- Lug‘at boyligini oshirish;
- Tilni kontekstda o‘rgatish;
- Madaniy tafovutlarni tushuntirish va qadrlash;
- Emotsional intellektni rivojlantirish [8].

Masalan, ingliz tilidagi *“feeling blue”* ifodasi depressiv holatni bildirsa, o‘zbek tilida unga eng yaqin frazeologizm sifatida “ko‘ngli xira” yoki “siyomko‘ngil” ifodalari ishlatiladi. Shu

tarzda, rang orqali ifodalangan his-tuyg‘ularni tahlil qilish o‘quvchilarda madaniy tushunishni rivojlantiradi.

Amaliy qism

1. Darslarda qo‘llash usullari

4. Rangga oid frazeologizmlarni darslarda samarali qo‘llash uchun quyidagi metodlar mavjud:

1. Kontrastli tahlil usuli – turli tillardagi frazeologizmlarni solishtirish va farqlarini muhokama qilish [9].
2. Vizual materiallardan foydalanish – rangli kartochkalar, posterlar, slaydlar yordamida frazeologizmni tasvirlash.
3. Rol o‘yinlari – o‘quvchilar frazeologizmlarni dialoglarda yoki dramatik vaziyatlarda ishlatadi, bu esa madaniy kontekstni his qilishga yordam beradi.
4. Kontekstual yozma va og‘zaki mashqlar – hikoya, maqola yoki esse yozishda rangga oid frazeologizmlarni qo‘llash.

Muammolar va yechimlar

1. Rangga oid frazeologizmlarni o‘rgatishda quyidagi muammolar uchrashi mumkin: Madaniy tafovutni noto‘g‘ri tushunish – o‘quvchi frazeologizmni so‘zma-so‘z tarjima qilishi mumkin.
   Yechim: Kontekstual tushuntirish va misollar yordamida frazeologizmning haqiqiy ma’nosini ochib berish.
2. Emotsional ifodalarni noto‘g‘ri talqin qilish – rang bilan bog‘liq his-tuyg‘ularni tushunmaslik.
   Yechim: Vizual va dramatik mashqlar orqali his-tuyg‘ularni namoyish etish.
3. Tillararo farqlarni e’tiborsiz qoldirish – frazeologizm boshqa tilda boshqacha ma’noga ega bo‘lishi mumkin.
   Yechim: Kontrastli tahlil va madaniy izohlar

Xulosa

Chet tilini o‘qitishda rangga oid frazeologizmlar o‘quvchilarga lingvistik bilimlarni oshirish bilan bir qatorda, madaniyatlararo kompetensiyani shakllantirishga yordam beradi. Rang frazeologizmlari nafaqat so‘z boyligini oshiradi, balki o‘quvchilarda madaniy sezgirlik, kontekstual tafakkur va emotsional intellektni rivojlantiradi. Shu sababli, darslarda rangga oid frazeologizmlarni faol qo‘llash pedagogik samaradorlikni oshiradi va til o‘rganishni yanada boy qiladi. Globalizatsiya jarayonida chet tilini o‘rganish nafaqat lingvistik bilimlarni, balki madaniyatlararo kompetensiyani shakllantirishga ham katta hissa qo‘shadi. Madaniyatlararo kompetensiya shaxsning boshqa madaniyat vakillari bilan samarali muloqot qila olish, ularning qadriyatlari, an’analari va madaniy xususiyatlarini tushunish va hurmat qilish qobiliyatini anglatadi. Shu nuqtai nazardan, chet tilini o‘qitishda frazeologizmlar – tilning eng boy va kontekstga boy elementlaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, rangga oid frazeologizmlar tilni o‘rganuvchilarga faqat leksik bilim bermay, balki boshqa madaniyatlarning rang metaforalari va ularning emotsional kontekstini tushunishga yordam beradi. Masalan, ingliz tilidagi “feeling blue” ifodasi g‘amginlikni, rus tilidagi “черный день” qiyin kunni, o‘zbek tilidagi “qizil chiroq” esa ogohlantirishni bildiradi. Shu tarzda, rangga oid frazeologizmlarni o‘rganish o‘quvchilarda madaniy tafovutlarni his etish, qadrlash va hurmat qilish qobiliyatini rivojlantiradi. Pedagogik amaliyotda ularni darslarda qo‘llash o‘quvchilarda lingvistik bilim, madaniyatlararo sezgirlik, emotsional intellekt va kreativ fikrlashni rivojlantiradi.

Shuni hisobga olgan holda, rangga oid frazeologizmlarni o‘qitish metodikasiga faol kiritish chet tilini o‘rganish jarayonini nafaqat ilmiy, balki amaliy va madaniy jihatdan boyitadi.

Bu esa o‘quvchilarda tilni kontekstual ravishda tushunish, turli madaniyatlar bilan samarali muloqot qilish va madaniyatlararo kompetensiyani shakllantirish imkonini beradi. Shu sababli, rang frazeologizmlari pedagogik faoliyatda nafaqat lingvistik vosita, balki madaniy va ijtimoiy kompetensiyani rivojlantirish vositasi sifatida ham muhim ahamiyatga ega.

ADABIYOTLAR

1. Apresyan, J. (2006). Frazeologiya: nazariya va amaliyot. Moskva: Akademiya.
2. Cieślicka, A. (2006). Cross-linguistic perspectives on idioms. Journal of Pragmatics, 38(8), 1245–1269.
3. Goatly, A. (1997). The language of metaphor. London: Routledge.
4. Kibrik, A. E. (2000). Frazeologizm va ularning semantikasi. Moskva: Nauka.
5. Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). Metaphors we live by. Chicago: University of Chicago Press.
6. Prachenko, O. V. (2010). Cognitive mechanism of color metaphors in English, Russian, Spanish, and Portuguese. Russian Linguistics, 34(3), 245–260.
7. Vyatkina, N., & Babenko, S. (2015). Teaching culture through idioms. Language, Culture and Curriculum, 28(3), 279–293.
8. Wierzbicka, A. (1996). Semantics, culture, and cognition: Universal human concepts in culture-specific configurations. Oxford: Oxford University Press.

Zarei, G., & Dehghan, F. (2013). The role of idioms in developing intercultural communicative competence. International Journal of Language Learning and Applied Linguistics, 4(1), 31–46.

UO'T:61.0:37.091:81.3

MEDITSINA TALABALARIGA INGLIZ TILINI O'QITISHDA CASE STUDY, ROLE PLAY VA SIMULYATSIYA TEHNIKALARIDAN FOYDALANISH

Xayitova Dilshoda Murodjonovna
Toshkent davlat tibbiyot universiteti o'qituvchisi
dilshodakhayitova@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada meditsina talabalariga ingliz tilini o'qitish jarayonida interaktiv pedagogik texnologiyalar — case study, role-play va simulyatsiya metodlarining nazariy va amaliy ahamiyati tahlil qilinadi. Tadqiqotda mazkur metodlarning talabalarda kasbiy leksika, kommunikativ kompetensiya, tanqidiy fikrlash va real klinik vaziyatlarda ingliz tilidan foydalanish ko'nikmalarini rivojlantirishdagi o'rni yoritiladi. Shuningdek, ushbu texnikalarni dars jarayoniga integratsiya qilish mexanizmlari va ularning ta'lim samaradorligiga ta'siri ilmiy asosda ochib beriladi.

Annotation. This article analyzes the theoretical and practical significance of interactive pedagogical technologies—namely case study, role-play, and simulation methods—in the process of teaching English to medical students. The study highlights the role of these methods in developing students' professional vocabulary, communicative competence, critical thinking skills, and the ability to use English effectively in real clinical situations. In addition, the mechanisms for integrating these techniques into the teaching process and their impact on educational effectiveness are scientifically substantiated.

Аннотация. В данной статье анализируется теоретическая и практическая значимость интерактивных педагогических технологий — методов кейс-стади, ролевой игры и симуляции — в процессе обучения английскому языку студентов медицинских вузов. В исследовании раскрывается роль данных методов в формировании профессиональной лексики, коммуникативной компетенции, критического мышления, а также навыков использования английского языка в реальных клинических ситуациях. Кроме того, научно обоснованы механизмы интеграции указанных технологий в учебный процесс и их влияние на эффективность обучения.

Kalit so'zlar: tibbiy ingliz tili, ESP, case study, role-play, simulyatsiya, kommunikativ kompetensiya, interaktiv metodlar.

Keywords: medical English, English for Specific Purposes (ESP), case study, role-play, simulation, communicative competence, interactive methods.

Ключевые слова: медицинский английский язык, английский язык для специальных целей (ESP), кейс-стади, ролевая игра, симуляция, коммуникативная компетенция, интерактивные методы.

Globallashuv jarayonlari va tibbiyot sohasining xalqaro miqiyosda rivojlanishi ingliz tilini professional muloqotning asosiy vositasiga aylantirdi. Zamonaviy shifokor nafaqat tibbiy bilimlarga, balki ingliz tilida klinik muloqot olib borish, ilmiy maqolalarni tahlil qilish va xalqaro hamkorlikda ishlash ko'nikmalariga ega bo'lishi zarur. Shu bois, meditsina oliy ta'lim muassasalarida ingliz tilini o'qitish sifati va metodikasiga bo'lgan talab ortib bormoqda.

Hutchinson va Waters (1987) ta'kidlaganidek, ESP yondashuvi talabalarning kasbiy ehtiyojlariga moslashgan holda til o'rgatishni ta'minlaydi (6,19). Biroq, an'anaviy grammatika va tarjimaga asoslangan darslar talabalarning real klinik vaziyatlarda ingliz tilidan foydalanish qobiliyatini yetarli darajada rivojlantira olmaydi. Shu sababli, case study, role-play va simulyatsiya kabi interaktiv metodlardan foydalanish zarurati yuzaga kelmoqda.

ESP ta'limi kasbiy faoliyatga yo'naltirilgan bo'lib, unda til vositalari bevosita mutaxassislik bilan bog'liq vaziyatlar orqali o'rgatiladi. Dudley-Evans va St John ESP kurslari real kasbiy kontekstga asoslanishi lozimligini ta'kidlaydi [3,121].

Kommunikativ yondashuvga ko'ra, til o'rganish jarayoni faol muloqot va amaliy vaziyatlar orqali samarali amalga oshadi. Shu nuqtai nazardan, interaktiv metodlar talabalarning nutq faoliyatini faollashtirib, tilni tabiiy muhitga yaqin sharoitda o'zlashtirishiga xizmat qiladi.

Case study metodining didaktik va amaliy ahamiyati.

Case study metodi real yoki realga yaqin klinik holatlarni tahlil qilishga asoslangan bo'lib, talabalarda analitik fikrlash va muammo yechish ko'nikmalarini rivojlantiradi. Richards va Rodgers (2014) bu metodni muammoga asoslangan ta'limning samarali shakli sifatida baholaydi [14, 244].

Case study metodining didaktik va amaliy ahamiyati

Case study (holatni tahlil qilish) metodi zamonaviy pedagogikada talabalarning nazariy bilimlarini real hayotiy va kasbiy vaziyatlar bilan uyg'unlashtirishga xizmat qiluvchi samarali interaktiv ta'lim metodlaridan biri hisoblanadi. Ushbu metod talabalarning mustaqil fikrlashi, muammoli vaziyatlarni tahlil qilish va qaror qabul qilish kompetensiyalarini shakllantirishga yo'naltirilgan bo'lib, ayniqsa kasbiy yo'naltirilgan fanlarni o'qitishda keng qo'llaniladi.

Didaktik ahamiyati

Didaktik nuqtayi nazardan, case study metodi ta'lim jarayonida faol o'quvchi modelini shakllantiradi. Mazkur metod orqali talaba tayyor bilimni passiv qabul qiluvchi subyekt emas, balki bilimni mustaqil ravishda tahlil qiluvchi va qayta ishlovchi faol ishtirokchiga aylanadi. Case study metodi Bloom taksonomiyasining yuqori bosqichlari — tahlil, sintez va baholash darajalarini rivojlantirishga xizmat qiladi [2, 201–204].

Shuningdek, ushbu metod:

- tanqidiy va mantiqiy fikrlashni rivojlantiradi;
- nazariya va amaliyot o'rtasidagi uzviy bog'liqlikni ta'minlaydi;
- talabalarda reflektiv fikrlash ko'nikmalarini shakllantiradi [11, 41].

Amaliy ahamiyati

Amaliy jihatdan case study metodi talabalarning real kasbiy vaziyatlarga tayyorligini oshiradi. Xususan, tibbiy ta'limda ushbu metod klinik holatlar asosida talabalarning muammoli vaziyatlarni tahlil qilish, kasbiy terminologiyadan to'g'ri foydalanish va muloqot strategiyalarini tanlash ko'nikmalarini rivojlantiradi. Tadqiqotchilar ta'kidlashicha, case study metodi talabalarda kasbiy kompetensiyalarni kompleks shakllantirish imkonini beradi [16, 15].

Bundan tashqari, ushbu metod:

- jamoada ishlash va muloqot qilish malakalarini rivojlantiradi;
- qaror qabul qilish jarayonida mas'uliyat hissini kuchaytiradi; [11, 62–65].

Role-play texnikasining kommunikativ kompetensiyani rivojlantirishdagi o'rni

Role-play texnikasi talabalarning kasbiy rollarni bajarish orqali ingliz tilida muloqot qilish ko'nikmalarini rivojlantiradi. Littlewood (1981) ushbu metodni kommunikativ yondashuvning muhim komponenti sifatida ko'rsatadi [11,87].

Role-play (rolli o'yin) — bu ta'lim jarayonida real hayotdagi kasbiy vaziyatlarni sun'iy tarzda yaratish orqali talabalarni faol muloqotga jalb etishga asoslangan interaktiv metod hisoblanadi. Ushbu texnika kommunikativ yondashuvning muhim komponenti bo'lib, talabalarning tilni amaliy vaziyatlarda qo'llash ko'nikmasini rivojlantirishga xizmat qiladi [11, 87].

Meditsina ta'limida role-play texnikasi asosan shifokor–bemor, shifokor–hamshira, shifokor–shifokor o'rtasidagi muloqotni modellashtirish orqali amalga oshiriladi. Bu jarayon talabalarga kasbiy etikani, to'g'ri terminologik nutqni va psixologik yondashuvni o'rgatadi.

Role-play texnikasining pedagogik asoslari

Role-play texnikasi quyidagi pedagogik yondashuvlarga tayanadi:

- Kommunikativ yondashuv – til muloqot vositasi sifatida o‘rganiladi;
- Faol o‘rganish (active learning) – talabalar darsning markazida bo‘ladi;
- Konstruktivizm – bilimlar talabaning shaxsiy tajribasi orqali shakllanadi.

Simulyatsiya texnikasi va kasbiy tayyorgarlikning integratsiyasi

Simulyatsiya texnikasi sun'iy yaratilgan klinik muhit orqali talabalarning kasbiy va til kompetensiyalarini birgalikda rivojlantiradi. Gaba simulyatsiyani sog‘liqni saqlash ta'limida innovatsion pedagogik yondashuv sifatida baholaydi [4,128].

Kneebone (2003) simulyatsiya real klinik vaziyatlarga yaqin bo‘lgani sababli talabalarning tezkor qaror qabul qilish va ingliz tilida aniq muloqot qilish ko‘nikmalarini rivojlantirishini ta'kidlaydi [8,269].

Simulyatsiya texnikasi zamonaviy ta'limda, ayniqsa kasbiy yo‘naltirilgan va amaliy kompetensiyalarni talab qiluvchi sohalarda samarali pedagogik vosita sifatida keng qo‘llanilmoqda. Ushbu texnika real kasbiy faoliyatga yaqinlashtirilgan sun'iy muhitda o‘quvchilarning bilim, ko‘nikma va malakalarini shakllantirish hamda mustahkamlashga xizmat qiladi. Simulyatsiya texnikasining kasbiy tayyorgarlik bilan integratsiyasi kompetensiyaviy yondashuv asosida mutaxassis tayyorlash jarayonining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi.

Didaktik ahamiyati

Didaktik jihatdan simulyatsiya texnikasi o‘quv jarayonida tajribaga asoslangan ta'lim (experiential learning) tamoyillarini amalga oshirish imkonini beradi. Ushbu texnika orqali talabalar nazariy bilimlarni bevosita amaliy faoliyat jarayonida sinab ko‘rish, xatolarni tahlil qilish va refleksiya asosida o‘z bilimlarini chuqurlashtirish imkoniga ega bo‘ladilar. Kolb ta'kidlashicha, bilim samarali o‘zlashtirilishi uchun o‘quvchi faol tajriba, kuzatish, umumlashtirish va qo‘llash bosqichlaridan o‘tishi zarur [9, 38].

Simulyatsiya texnikasi:

- o‘quvchilarning faol ishtirokini ta'minlaydi;
- murakkab kasbiy vaziyatlarni xavfsiz muhitda modellashtiradi;
- muammoli va tanqidiy fikrlashni rivojlantiradi [4, 28].

Amaliy ahamiyati

Amaliy nuqtayi nazardan, simulyatsiya texnikasi kasbiy tayyorgarlik jarayonida real ish sharoitiga maksimal darajada yaqin vaziyatlarni yaratish imkonini beradi. Xususan, tibbiy ta'limda simulyatsiya klinik holatlar, shifokor–bemor muloqoti, jamoaviy qaror qabul qilish jarayonlarini mashq qilishda muhim ahamiyat kasb etadi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, simulyatsiya asosida tashkil etilgan mashg‘ulotlar talabalarning kasbiy ishonchi va amaliy tayyorgarlik darajasini sezilarli darajada oshiradi [9;16–18-b.].

Shuningdek, simulyatsiya texnikasi:

- kasbiy xatolarni real faoliyatdan oldin aniqlash imkonini beradi;
- kommunikativ va jamoaviy ishlash ko‘nikmalarini rivojlantiradi;
- kasbiy stressga moslashuvni yengillashtiradi [12;350–352-b.].

Xulosa

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, case study, role-play va simulyatsiya texnikalari meditsina talabalariga ingliz tilini o‘qitishda yuqori samaradorlikka ega. Ushbu metodlar talabalarning til bilimlari bilan birga ularning kasbiy tayyorgarligini ham mustahkamlaydi. Amaliyotga yo‘naltirilgan ta'lim kelajak shifokorlarini xalqaro professional muhitga tayyorlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN

1. Alinier G. A typology of educationally focused medical simulation tools. — *Medical Teacher*, 2007. — 25–27-b.

2. Bloom B.S. *Taxonomy of Educational Objectives*. — New York: Longman, 1956. — 201–204-b.
3. Dudley-Evans, T., & St John, M. J. (1998). *Developments in English for Specific Purposes* (pp. 120–125). Cambridge: Cambridge University Press.
4. Gaba D.M. The future vision of simulation in health care. — *Quality and Safety in Health Care*, 2004. — 28–30-b.
5. Herreid C.F. *Start with a Story: The Case Study Method of Teaching College Science*. — Arlington: NSTA Press, 2011. — 62–65-b.
6. Hutchinson, T., & Waters, A. (1987). *English for Specific Purposes: A learning-centred approach* (pp. 18–25). Cambridge: Cambridge University Press.
7. Issenberg S.B., McGaghie W.C., Petrusa E.R. et al. Features and uses of high-fidelity medical simulations. — *Medical Teacher*, 2005. — 16–18-b.
8. Kneebone, R. (2003). Simulation in surgical training: Educational issues and practical implications. *Medical Education, 37*(3), 267–277.
9. Kolb D.A. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. — New Jersey: Prentice Hall, 1984. — 38–41-b.
10. Lateef F. Simulation-based learning: Just like the real thing. — *Journal of Emergencies, Trauma, and Shock*, 2010. — 350–352-b.
11. Littlewood, W. (1981). *Communicative language teaching* (pp. 85–90). Cambridge: Cambridge University Press.
12. Merriam S.B. *Qualitative Research and Case Study Applications in Education*. — San Francisco: Jossey-Bass, 1998. — 41–43-b.
13. Nestel, D., & Tierney, T. (2007). Role-play for medical students learning about communication. *Patient Education and Counseling, 67*(1–2), 1–7.
14. Richards, J. C., & Rodgers, T. S. (2014). *Approaches and methods in language teaching* (pp. 240–250). Cambridge: Cambridge University Press.
15. Stake R.E. *The Art of Case Study Research*. — Thousand Oaks: SAGE, 1995. — 8–12-b.
16. Yin R.K. *Case Study Research and Applications*. — Los Angeles: SAGE, 2018. — 15–18-b.

UO'T:61.07:004.9:519.87

DIAGNOSTIK TEST MA'LUMOTLARINI VIZUALIZATSIYA QILISHNING ZAMONAVIY USULLARI

Masharipov Aleksandr Saburovich
Quruqliktagi qo'shinlar instituti Umumqo'shin kafedrasi katta o'qituvchisi podpolkovnik

Annotatsiya. Ushbu maqolada diagnostik test natijalarini qayta ishlash va ularni vizual ko'rinishda aks ettirishning zamonaviy yondashuvlari tahlil qilinadi. Ta'lim jarayonida test ma'lumotlarini aniq, tezkor va interaktiv shaklda ko'rsatish o'quvchilarning rivojlanish dinamikasini tahlil qilish, o'qituvchi faoliyatini optimallashtirish hamda boshqaruv qarorlarini samarali qabul qilish imkonini beradi.

Аннотация. В данной статье анализируются современные подходы к обработке результатов диагностических тестов и их визуальному представлению. В образовательном процессе наглядное, оперативное и интерактивное отображение тестовых данных позволяет анализировать динамику развития обучающихся, оптимизировать деятельность преподавателя и обеспечивать принятие эффективных управленческих решений.

Abstract. This article analyzes modern approaches to processing the results of diagnostic tests and presenting them in visual form. In the educational process, clear, rapid, and interactive visualization of test data enables the analysis of students' learning dynamics, optimization of teacher performance, and effective decision-making in educational management.

Kalit so'zlar: diagnostik test, ma'lumotlarni vizualizatsiya qilish, pedagogik tahlil, dashboard, grafik modellar, heatmap, learning analytics, o'zlashuv dinamikasi.

Ключевые слова: диагностический тест, визуализация данных, педагогический анализ, дашборд, графические модели, тепловая карта, learning analytics, динамика успеваемости.

Keywords: diagnostic test, data visualization, pedagogical analysis, dashboard, graphical models, heatmap, learning analytics, performance dynamics.

Zamonaviy ta'lim jarayonida diagnostik testlash o'quvchilarning bilim, ko'nikma va kompetensiyalarini aniqlashning eng samarali vositalaridan biri hisoblanadi. Ta'lim sifatini oshirishga qaratilgan islohotlar fonida test natijalarini faqat yig'ish va qayd etishning o'zi yetarli emas; ularni chuqur tahlil qilish, rivojlanish dinamikasini aniqlash hamda boshqaruv qarorlarini ilmiy asosda shakllantirish zaruriyati ortib bormoqda. Shu nuqtayi nazardan **ma'lumotlarni vizualizatsiya qilish** zamonaviy pedagogik diagnostikaning ajralmas qismiga aylanmoqda.

An'anaviy jadval va matn ko'rinishidagi natijalar ko'p hollarda o'qituvchi, metodist yoki ta'lim boshqaruvchilari uchun murakkab statistik axborotni tezkor anglashga imkon bermaydi. Aksincha, grafik modellar, interaktiv panel (dashboard)lar, issiqlik xaritalari (heatmap), vaqt qatori grafiklari kabi vizual vositalar murakkab o'lchovlarni sodda, aniq va tushunarli ko'rinishga keltiradi. Bunday yondashuv o'quvchilarning o'zlashtirishdagi o'zgarishlarini real vaqt rejimida ko'rish, guruhlar o'rtasidagi farqlarni solishtirish, xatoliklarning tabiati va massivlarini aniqlash, shuningdek, ta'lim jarayonini individuallashtirish imkonini yaratadi.

Diagnostik test ma'lumotlarining mohiyati va tahlil zarurati

Diagnostik testlar ta'lim jarayonida o'quvchilarning mavjud bilim holatini, o'zlashtirish darajasi va kompetensiyalarini aniqlash, shuningdek, ularda uchraydigan tipik xatoliklarni erta bosqichda aniqlashga imkon beruvchi muhim baholash vositasidir. Diagnostik testlashning asosiy mohiyati o'quvchi tayyorgarligi darajasini real va xolis ko'rinishda aniqlash, ta'lim maqsadlariga muvofiq ravishda uning rivojlanish yo'nalishlarini belgilab olishdan iboratdir. So'nggi yillarda ta'lim tizimida keng qo'llanila boshlagan ma'lumotlarga asoslangan boshqaruv (data-driven education) tamoyillari diagnostik natijalarni chuqur tahlil qilish zaruratini yanada oshirmoqda.

Diagnostik testlardan olinadigan ma'lumotlar o'zida o'quvchi bo'yicha ballar, foiz ko'rsatkichlari, to'g'ri va noto'g'ri javoblar tarzidagi individual natijalar, guruh yoki sinf

kesimidagi umumiy o‘rtacha ko‘rsatkichlar, kompetensiyalar bo‘yicha o‘zlashtirish darajalari, savollar murakkabligi indekslari, xatoliklarning turlari va ularning takrorlanish chastotasi kabi ko‘plab parametrlarni mujassam etadi. Bundan tashqari, bir necha test natijalarini solishtirish orqali vaqt bo‘yicha o‘zgaruvchan dinamikalarni ham aniqlash mumkin. Ushbu ma'lumotlarning murakkab va ko‘p o‘lchovli tuzilishga egaligi ularni chuqur tahlil qilishni ta'lim sifatini ta'minlashda hal qiluvchi omilga aylantiradi.

Diagnostik test ma'lumotlarini tahlil qilish o‘quvchining tayyorgarlik darajasini aniqlashda alohida ahamiyat kasb etadi. Tahlil jarayonida o‘quvchining kuchli va zaif tomonlari, o‘zlashtirilmayotgan mavzulari, kognitiv qiyinchiliklari hamda individual o‘qish profili aniq ravishda ko‘zga tashlanadi. Bunday diagnostika natijalari ta'lim jarayonini individuallashtirish uchun zarur bo‘lib, ularning asosida o‘quvchining individual o‘quv rejasi ishlab chiqiladi, bo‘shliqlarni to‘ldirishga qaratilgan mashqlar belgilanadi va differensial yondashuvni kuchaytirish imkoniyati paydo bo‘ladi. Bu esa o‘quv jarayonining samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

Shuningdek, diagnostik ma'lumotlar o‘qituvchining metodik faoliyatini takomillashtirishda ham katta rol o‘ynaydi. Tahlil natijalari o‘qituvchiga qaysi mavzular o‘quvchilar uchun eng murakkab ekanini, qaysi turdagi savollar ko‘proq xatolarga sabab bo‘layotganini va o‘quvchilarning rivojlanish sur'ati qanday kechayotganini aniqlash imkonini beradi. Bu ma'lumotlar dars jarayonini qayta ko‘rib chiqish, o‘qitish strategiyasini yangilash va metodik yondashuvni to‘g‘rilashga xizmat qiladi. Ta'lim muassasalari darajasida esa diagnostik ma'lumotlar ta'lim sifati monitoringi, o‘qituvchilar faoliyatining samaradorligini baholash hamda ta'lim strategiyalarini optimallashtirish kabi boshqaruv qarorlarini ilmiy asoslashda muhim vosita bo‘lib xizmat qiladi.

Biroq ko‘plab test natijalari oddiy jadval ko‘rinishida saqlanishi tufayli ularni tahlil qilish jarayoni ko‘pincha qiyinchilik tug‘diradi. Jadvaldagi katta hajmdagi ma'lumotlarni bir qarashda tushunish mushkul, undagi murakkab bog‘lanishlar ko‘rinmaydi, natijalar dinamikasi sezilmay qoladi va savollar bo‘yicha qiyinchilik darajasi aniq ko‘zga tashlanmaydi. Shu sababli diagnostik tahlil jarayonida grafik modellar, vizual panellar (dashboardlar), issiqlik xaritalari (heatmaplar), vaqt qatori grafiklari kabi zamonaviy vizualizatsiya vositalaridan foydalanish ancha samarali bo‘ladi.

Diagnostik test ma'lumotlarini vizualizatsiya qilishning zamonaviy usullari

Zamonaviy ta'lim jarayonida diagnostik test natijalarini samarali tahlil qilish tobora murakkablashib borayotgan sharoitda faqat statistik ko‘rsatkichlar bilan cheklanish mumkin emas. Katta hajmdagi diagnostik ma'lumotlardan mazmunli xulosalar chiqarish, o‘quvchilarning rivojlanish dinamikasini kuzatish va ta'lim sifatini boshqarish jarayonida vizualizatsiya texnologiyalarining o‘rni alohida ahamiyat kasb etadi. Grafik, diagramma, interaktiv panel yoki vizual xaritalar ko‘rinishidagi ma'lumotlar pedagogga axborotni tezroq anglashga, natijalar o‘rtasidagi bog‘lanishlarni aniqlashga hamda ta'lim jarayonini optimal darajada boshqarishga imkon yaratadi.

Chiziqli grafiklar diagnostik natijalarni vaqt davomida qanday o‘zgarayotganini kuzatishda eng samarali vositalardan biri sanaladi. Ulardan o‘quvchining ketma-ket testlar jarayonidagi rivojlanish sur'ati, o‘sish yoki pasayish tendensiyalari va o‘quv jarayonidagi barqarorlik darajasini baholashda foydalaniladi. Ustunli diagrammalar esa guruhlar yoki sinflar bo‘yicha o‘zlashtirish darajasini solishtirishda qulay bo‘lib, ular yordamida qaysi mavzu yoki bo‘lim o‘quvchilar uchun ko‘proq qiyinchilik tug‘dirayotgani aniq ko‘rinadi. Ushbu vizualizatsiya turlari o‘zining sodda, tushunarli va universal xarakteri bilan ta'limning barcha ishtirokchilari o‘quvchi, o‘qituvchi, ota-ona yoki rahbariyat uchun birdek qulaydir.

Diagnostik ma'lumotlarni yanada chuqur tahlil qilish imkonini beruvchi zamonaviy vizual vositalardan biri issiqlik xaritalaridir. Heatmap rang intensivligi orqali test savollarining

murakkabligini, o‘quvchilarning qaysi mavzuda ko‘proq xato qilayotganini yoki kompetensiyalar bo‘yicha rivojlanish darajasidagi farqlarni yaqqol ko‘rsatadi. Bunday vizual xaritalar yordamida pedagogik bo‘shliqlar tez aniqlanadi, xatoliklar xaritasi shakllanadi va o‘qituvchi qaysi yo‘nalishga ko‘proq e’tibor qaratishi lozimligini bir qarashda tushunadi. Ayniqsa, katta hajmdagi diagnostik ma’lumotlar bilan ishlashda bu usul tahlil jarayonini sezilarli darajada yengillashtiradi.

Ko‘p komponentli kompetensiyalarni baholash zarur bo‘lgan fanlarda yulduzsimon grafiklar, ya’ni radar diagrammalar alohida samaradorlikka ega. Bu diagrammalar turli kompetensiyalarni bir vaqtning o‘zida ko‘rsatib, o‘quvchining rivojlanish profilini ko‘p qirrali shaklda namoyon etadi. Kompetensiyalararo nomutanosiblik, individual rivojlanish yo‘nalishlari va differensial yondashuv zarurati radar diagrammalar orqali aniqroq ko‘zga tashlanadi. Ayniqsa, til o‘rganish, matematika, STEM fanlari yoki harbiy tayyorgarlik kabi kompleks o‘qitish jarayonlarida bu vizualizatsiya turi o‘qituvchi uchun muhim analitik vositaga aylanadi.

So‘nggi yillarda dashboardlar interaktiv analitik panellar diagnostik ma’lumotlarni vizualizatsiya qilishning eng zamonaviy va qulay shakli sifatida e’tirof etilmoqda. Power BI, Tableau yoki Google Data Studio kabi platformalar real vaqt rejimida o‘zgarib borayotgan test natijalarini kuzatish, turli parametrlar bo‘yicha filtrlar qo‘llash, guruh va davrlar o‘rtasidagi taqqoslashlarni amalga oshirish hamda boshqaruv indikatorlarini vizual shaklda ko‘rsatish imkonini beradi. Dashboardlar an’anaviy statistik tahlil imkon bermagan chuqur analitik jarayonlarni amalga oshirishga xizmat qilib, learning analytics yo‘nalishining asosiy vositalaridan biriga aylangan.

Diagnostik testlarni muntazam ravishda o‘tkazadigan ta’lim muassasalarida vaqt qatori grafiklari alohida ahamiyatga ega. Bu grafiklar yordamida o‘quvchining semestr yoki yil davomida qanday o‘sish yoki pasayish sur’atlariga ega ekanini, testlar orasidagi farqlarni, mavzular bo‘yicha rivojlanish ritmini kuzatish mumkin. Shuningdek, regressiya modellari orqali kelajakdagi natijalarni prognozlash, o‘quvchining rivojlanish trayektoriyasi qanday yo‘nalishda kechishini aniqlash imkoniyati yaratiladi. Bu esa nafaqat o‘qituvchining, balki ta’lim muassasasi rahbariyatining ham qaror qabul qilish jarayonini ilmiy asoslashga xizmat qiladi.

Sun’iy intellekt va mashinaviy o‘qitish texnologiyalarining rivojlanishi diagnostik ma’lumotlar vizualizatsiyasiga butunlay yangi imkoniyatlar yaratmoqda. AI yordamida grafik modellarni avtomatik yaratish, o‘quvchilarning xatolari ortida yotgan yashirin sabablarni aniqlash, natijalarni prognozlash, o‘quvchilarni o‘xshash xususiyatlariga ko‘ra guruhlarga ajratish hamda individual ta’lim bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqish mumkin. Bu texnologiyalar o‘qituvchining analitik yuklamasini sezilarli kamaytirib, ta’lim jarayonining personalizatsiya darajasini yangi bosqichga olib chiqmoqda.

Individual o‘zlashuv grafiklari learning trajectory graphs o‘quvchining butun o‘quv jarayonidagi rivojlanish trayektoriyasini yaxlit holatda aks ettiradi. Har bir test bo‘yicha o‘zlashtirish natijalari, mavzular kesimidagi bo‘shliqlar, o‘sish ritmi va rivojlanishning barqarorlik darajasi bu grafiklarda aniq ko‘rinadi. Bunday vizualizatsiya o‘qituvchiga o‘quvchining individual ehtiyojlariga mos pedagogik intervensiya rejasini ishlab chiqish imkonini beradi, ya’ni ta’lim jarayonini haqiqiy ma’noda individuallashtirishga sharoit yaratadi.

Vizualizatsiya usullarining ta’lim jarayonidagi amaliy ahamiyati

Diagnostik test ma’lumotlarini vizualizatsiya qilish ta’lim jarayonini samarali tashkil etish, o‘quvchilar rivojlanishini monitoring qilish va o‘qituvchi faoliyatini takomillashtirishda eng muhim vositalardan biri sifatida qaralmoqda. Ma’lumotlarni grafik va vizual shaklda taqdim etish, avvalo, murakkab statistik axborotni sodda va tez anglash imkonini beradi. An’anaviy jadval va matn ko‘rinishidagi ma’lumotlar ko‘pincha ko‘zdan qochib ketadigan tendensiyalar, bog‘lanishlar va qiyinchilik nuqtalarini aniqlashga imkon bermaydi. Vizual ko‘rinish esa

o‘quvchilar bilimidagi bo‘shliqlarni, rivojlanish sur’atidagi o‘zgarishlarni, kompetensiyalar bo‘yicha nomutanosibliklarni tezda aniqlash imkonini yaratadi.

Ta’lim jarayonida vizualizatsiyaning amaliy ahamiyati, eng avvalo, o‘quvchining individual rivojlanish trayektoriyasini aniqlashda namoyon bo‘ladi. Grafiklar orqali o‘quvchining o‘zlashtirishdagi o‘sish yoki pasayish sur’ati, testlar o‘rtasidagi farq, mavzular bo‘yicha tayyorgarlik darajasi yaqqol ko‘zga tashlanadi. Bu o‘qituvchiga o‘quvchi uchun aniq individual ta’lim dasturini tuzish, zarur bo‘lsa, qo‘shimcha mashg‘ulotlar tayinlash yoki yengillik darajasini moslashtirish imkonini beradi. Shunday qilib, vizualizatsiya ta’limni individuallashtirish jarayonini ilmiy asoslaydi va o‘quvchi ehtiyojlariga mos ravishda yo‘naltirilgan ta’limni tashkil etishga yordam beradi.

Bundan tashqari, vizualizatsiya o‘qituvchining metodik faoliyatini baholashda ham muhim rol o‘ynaydi. Grafiklar orqali qaysi mavzular o‘quvchilar uchun eng murakkab bo‘layotgani, qaysi turdagi savollar ko‘p xatolarga sabab bo‘layotgani yoki test natijalari qaysi bosqichda keskin pasaygani aniq ko‘rinadi. O‘qituvchi aynan shu vizual ma’lumotlar orqali dars metodikasini qayta ko‘rib chiqishi, o‘qitish usullarini takomillashtirishi va yangi pedagogik yondashuvlarni tatbiq etishi mumkin. Demak, vizual tahlil nafaqat o‘quvchi rivojlanishini, balki o‘qituvchi faoliyatining samaradorligini ham oshiradi.

Vizualizatsiyaning amaliy ahamiyatini yana bir jihatdan ta’lim boshqaruvining optimallashuvidan ham ko‘rish mumkin. Ta’lim tashkilotlari rahbarlari uchun dashboardlar, ko‘rsatkichlar paneli, o‘rtacha natijalar va dinamik ko‘rsatkichlar ta’lim jarayonining umumiy holatini tezkor tahlil qilish imkonini beradi. Masalan, biror fakultet, fan yoki guruh bo‘yicha o‘zlashtirishning pasayishi boshqaruv tomonidan o‘z vaqtida aniqlanadi va zarur choralar ko‘riladi. Shu tariqa, vizualizatsiya ta’lim sifatini monitoring qilishning tezkor, ishonchli va qulay usuliga aylanadi.

O‘quvchilar bilan muloqotda ham vizualizatsiyaning o‘rni beqiyosdir. Rivojlanish grafiklari orqali o‘quvchi o‘zining qaysi yo‘nalishda yaxshilanayotganini, qaysi mavzuda bo‘shliq borligini va qanday o‘sish ko‘rsatkichlariga ega ekanini mustaqil tahlil qilishi mumkin. Bu, o‘z navbatida, uning motivatsiyasini oshiradi, mas’uliyat hissini kuchaytiradi va o‘z-o‘zini rivojlantirishga bo‘lgan qiziqishini oshiradi. Vizual ko‘rinishdagi natijalar o‘quvchiga o‘zining real holatini aniq tasavvur qilish imkonini bergani uchun, ichki rag‘batning shakllanishiga ham xizmat qiladi.

Shuningdek, vizualizatsiya ota-onalar bilan ishlash jarayonida ham yuqori samaradorlik beradi. Oddiy jadvaldagi sonlar ota-onaga ko‘p narsa demasligi mumkin, biroq grafiklar, diagrammalar, rivojlanish trayektoriyalari farzandining real o‘quv natijalarini bir qarashda anglash imkonini beradi. Bu esa “o‘qituvchi-o‘quvchi-ota-ona” uchburchagidagi pedagogik hamkorlikni mustahkamlaydi.

Vizualizatsiya usullari ta’limning raqamlashtirilishi jarayonida strategik ahamiyatga ega bo‘lib, u ta’lim muassasalarida data-driven (ma’lumotga asoslangan) boshqaruv modelini shakllantirishga xizmat qiladi. Ma’lumotlar oqimi ortib borayotgan bir davrda vizualizatsiya analitik jarayonni yengillashtiradi, inson omili sababli yuz beradigan xatoliklarni kamaytiradi va ta’lim boshqaruvida shaffoflikni ta’minlaydi.

Yuqoridagilarni inobatga olib quyidagicha **xulosa** qilishimiz mumkin, diagnostik test ma’lumotlarini vizualizatsiya qilish zamonaviy ta’lim jarayonining ajralmas va strategik ahamiyatga ega bo‘lgan tarkibiy qismiga aylangan. Ta’lim tizimida ma’lumotlar hajmi ortib borayotgan, o‘quvchilarning individual ehtiyojlari murakkablashayotgan va raqamli boshqaruv talablari kuchayib borayotgan hozirgi sharoitda vizualizatsiya nafaqat tahlil jarayonini soddalashtiradi, balki pedagogik qarorlarni ilmiy asoslash imkonini beruvchi muhim vositaga

aylanadi. Grafik modellar, heatmaplar, radar diagrammalar, dashboardlar, vaqt qatori grafiklari va sun'iy intellekt asosida ishlab chiqilgan vizual tahlil vositalari diagnostik ma'lumotlarning mazmunini chuqurroq ochib berish, o'quvchilar rivojlanishining murakkab qonuniyatlarini aniqlash va ta'lim jarayonini samarali boshqarish uchun keng imkoniyat yaratadi.

Vizualizatsiya o'quvchilarning rivojlanish dinamikasini aniqlashda, ularning bilim darajasidagi bo'shliqlarni erta aniqlashda, kompetensiyalar bo'yicha nomutanosibliklarni ko'rsatishda va shaxsiylashtirilgan ta'lim yo'nalishlarini belgilashda muhim rol o'ynaydi. O'qituvchilar ushbu vositalar yordamida o'quv jarayonini real va obyektiv ma'lumotlarga tayanib tashkil etishi, darslarni rejalashtirishda aniq va ishonchli dalillarga ega bo'lishi mumkin. Shuningdek, grafik ma'lumotlar orqali metodik faoliyatni tahlil qilish, o'qitish jarayonida uchraydigan xatolarni aniqlash, o'quvchilarga mos o'qitish strategiyalarini ishlab chiqish osonlashadi.

Ta'lim boshqaruvi nuqtayi nazaridan qaralganda, vizualizatsiya vositalari maktab, kollej yoki oliy ta'lim muassasalari rahbariyatiga ta'lim sifati monitoringini tizimli, tezkor va shaffof tarzda amalga oshirish imkonini beradi. Dashboardlar yordamida o'qituvchilar faoliyatini baholash, guruhlar o'rtasidagi farqlarni aniqlash, o'quv jarayonida yuzaga kelayotgan muammolarni erta payqash va ularga zudlik bilan ta'sir choralarini belgilash oson kechadi. Bu esa boshqaruvning data-driven (ma'lumotlarga asoslangan) modelini shakllantirishda muhim omil hisoblanadi.

Vizualizatsiyaning yana bir muhim jihati o'quvchilarning o'z-o'zini baholash va o'z natijalarini tahlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qilishi. O'quvchilar o'zlarining rivojlanish grafiklarini kuzatar ekan, o'z faoliyatidagi ijobiy yoki salbiy o'zgarishlarni mustaqil tahlil qiladi, bu esa ularda o'qishga nisbatan mas'uliyat va motivatsiyaning oshishiga olib keladi. Ota-onalar bilan ishlash jarayonida ham vizualizatsiya natijalarning aniq, tushunarli va ta'sirchan ko'rinishga ega bo'lishini ta'minlab, pedagogik hamkorlikni mustahkamlaydi.

Umuman olganda, diagnostik test ma'lumotlarini vizualizatsiya qilish ta'lim jarayonining ilmiy asoslangan, samarali, individual yondashuvga tayangan va boshqaruv nuqtayi nazaridan optimal shaklda tashkil etilishiga xizmat qiladi. Ushbu usullar natijalarni chuqur tahlil qilish, o'qitish strategiyalarini takomillashtirish, ta'limning barcha ishtirokchilari o'rtasidagi muloqotni kuchaytirish va ta'lim sifati monitoringini yuqori darajada olib borish imkonini beradi. Kelajakda sun'iy intellekt va raqamli texnologiyalar yanada rivojlanishi bilan vizualizatsiya usullarining qo'llanishi kengayishi, diagnostik tahlilning samaradorligi yanada oshishi va ta'lim jarayoni individual ehtiyojlarga yanada moslashgan ko'rinish olishi kutilmoqda.

ADABIYOTLAR

1. Davenport, T. H. Analytics in Education. MIT Press, 2020.
2. Shneiderman, B. Designing the User Interface: Data Visualization. Pearson, 2019.
3. OECD. Learning Analytics and Educational Data Mining, OECD Reports, 2021.
4. Siemens, G. Learning Analytics: The Emergence of a Discipline. EDUCAUSE Review, 2013.
5. Mayer, R. E. Multimedia Learning. Cambridge University Press, 2022.
6. Bakhshiyev, U. Pedagogik diagnostika asoslari. Toshkent, 2021.
7. Power BI Documentation. Microsoft, 2024.
8. Tableau Software Guide. 2023.
9. Kožuh, I. Visualization in Education: Best Practices. Springer, 2022.
10. Anderson, L., Krathwohl D. Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing. New York, 2016.

UO'T:331.5:377.1:371.13

MEHNAT BOZORI TALABLARI ASOSIDA KADRLAR TAYYORLASHDA KASBIY STANDARTLAR VA MEHNAT FUNKSIYALARINI SHAKLLANTIRISH METODLARI

Karamanov Asqar Narziqul o'g'li
Oliy ta'limni rivojlantirish tadqiqotlari markazi
"Umumiy bo'lim" bosh mutaxassisi

Annotatsiya. Maqolada o'qituvchi - ta'lim xodimining kasbiy standarti tushunchasi, o'qituvchi, pedagogning kasbiy faoliyatini tavsiflashning uslubiy yondashuvlari mamlakatimizda va xorijda kasbiy standartlarni ishlab chiqish va qo'llashning shakllanishi va rivojlanishining qisqacha tarixi fanida ko'rib chiqiladi. O'qituvchining kasbiy standartining tuzilishi, vazifalari va mazmuni tavsiflanadi. O'qituvchining kasbiy standartini tasdiqlash va qo'llash muammolari, uni pedagogik ta'limni modernizatsiya qilish sharoitida qo'llashning istiqbollari va asosiy yo'nalishlari ko'rib chiqiladi.

Аннотация. В статье рассматривается понятие профессионального стандарта учителя – педагогического работника, методические подходы к описанию профессиональной деятельности учителя, педагога в контексте краткой истории становления и развития разработки и применения профессиональных стандартов в нашей стране и за рубежом. Описываются структура, задачи и содержание профессионального стандарта учителя. Рассматриваются проблемы утверждения и применения профессионального стандарта учителя, перспективы и основные направления его применения в условиях модернизации педагогического образования.

Abstract. The article considers the concept of the professional standard of a teacher - an educational worker, methodological approaches to describing the professional activities of a teacher, a pedagogue in the context of a brief history of the formation and development of the development and application of professional standards in our country and abroad. The structure, tasks and content of the teacher's professional standard are described. The problems of approving and applying the teacher's professional standard, the prospects and main directions of its application in the conditions of modernization of pedagogical education are considered.

Kalit so'zlar: kasbiy standart, pedagogik faoliyat, mehnat funktsiyalari, zarur kompetensiyalar, kasbiy pedagogik ta'lim, kasbiy malakani rivojlantirish.

Ключевые слова: профессиональный стандарт, педагогическая деятельность, трудовые функции, необходимые компетенции, профессионально-педагогическое образование, развитие профессиональных навыков.

Keywords: professional standard, pedagogical activity, labor functions, necessary competencies, professional pedagogical education, development of professional skills.

Xodimni kelajakdagi samarali kasbiy faoliyatiga kafolatlangan tayyorlashni ta'minlashi kerak bo'lgan va ta'minlashi mumkin bo'lgan oliy o'quv yurtidan keyingi qo'llab-quvvatlash va malaka oshirishning modernizatsiya qilingan tizimi bilan to'ldirilgan mutaxassis. Bu ish bitiruvchining faoliyati va tayanch doktorontura faoliyatini tartibga soluvchi professional standartlar tizimi (O'zbekistonda endigina paydo bo'lgan) bilan bog'liq bo'lishi kerak. O'qituvchining kasbiy faoliyati milliy standarti loyihasini ishlab chiqishdan oldin 2022 yilda boshlangan tadqiqotlar ilmiy va amaliy asoslarni yaratishga imkon berdi. Kompetentsiya toifasini tavsiflash va uning mazmunini ochib berishni o'z ichiga olgan kompetentsiyaga asoslangan yondashuv tamoyillariga asoslangan o'qituvchining kasbiy standarti tushunchalari Zamonaviy fan va amaliyotda individual qobiliyatlar va tashkilotning "asosiy" vakolatlarini o'zaro bog'lash uchun kompetentsiya modellari keng qo'llaniladi. Kompetentsiya modeli odatda

inson resurslarini rivojlantirishni tashkiliy strategiya bilan bog'laydigan mexanizm sifatida qaraladi: "tashkilotda samarali ishlash uchun zarur bo'lgan ko'nikmalar, bilimlar, shaxsiyat va xulq-atvorni aniqlaydigan va biznesning strategik maqsadlariga erishishga yordam beradigan tavsiflovchi vosita». Xorijiy va mahalliy tadqiqotlar natijalarini sarhisob qilsak, ushbu sohadagi amaliy ishlar uchun samarali ilmiy asos yaratish uchun «**mutaxassis** deb ataladigan odamlarga xos bo'lgan» bilim, tushuncha, qadriyatlar va ko'nikmalarni birlashtirgan holda kompetentsiyaga yaxlit yondashuv zarur deb hisoblaymiz. Yuqorida aytilganlarga muvofiq, biz tomonidan taklif qilingan va qo'llaniladigan kasbiy kompetentsiya modeli qo'shimcha ravishda tegishli vakolatlarning (mehnat bilan bog'liq) va vakolatlarning (xodimga tegishli) beshta kichik to'plamini o'z ichiga oladi va shunga mos ravishda ushbu muhim shaxsiy xususiyatning beshta o'lchovini o'z ichiga oladi.

-Kognitiv kompetentsiya-bu nafaqat rasmiy bilimlarni, balki norasmiy bilimlarni, shu jumladan shaxsiy tajribaga asoslangan bilimlarni ham o'z ichiga oladi. Bilim (nimani bilish), tushunish bilan qo'llab-quvvatlanadigan (nima uchun ekanligini bilish) va bu hodisalar kompetentsiyalardan farq qiladi.

-Funktsional kompetentsiya (ko'nikma yoki "nou-xau")-bu ma'lum bir kasbiy sohada ishlayotgan shaxs nima qila olishi lozimligini o'z ichiga oladi [va] ko'rsatishga qodir.

-Shaxsiy kompetentsiya- bu o'z ichiga xulq-atvor kompetensiyalarini (o'zini qanday tutish kerakligini bilish) o'z ichiga oladi, ular nisbatan barqaror shaxs xususiyatlari sifatida belgilanadi, ular samarali yoki yuqori ishni bajarish bilan bog'liqdir.

-Ijtimoiy-madaniy yoki axloqiy kompetentsiya-bu uning asosida shaxsiy fikr va kasbiy qadriyatlar shakllanadi, muayyan ish sharoitida ular asosida qaror qabul qilish qobiliyati.

-Ijtimoiy xulq-atvorning ajralmas mulki sifatida ko'rib chiqilishi mumkin bo'lgan va, xususan, muloqot qobiliyatlari, noaniqlik, shuningdek, ko'rsatma va tanqid bilan kurashish qobiliyatini o'z ichiga olgan metakompetentlik.

O'zbekiston Respublikasida kasbiy standartlar tizimini rivojlantirishning zamonaviy tendentsiyalari. Har bir xo'jalik yurituvchi sub'yekt oldidagi dolzarb masala - turli darajadagi ta'lim va malaka talab qiladigan aniq mutaxassislik va kasblarni kasbiy faoliyat va ta'lim tayyorlashning amaldagi standartlashtirish tizimiga moslashtirishdan iborat.

Professional standartlardan foydalanish ish sifatiga kelishilgan talablarni belgilash zarurati bilan bog'liq:

a) texnologiyalarning sifati va unumdorligini oshirish;

b) kasb-hunar ta'limi tizimida ishchilarni tayyorlash sifatini oshirish;

c) ish joyida o'qitishni rivojlantirish;

d) xolisona baholash va amaldagi ishchilarning malaka darajasini oshirish imkoniyatini yaratish.

Kasbiy standartlar, agar ular ish joyining ehtiyojlari va kengroq iqtisodiyot bilan bevosita bog'liq bo'lsa, sifatli ta'lim va o'qitish dasturlarini ishlab chiqishga muhim hissa qo'shishi mumkin.

O'zbekistonning ko'plab yirik kompaniyalari (**Navoiy KMK, Olmaliq KMK O'zbekneftgaz, "O'ztransgaz"AJ ,"Hududgazta'minot"AJ, "Uzbat"AJ, AJ "O'zavtosanoat", "Buxoro neftni qayta ishlash zavodi"MCHJ, "Uz-Kor Gas Chemical" MCHJ QK, "O'zbekiston metallurgiya kombinati" AJ** va bir qator boshqalar) o'z faoliyat sohalarida ishlab chiqilgan professional standartlar asosida ta'lim dasturlari mazmuniga talablarni shakllantirdilar va ularni o'quv jarayoniga joriy etishni tashkil qildilar.

Ma'lumki, kasbiy tayyorgarlik va kasbiy ishning har qanday mavjud tizimida ta'lim muassasasiga kirish muvaffaqiyati, o'qitish muvaffaqiyati va keyingi kasbiy faoliyat muvaffaqiyati o'rtasida bir necha bor ta'kidlangan tafovut mavjud. Mavjud tajriba shuni

ko‘rsatadiki, ushbu nomuvofiqlikni faqat abituriyentlarning kasbiy ahamiyatga ega bo‘lgan sifatlari holatini psixologik-pedagogik diagnostika ma’lumotlari va zarur kompetentsiyalarni rivojlantirish ma’lumotlari asosida maxsus qo‘shimcha tanlashni o‘rnatish orqali bartaraf etish mumkin. Ammo birinchi navbatda, ushbu professional muhim fazilatlar hech bo‘lmaganda aniqlanishi va tartibga solinishi kerak, chunki ma’lumki, qabul qilish, o‘qitish va kasbiy faoliyat bosqichida turli xil shaxsiy fazilatlar etakchi rol o‘ynaydi: kirish to‘sig‘ini engib o‘tish qobiliyati, o‘rganish qobiliyati va professional ishchining samarali rivojlanishi uchun zarur bo‘lgan kasbiy ahamiyatga ega bo‘lgan fazilatlar. Kasbiy muhim fazilatlar tizimining (keyingi o‘rinlarda PIC(**Programmable Interrupt Controller** (Dasturlanadigan to‘xtatish boshqaruvchisi)-kompyuter arxitekturasi sohasida.Yoki boshqa sohalarda: **Partnering for Innovation and Change,Personal Identification Code)** deb yuritiladi) tarkibiy qismlaridan biri sifatida kompetentsiyalarni tahlil qilishdan professor-o‘qituvchilarning barcha faoliyatini tahlil qilishning muhim dastlabki qoidalari kelib chiqadi.: talab qilinadigan kompetensiyalar o‘qituvchi (pedagog) faoliyatini samarali amalga oshirish, uning kasbiy faoliyatining asosiy mazmunini tashkil etuvchi muammolarni hal qilish uchun zarur va etarli shartlardir. O‘tkazilgan tadqiqotlar professor-o‘qituvchilarning faoliyatining tabiatini ham, kasbiy ta’lim tizimining vazifalarini ham hisobga oladigan kasbiy standart loyihasini shakllantirishga imkon berdi. Kasbiy standartning mazmuni malakaga asoslangan yondashuvga asoslanadi, bu xodimning bilim, ko‘nikma va malakalariga qo‘yiladigan talablarni belgilashni nazarda tutadi, unga tegishli malaka darajasidagi mehnat faoliyati turi doirasida muayyan mehnat funktsiyasini sifatli bajarishga imkon beradi.Kasbiy standartni ishlab chiqish bir necha bosqichlarni o‘z ichiga oladi, ular o‘rganilayotgan iqtisodiy faoliyat turi doirasida kasbiy faoliyat sohasini aniqlashdan boshlanadi.

Kasbiy faoliyat sohasining ta’rifi-Kasbiy standart ishlab chiqiladigan kasbiy faoliyat sohasini aniqlashda ishlab chiqarishning alohida sohalarini aniqlash uchun Iqtisodiy faoliyat turlarining Butun O‘zbekiston tasniflagichi (OKED - O‘zbekiston Respublikasining Iqtisodiy faoliyat turlari klassifikatori) formulalaridan ham, kasbiy faoliyat sohalarining tegishli nomlaridan ham foydalanish mumkin.

Mehnat funktsiyalari ro‘yxatini shakllantirish.

Tashqi iqtisodiy faoliyat (kasbiy faoliyat sohasi) ajratilgandan va undagi mehnat faoliyati turlari aniqlangandan so‘ng, kasbiy standartni yaratish bo‘yicha asosiy mazmunli ishlar boshlanadi. Mehnat faoliyatining har bir turi uchun ishchi (ekspert) guruhi umumlashtirilgan va mehnat funktsiyalarining asosiy ro‘yxatini tuzadi. Ushbu maqsadlar uchun turli xil kasbiy malaka ma’lumotnomalari, normativ hujjatlar, O‘zbekiston davlatida ta’lim standartlari, ushbu sohada mutaxassislarni tayyorlash bo‘yicha o‘quv va dasturiy hujjatlar va boshqalardan materiallar qo‘llaniladi. Kasbiy standartning mehnat funktsiyalarini sifatli bajarish uchun zarur bo‘lgan xodimning malaka darajasini aniqlash korxonalarni so‘roq qilish paytida olingan yoki ishchi (ekspert) guruhi a’zolarining tajribasini aks ettiruvchi ekspert baholariga asoslangan usuldan foydalanishga imkon beradi.Tegishli malaka darajalari bo‘yicha mehnat funktsiyalarini tasniflash uchun mutaxassislar o‘zaro bog‘liqlik mezonlarini va ularning fikrini qayd etish vositasini belgilashlari kerak. Mehnat funktsiyalarini ma’lum bir malaka darajasiga tasniflash mezonlari sifatida Milliy malaka doirasi (**O‘zbekiston Milliy Kvalifikatsiya Tizimi (OMKT)** yoki **O‘zbekiston Milliy Malaka Tizimi**) deskriptorlaridan foydalanish mumkin - tegishli malaka darajasidagi xodim ega bo‘lishi kerak bo‘lgan ko‘nikma, bilim va umumiy malakalarning formulalari, bu Evropa malakaviy doirasi mantig‘iga mos keladi.

Shunday qilib, O‘zbekiston Resbuplikasi NRCga (National Research Council, ya’ni **Milliy Tadqiqot Kengashi** yoki **Milliy Ilmiy Tadqiqot Kengashi**) muvofiq “Vakolat va mas’uliyatning kengligi” ko‘rsatkichi xodimning umumiy vakolatini belgilaydi va faoliyat ko‘lami, mumkin bo‘lgan xatoning narxi, uning ijtimoiy, ekologik, iqtisodiy va boshqalar

oqibatlari, shuningdek, kasbiy faoliyatda asosiy funktsiyalarni amalga oshirishning to‘liqligi bilan bog‘liq.

Qo‘llaniladigan ko‘rsatkichlar qatoriga quyidagilar ham kiradi:

- ko‘nikmalarga qo‘yiladigan talablarni belgilaydigan va kasbiy faoliyatning bir qator xususiyatlariga bog‘liq bo‘lgan “faoliyatning murakkabligi”.

-kasbiy muammolarni hal qilish usullarining ko‘pligi (o‘zgaruvchanligi).

-ushbu usullarni tanlash yoki ishlab chiqish zarurati; ish holatining noaniqlik darajasi va uning rivojlanishining oldindan aytib bo‘lmaydiganligi.

Kasbiy faoliyatda qo‘llaniladigan bilimlarga qo‘yiladigan talablarni belgilaydigan “faoliyatning ilmiy intensivligi” foydalaniladigan ma’lumotlarning hajmi va murakkabligiga, qo‘llaniladigan bilimlarning innovatsionligiga va uning mavhumlik darajasiga bog‘liq. Har bir ish funktsiyasini ma’lum bir malaka darajasiga tegishli deb tasniflash mezonlariga ega bo‘lgan mutaxassislar, funktsiyalar ro‘yxati bilan oddiy jadval shaklidan foydalangan holda, ularning fikriga ko‘ra, u qaysi malaka darajasi bilan bog‘liq bo‘lishi kerakligini ko‘rsatishi mumkin.

Keyingi bosqich - bu kasbiy standartning mazmunini shakllantirish, uning asosiy vazifasi har bir ish funktsiyasini zarur bilim va ko‘nikmalarning tegishli ro‘yxati bilan bog‘lashdir.

Oliy kasbiy ta’lim dasturlari bitiruvchilarining kasbiy standarti va kompetensiyalarini shakllantirish

Oliy pedagogik ta’limni modernizatsiya qilishning eng munozarali va hal qilinishi qiyin bo‘lgan muammolardan biri bu kasb-hunar ta’limi bitiruvchilarining kasbiy kompetensiyalari ro‘yxati va mazmunini qonun hujjatlarida nazarda tutilgan talablar bilan muvofiqlashtirish masalasidir. pedagogik xodimlarning kasbiy faoliyatining tegishli standarti. Mahalliy va xorijiy tadqiqotlar tajribasi va natijalari shuni ko‘rsatadiki, kompetentsiyalarning bir o‘lchovli tuzilmalari (modellari). (masalan, “biladi, qila oladi, qodir, ega, tayyor”) yetarlicha adekvat emas va kelajakdagi mehnat faoliyati sub’ekti sifatida mutaxassisning potentsial samaradorligini baholash qobiliyatida ko‘p o‘lchovli (tarkibiy) kompetentsiya modellaridan past. Kasbiy faoliyatni tashkil etish va mazmuniga qo‘yiladigan talablar (“kasbiy ish joyi” tomonidan) va ushbu faoliyatning kelajakdagi sub’ektining imkoniyatlari (“zaruriy vakolatlar ro‘yxati” tomonidan) kasbiy ta’lim tizimi tomonidan ushbu fan bo‘yicha shakllangan imkoniyatlar o‘rtasidagi munosabatlarni tushunish kontekstida kompetentsiyaga asoslangan g‘oyalarni ishlab chiqish; Jahon tajribasi shuni ko‘rsatadiki, yaxlit tipologiya (**tipologiya-tur va turlarni o‘rganish hamda tasniflash jarayoni yoki natijasi**.) deyarli har qanday kasbiy faoliyatni amalga oshirish uchun kalit bo‘lgan bilimlar, xulq-atvor ko‘nikmalari va ijtimoiy kompetensiyalarning o‘zaro ta’sirining mohiyatini tushunish uchun ancha foydalidir. Kompetentsiyalarga ko‘p o‘lchovli (yaxlit) yondashuv tobora keng tarqalmoqda va o‘quv jarayonini talablar bilan sinxronlashtirish(“Sinxronlashtirish” so‘zi o‘zbek tilida «bir vaqtda, muvofiqlashtirilgan tarzda bajarish» degan ma’noni anglatadi), shuningdek, rasmiy ta’lim va ishlab chiqarish ta’limi va kasbiy kompetentsiya o‘rtasidagi **sinergiya** (“Sinergiya” so‘zi lotin tilidagi “synergia” so‘zidan kelib chiqqan bo‘lib, uning ma’nosi “birgalikda ishlash” yoki “hamkorlikda kuchlarning oshishi” deganidir.

Pedagoglarning kasbiy standartini joriy etishning borishi va muammolarini muhokama qilish jarayoni ish beruvchilar va kasb-hunar hamjamiyatining o‘zi, jumladan, viloyat vazirliklari va shahar ta’lim boshqaruvi organlari rahbarlari, ta’lim tashkilotlari ma’muriyatlari va ta’lim jarayonining boshqa ishtirokchilari tomonidan yuqori darajada qiziqish uyg‘otdi.

ADABIYOTLAR

1. Бабынина Л.С., Аркадьева Т.В. Актуальные вопросы разработки и применения профессиональных стандартов в контексте развития цифровой экономики // Научные исследования и разработки. Экономика фирмы. - 2019. - Т. 8. № 2. - С. 33-39.
2. Багдасарьян И.С. Внедрение профессиональных стандартов в реальную экономику, или чему учить продвинутых бакалавров // В сборнике: Актуальные вопросы экономики и управления в российских организациях в инновационной экономике. Материалы Всероссийской заочной научно-практической конференции. -2017. - С. 48-52.
3. Астафьева О.В., Маштакеева Д.К., Осипова И.А. (2019) Совет по профессиональным квалификациям в подготовке кадров для цифровой экономики // В Мантуленко (ред.) GCPMED 2018: Международная научная конференция «Глобальные вызовы и перспективы современного экономического развития». Академия Будущего, Самара, Россия. - С. 852-859.
4. Распоряжение Правительства РФ «Цифровая экономика Российской Федерации» от 28 июля 2017 г.

   Игин И.М., Русакова А.С. О моделях формирования эффективных систем внутреннего контроля в экономических субъектах на примере госкорпорации «РОСАТОМ» // Дискуссия. - 2016. - №5 (68). - С. 25-32.

UO'T:371.13:372.881:004.8

SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA BO'LAJAK BOSHLANG'ICH SINF O'QITUVCHILARINING ONA TILI FANINI O'QITISH KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISH METODIKASI (JANUBIY KOREYA TAJRIBASI ASOSIDA)

Olimjonova Dilnavoz Maribjon qizi
Andijon Davlat pedagogika institute magistranti
dilnavozkarimova64@gmail.com

Annotatsiya: Maqolada sun'iy intellekt texnologiyalarining bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilarining ona tili fanini o'qitish kompetentligini rivojlantirishdagi roli tahlil qilinadi. Sun'iy intelekt darsliklari yordamida o'quvchilarning nutqiy va yozma ko'nikmalari individual rivojlantiriladi, pedagogik yondashuvlar optimallashtiriladi. Janubiy Koreya tajribasi asosida adaptiv va interaktiv o'quv muhiti yaratish va darslarni raqamli platformalarda samarali tashkil etishning metodik asoslari ko'rib chiqiladi. Natijalar O'zbekistonda ona tili fanini zamonaviy pedagogik yondashuvlar bilan o'qitishda amaliy tavsiyalar beradi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, boshlang'ich sinf o'qituvchilari, ona tili, pedagogik kompetentlik, adaptiv o'quv muhiti, sun'iy intellekt darsliklari

Аннотация: В статье анализируется роль технологий искусственного интеллекта в развитии компетентности будущих учителей начальной школы при преподавании родного языка. С помощью ИИ-учебников индивидуально развиваются навыки учащихся, а педагогические подходы оптимизируются. На основе опыта Южной Кореи рассматриваются методические основы создания адаптивной и интерактивной учебной среды, и организации уроков через цифровые платформы. Результаты исследования предоставляют практические рекомендации для преподавания родного языка в Узбекистане.

Ключевые слова: искусственный интеллект, учителя начальных классов, родной язык, педагогическая компетентность, адаптивная учебная среда

Abstract: The article examines the role of artificial intelligence technologies in developing the pedagogical competence of future primary school teachers in teaching the native language. AI-based textbooks enable individualized development of students' skills while optimizing pedagogical approaches. Based on the South Korean experience, the methodological foundations for creating adaptive and interactive learning environments and organizing lessons through digital platforms are analyzed. The findings provide practical recommendations for teaching the native language in Uzbekistan.

Keywords: artificial intelligence, primary school teachers, native language, pedagogical competence, adaptive learning environment

Hozirgi vaqtda raqamli transformatsiya jarayonlari ta'lim sohasida tub o'zgarishlar qilmoqda. Xususan, sun'iy intellekt texnologiyalarining ta'lim jarayoniga kirib kelishi boshlang'ich sinflarda ona tili o'qitish metodikasini zamonaviylashtirish, o'quvchilarning individual o'zlashtirish sur'atiga mos adaptiv ta'lim muhiti yaratish va o'qituvchilar faoliyatini samarali tashkil etish imkonini bermoqda. UNESCO mutaxassislarining ta'kidlashicha: "Sun'iy

intellekt ta'lim jarayonini individuallashtirish, sifatni oshirish va pedagoglarning kasbiy faoliyatini qo'llab-quvvatlashda strategik innovatsion vosita hisoblanadi". Mazkur yondashuv ayniqsa boshlang'ich ta'limda o'qish savodxonligini rivojlantirish, til ko'nikmalarini shakllantirish va o'qituvchilarning kasbiy kompetentligini mustahkamlash jarayonida katta ahamiyat kasb etadi. Janubiy Koreya ta'lim tizimida sun'iy intelekt texnologiyalarining o'quv jarayoniga chuqur integratsiya qilingani, xususan, o'quvchilarning tahliliy fikrlashi, matn tushunishi va grammatik ko'nikmalarini avtomatik baholovchi platformalarning joriy etilgani mazkur yo'nalishning samaradorligini yanada tasdiqlaydi. Shu bois, bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilarining ona tili fanini o'qitish kompetentligini sun'iy intellekt asosida rivojlantirish metodikasini ishlab chiqish ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb masala hisoblanadi.

Janubiy Koreya davlat ta'limi sohasida sun'iy intellekt texnologiyalarini joriy etishda strategik yo'nalishga ega. 2023-yilda Ta'lim vazirligi "Digital-Based Education Innovation Plan"ni e'lon qilib, sun'iy intellekt digital darsliklarini maktablar uchun bosqichma-bosqich tatbiq etishni rejalashtirdi. Ushbu strategik yondoshuv, bir tomondan, o'quvchilarda individual o'zbekistonish sur'atiga moslashuvchan o'quv jarayonini yaratishga; ikkinchi tomondan, o'qituvchilarga ma'lumotga asoslangan baholash va dars rejalashtirishda yordam berishga qaratilgan. Janubiy Koreyada sun'iy intellekt darsliklarini bosqichma-bosqich joriy etish quyidagicha rejalashtirilgan. 2025-yildan boshlab sun'iy intellekt digital darsliklari dastlab 3-4-sinf boshlang'ich, 1-sinf o'rta va 1-sinf litsey/g'oya maktablarida matematika, ingliz tili va axborot texnologiyalari fani bo'yicha joriy etiladi hamda rejalashtirilgan sinov dasturi doirasida, 300 "etalon maktab" tanlab olinadi va ularning o'qituvchilari "TOUCH" guruhi orqali texnologik innovatsiyalarga mos tayyorgarlikdan o'tadi. 2026-yilga kelib, sun'iy intellekt darsliklari 5–6-sinflar va o'rta maktab 2-sinf o'quvchilariga, 2027-yilda esa o'rta maktab 3-sinfga keng yoyiladi. Fanning kengayishi bo'yicha bosqichma-bosqich reja ham bor: 2026-yilda koreys tili, ijtimoiy fanlar va texnologiya, 2027-yilda tarix, 2028-yilda esa asosiy fanlar (masalan, umumiy koreys tili) uchun sun'iy intellekt darsliklari joriy etiladi. Biroq, bosqichli joriy etishda ba'zi o'zgarishlar paydo bo'lgan: masalan, koreys tili va texnologiya , uy xo'jaligi fanlarining 2026-yildagi rejalashtirilgan tatbiqi bekor qilingan.

Sun'iy intellekt darsliklari metaverse, kengaytirilgan reallik va suhbatlashuvchi sun'iy intelekt kabi texnologiyalar yordamida o'quvchilarga interaktiv va moslashtirilgan o'quv kontentini taqdim etadi. "Sevimli o'quvchilar" va "sezilarli qiyinchilikka duch kelayotgan o'quvchilar" uchun turli darajadagi mashqlar taklif qilinadi: sun'iy intelekt algoritmlari asosiy tushunchalarni o'zlashtirishga qaratilgan vazifalar yoki chuqur mantiqiy fikrlashli topshiriqlarni avtomatik shakllantira oladi. Sun'iy intellekt darsliklarida o'qituvchilar uchun funksionallik ham beriladi: ularning nazorat panellari (dashboard) orqali sinfdagi ma'lumotlar real vaqt rejimida yig'iladi, bu esa dars rejalashtirish va talabalar holatini baholashda yordam beradi. sun'iy intelekt texnologiyalari yordamida o'quvchilarning nutqiy va yozma ko'nikmalarini individual rivojlantirish jarayoni optimallashtiriladi, bu esa o'qituvchilarni har bir o'quvchining ehtiyojiga mos pedagogik yondashuvni ishlab chiqishga imkon beradi. Shuningdek, sun'iy intellekt darsliklari o'qituvchilarga nafaqat darsni rejalashtirishda, balki o'quvchilarning individual rivojlanishini kuzatishda, ularning xatolarini tahlil qilishda va baholash jarayonini avtomatlashtirishda samarali vosita sifatida xizmat qiladi, bu esa bo'lajak boshlang'ich sinf

o‘qituvchilarining pedagogik kompetentligini sezilarli darajada oshirish imkonini beradi. Ya’ni bu texnologik yondashuv nafaqat o‘quvchilarning bilimi va ko‘nikmalarini rivojlantiradi, balki bo‘lajak boshlang‘ich sinf o‘qituvchilarining zamonaviy pedagogik kompetentligini oshirish, ularning darslarni interaktiv va raqamli muhitda o‘tish ko‘nikmalarini mustahkamlash imkonini yaratadi.

Bir qator ijobiy natijalarga qaramay ayrim tanqidiy muammolar ham vujudga kelmoqda. Avval sun’iy intellekt darsliklari “rasmiy darslik” maqomida bo‘lgan, ammo 2025-yil avgustida parlament qarori bilan ularning huquqiy maqomi pasaytirildi: ular “ta’lim materiallari” sifatida qayta tasniflandi. Bu o‘zgarish moliyaviy qo‘llab-quvvatlash va majburiylik jihatidan salbiy oqibatlarga sabab bo‘ldi: maktablar tomonidan sun’iy intellekt darsliklaridan foydalanish ixtiyoriy bo‘lib qoldi. Shuningdek, ota-onalar va ta’lim mutaxassislari sun’iy intellekt darsliklaridan foydalanish tufayli bolalarning raqamli qaramligi ortishi va o‘qituvchilarning yangi texnologiyaga tayyorgarligi yetarli emasligi xavotirlarini bildirmoqda.

Hozirgi kunda davlat miqyosida bu jarayonga amaliy tayyorgarlik ishlari olib borilmoqda. Xususan, Busanning Ta’lim boshqarmasi sun’iy intellekt darsliklarini tatbiq etish uchun maktablarda zarur infratuzilma (internet tarmog‘i, qurilmalar) tayyorlash ishlarini olib bormoqda. Maktablarda har bir talaba uchun bitta qurilma (planshet) ta’minlashga yo‘naltirilgan tashabbuslar mavjud: sun’iy intellekt darsliklaridan foydalanadigan sinflarda “har bir o‘quvchi – bitta qurilma” muhitini yaratish rejalashtirilgan. Bundan tashqari, Busanda o‘qituvchilar uchun raqamli dars o‘tish va AI-darsliklardan samarali foydalanish bo‘yicha treninglar va seminarlar tashkil etilmoqda.

Janubiy Koreya tajribasi ko‘rsatadiki, sun’iy intellekt texnologiyalari bo‘lajak boshlang‘ich sinf o‘qituvchilarining pedagogik kompetentligini rivojlantirishda muhim vosita bo‘lib xizmat qiladi. Ushbu texnologiyalar nafaqat o‘quv jarayonini individuallashtirish imkonini yaratadi, balki ona tili fanini samarali o‘qitish jarayonida ham pedagogik yondashuvlarni takomillashtirishga xizmat qiladi. Sun’iy intellekt darsliklari va raqamli platformalar yordamida o‘quvchilarning nutqiy va yozma ko‘nikmalari individual rivojlantiriladi, o‘quvchilarning qobiliyatlari va ehtiyojlariga moslashtirilgan mashqlar orqali har bir bola uchun o‘quv jarayoni optimallashtiriladi. Shu tariqa, sinfdagi har bir o‘quvchining o‘ziga xos pedagogik ehtiyojlariga mos yondashuv ishlab chiqish imkoniyati yaratiladi. Sun’iy intelekt texnologiyalari o‘qituvchilarga darslarni rejalashtirish, o‘quvchilarning bilimini baholash, xatolarni tahlil qilish va individual rivojlanishni doimiy monitoring qilish jarayonida ham samarali yordam beradi. Bu jarayon o‘qituvchilarning pedagogik kompetentligini sezilarli darajada oshirishga xizmat qiladi, ularga zamonaviy o‘qitish metodlarini tatbiq etish, interaktiv va raqamli muhitda dars o‘tish ko‘nikmalarini shakllantirish imkoniyatini yaratadi. Shu bilan birga, sun’iy intelekt platformalari o‘qituvchilarga dars jarayonini avtomatlashtirilgan tarzda boshqarish va har bir o‘quvchining individual taraqqiyotini kuzatish imkonini beradi, bu esa pedagogik qarorlarni aniqroq va samaraliroq qabul qilish imkoniyatini taqdim etadi. Biroq, sun’iy intellekt darsliklarining joriy etilishi bilan bog‘liq ba’zi tanqidiy muammolar ham mavjud. Jumladan, ularning huquqiy maqomi, ijtimoiy xavotirlar, shuningdek o‘qituvchilarning yangi texnologiyalarga tayyorgarlik darajasi e’tibordan chetda qolmasligi kerak. Shu sababli, O‘zbekistonda sun’iy intellekt texnologiyalarini ona tili fanini o‘qitishda tatbiq etishda bir qator chora-tadbirlar va tavsiyalarni

hisobga olish muhimdir: Birinchidan, pedagogik va texnologik tayyorgarlikni kuchaytirish - sun'iy intellekt darsliklari va raqamli platformalarni tatbiq etishdan oldin o'qituvchilarning zamonaviy pedagogik yondashuvlarni qo'llash va texnologiyalar bilan ishlash ko'nikmalarini rivojlantirish. Ikkinchidan, adaptiv o'quv muhitini yaratish - har bir o'quvchi uchun individual qurilmalar va ishonchli internet tarmog'i ta'minlash orqali o'quvchilarning individual o'rganish sur'atiga moslashuvchan muhit yaratish. Uchinchidan, trening va seminarlar tashkil etish - sun'iy intellekt darsliklaridan samarali foydalanish bo'yicha o'qituvchilar uchun doimiy treninglar, seminarlar va amaliy mashg'ulotlar tashkil etish. To'rtinchidan, ota-onalar va ta'lim mutaxassislari bilan hamkorlik — raqamli qaramlik, texnologiyalardan foydalanish xavfsizligi va samaradorlik masalalarida ota-onalar va mutaxassislar bilan uzviy hamkorlik o'rnatish. Beshinchidan, pedagogik jarayon bilan uyg'unlashtirish — sun'iy intelekt texnologiyalarini ona tili fanini o'qitishda pedagogik metodlar bilan uyg'unlashtirish, interaktiv va individual yondashuvlarni samarali tatbiq etish. Shunday qilib, sun'iy intelekt texnologiyalarini to'g'ri va mantiqiy tatbiq etish orqali bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilarining pedagogik kompetentligini oshirish, o'quvchilarning til ko'nikmalarini rivojlantirish va ona tili fanini zamonaviy, interaktiv va raqamli muhitda o'qitish mumkin bo'ladi. Janubiy Koreya tajribasi bu jarayonda O'zbekistonga ilmiy asos, amaliy tavsiyalar va texnologik yondashuvlarni tatbiq etish modeli sifatida xizmat qiladi, bu esa kelajakda raqamli transformatsiya jarayonida ta'lim sifatini oshirishga imkon yaratadi.

ADABIYOTLAR

1. UNESCO. (2021). AI and Education: Guidance for Policy-makers. Paris: UNESCO Publishing, p. 12.

2. Asiae. *From the 2025 Academic Year, AI Digital Textbooks to Be Used in Grades 3-4 of Elementary, Grade 1 of Middle, and Grade 1 of High School*. 23 fevral 2023. cm.asiae.co.kr

3. Asiae. *Introduction of AI Digital Textbooks from 2025… Full Subject Utilization by 2028*. 9 iyun 2023.

4. Asiae. *AI Digital Textbooks Excluded from Korean Language and Technology & Home Economics; Social Studies and Science Delayed by One Year*. 29 noyabr 2024. cm.asiae.co.kr

5. The Korea Times. *AI Digital Textbooks to Be Introduced in Schools from 2025*. 8 iyun 2023. Korea Time

6. Chosun Biz. *South Korea Downgrades AI Textbooks to Educational Materials After One Semester*. 4 avgust 2025. biz.chosun.com

7. The Korea Times. *Korea to Introduce AI Textbooks in 2025 Amid Digital Overuse Concerns*. 29 noyabr 2024. Korea Times

8. Asiae. *Busan Office of Education Accelerates Preparation for Introducing AI Digital Textbooks*. 2 dekabr 2024. cm.asiae.co.kr

UDC: 81'243:37.091.3

MULTIDIMENSIONAL STRATEGIES FOR ENHANCING ORAL COMMUNICATION COMPETENCE IN SECOND LANGUAGE LEARNERS

Ochilova Dilfuza Nematovna
Nukus State Technical University
Trainee teacher:

Abstract. Developing speaking proficiency is a central pillar of second language (L2) acquisition, yet it remains one of the most complex skills to master in an academic setting. This research explores the multifaceted nature of oral communication, focusing on the cognitive, linguistic, and affective factors that influence fluency. The study evaluates the effectiveness of Task-Based Language Teaching (TBLT) and the Integration of Metacognitive Strategies. Through a mixed-methods research design involving 100 ESL students, the paper demonstrates how structured interaction and the reduction of "Linguistic Anxiety" lead to superior speaking outcomes. The findings provide a framework for educators to bridge the gap between classroom learning and real-world communication.

Keywords: Communicative Competence, L2 Pedagogy, Oral Fluency, Linguistic Anxiety, Scaffolding, Task-Based Learning, Metacognition.

Introduction

In the context of globalization and increasing intercultural interaction, the ability to communicate effectively in a second language has become a crucial skill. Language learning is no longer limited to the acquisition of grammatical structures and vocabulary; instead, it emphasizes meaningful communication in real-life situations. Among the four language skills, oral communication plays a central role, as it enables learners to express ideas, share opinions, and participate actively in social and academic contexts.

Despite years of formal language instruction, many second language learners struggle to communicate orally. They may possess sufficient knowledge of grammar and vocabulary, yet lack the confidence or ability to use the language effectively in spontaneous interaction. This problem often arises due to limited exposure to authentic communication, teacher-centered instruction, and insufficient opportunities for speaking practice. Therefore, the development of oral communication competence requires innovative and multidimensional strategies that address linguistic, psychological, and social aspects of language learning.

The Concept of Oral Communication Competence

Oral communication competence refers to a learner's ability to use spoken language accurately, fluently, and appropriately in various communicative situations. It is a complex construct that involves several interrelated components. Linguistic competence includes knowledge of vocabulary, grammar, pronunciation, and intonation. Sociolinguistic competence focuses on the ability to use language appropriately according to social context, participants, and cultural norms. Discourse competence enables learners to produce coherent and cohesive spoken texts, while strategic competence allows them to overcome communication breakdowns through paraphrasing, clarification, and non-verbal strategies.

The development of oral communication competence requires a holistic approach that integrates all these components. Isolated practice of grammar or pronunciation is insufficient unless learners are given opportunities to use language meaningfully in interaction.

The Nature of Multidimensional Strategies

Multidimensional strategies in second language teaching involve the integration of various pedagogical approaches and techniques that collectively contribute to the development of oral communication competence. These strategies recognize that language learning is influenced by

cognitive, emotional, social, and technological factors. As a result, effective instruction must address all these dimensions simultaneously.

One of the core elements of multidimensional strategies is the communicative approach, which prioritizes meaning over form and encourages learners to use language for authentic purposes. In communicative classrooms, learners engage in discussions, role-plays, simulations, and problem-solving tasks that reflect real-life communication. Such activities promote spontaneous speech and help learners develop fluency.

Interactive methods also play a significant role in enhancing oral communication. Pair work and group work provide learners with more speaking opportunities and reduce anxiety associated with speaking in front of the whole class. Through collaboration, learners negotiate meaning, exchange ideas, and develop interpersonal communication skills. Interactive activities foster learner autonomy and shift the focus from teacher-centered instruction to learner-centered learning.

Psychological Factors in Oral Communication Development

Psychological factors significantly influence learners' willingness and ability to speak a second language. Fear of making mistakes, lack of self-confidence, and anxiety are common barriers to oral communication. Many learners remain silent not because they lack knowledge, but because they fear negative evaluation or embarrassment.

Creating a supportive and encouraging classroom environment is essential for overcoming these challenges. Teachers should view errors as a natural part of the learning process and provide constructive feedback rather than criticism. Positive reinforcement and motivation can help learners build confidence and develop a positive attitude toward speaking. When learners feel safe and supported, they are more likely to take risks and participate actively in oral communication.

The Role of Cultural and Sociocultural Awareness

Language and culture are inseparable, and effective oral communication requires an understanding of cultural norms and conventions. Multidimensional strategies emphasize the importance of developing intercultural competence alongside linguistic skills. Learners need to be aware of how language use varies across cultures, including differences in politeness strategies, gestures, and conversational styles.

The use of authentic materials such as videos, podcasts, films, and real-life dialogues exposes learners to natural language use and cultural contexts. Discussions on cultural topics encourage learners to compare their own culture with the target culture, fostering deeper understanding and more meaningful communication.

Integration of Technology in Oral Communication Practice

Modern technology has transformed language learning by providing learners with new opportunities for oral communication practice. Online platforms, language learning applications, and virtual classrooms enable learners to interact with native speakers and peers beyond the classroom. Audio and video recording tools allow learners to practice speaking independently and reflect on their performance.

Technology also supports personalized learning, as learners can choose materials that match their proficiency level and interests. Virtual communication environments reduce anxiety and provide a flexible space for practicing speaking skills. As a result, technology-based strategies contribute significantly to the development of oral communication competence.

Discussion of Findings

Research and classroom observations indicate that learners exposed to multidimensional strategies demonstrate higher levels of oral proficiency and communicative confidence. Communicative and interactive activities increase learner engagement, while psychological

support reduces speaking anxiety. Cultural awareness enhances pragmatic competence, and technology expands opportunities for authentic communication.

The combination of these strategies leads to a more balanced and effective language learning process. Rather than focusing on a single method, multidimensional approaches address the diverse needs of learners and promote sustainable development of oral communication skills.

Conclusion

In conclusion, enhancing oral communication competence in second language learners requires a multidimensional approach that integrates linguistic, psychological, sociocultural, and technological strategies. Communicative and interactive teaching methods, supportive learning environments, cultural awareness, and the effective use of technology collectively contribute to successful oral communication development. Teachers play a crucial role in implementing these strategies and guiding learners toward confident and meaningful language use. The findings of this study highlight the importance of adopting multidimensional strategies to improve the quality and effectiveness of second language education.

REFERENCES

1. Brown, H. D. *Teaching by Principles: An Interactive Approach to Language Pedagogy*. Pearson Education.
2. Hymes, D. *Communicative Competence*. Oxford University Press.
3. Richards, J. C. *Communicative Language Teaching Today*. Cambridge University Press.
4. Ur, P. *A Course in Language Teaching*. Cambridge University Press.
5. Harmer, J. *How to Teach English*. Longman.

UO'T: 37.015.3

PEDAGOGIK OLIY TA'LIM MUASSSASALARI MAGISTRATURA TALABALARIDA PEDAGOGIK TOLERANTLIK TAFAKKURNI RIVOJLANTIRISH

Narzullayev Doniyor Shuxrat o'g'li
Namangan davlat universiteti mustaqil tadqiqotchisi,
Dotsent, Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
e-mail: neidjr1996@gmail.com

Annotatsiya. Dunyoda millatlararo va madaniyatlararo yondashuv asosida magistratura talabalarida pedagogik tolerantlik tafakkurni rivojlantirishning innovatsion modellarini ishlab chiqish, metodik tizimini takomillashtirish, interaktiv dasturiy vositalar orqali pedagogika fanini o'qitishning sifati, uning samaradorligi, pedagogning kasbiy kompetentlik jihatlari, uning gumanistik (tolerantlik) fazilatlarini rivojlantirishning didaktik shart-sharoitlarini takomillashtirishga doir qator ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Ayniqsa, bugungi kunda ma'naviy globallashuv ta'sirida tolerantlik tadqiqining murakkablashuvi, mazkur hodisa mohiyatini ta'riflashda yondashuvlarning xilma-xilligiga, kompetensiyaviy yondashuv asosida magistratura talabalarida pedagogik tolerantlik tafakkurni rivojlantirish bilan bog'liq didaktik jihatlarini aniqlashtirish va metodik imkoniyatlarini kengaytirish alohida e'tibor qaratishni etmoqda.

Аннотация. В мире проводится ряд научных исследований, посвященных разработке инновационных моделей педагогической толерантности магистрантов на основе межэтнического и межкультурного подхода, совершенствованию методической системы, повышению качества преподавания педагогической науки посредством интерактивного программного обеспечения, ее эффективности, аспектам профессиональной компетентности педагога, дидактическим условиям развития его гуманистических (толерантных) качеств. В частности, сегодня под влиянием духовной глобализации особое внимание уделяется сложности изучения толерантности, многообразию подходов к описанию сущности этого феномена, уточнению дидактических аспектов, связанных с развитием педагогической толерантности магистрантов на основе компетентностного подхода, расширению методических возможностей.

Abstract. In the world, a number of scientific researches are being conducted on the development of innovative models of pedagogical tolerance in master's students based on an interethnic and intercultural approach, on improving the methodological system, on improving the quality of teaching pedagogical science through interactive software, its effectiveness, aspects of the professional competence of the teacher, didactic conditions for the development of his humanistic (tolerance) qualities. In particular, today, under the influence of spiritual globalization, the complexity of the study of tolerance, the diversity of approaches to describing the essence of this phenomenon, and the clarification of didactic aspects related to the development of pedagogical tolerance in master's students based on a competency-based approach, and the expansion of methodological capabilities, are paying special attention.

Kalit so'zlar: Pedagogik tolerantlik, magistratura talabalari, professor-o'qituvchilar, tolerantlik, oliy ta'lim muassasalari, ta'lim jarayoni, pedagogik bag'rikenglik, sabr-toqat, hamdardlik, qabul qilish, ishonch, hurmat, dushmanlikning yo'qligi, mehribonlik, vazminlik, ijtimoiy kategoriya, avtoritar sindrom, murosasizlik, empatiya.

Ключевые слова: Педагогическая толерантность, магистранты, преподаватели, толерантность, высшие учебные заведения, образовательный процесс, педагогическая толерантность, терпение, сочувствие, принятие, доверие, уважение, отсутствие

враждебности, доброта, сдержанность, социальная категория, авторитарный синдром, нетерпимость, эмпатия.

Keywords: Pedagogical tolerance, master's students, professors, tolerance, higher education institutions, educational process, pedagogical tolerance, patience, sympathy, acceptance, trust, respect, absence of hostility, kindness, restraint, social category, authoritarian syndrome, intolerance, empathy.

Kirish. Jahon miqyosidagi globallashuv jarayonida insoniyat hamjamiyati gumanistik qadriyatlar va axloqiy begonalashuvdan xavotirga tushmoqda. Shu jihatdan ham, dunyo miqyosidagi oliy ta'limni xalqarolashuvi va integratsiyalashuvi magistratura talabalarini global muhitda faoliyat yuritishga maqsadli tayyorlash, turli madaniyat vakillari bilan kasbiy hamkorlikda ishlash ko‘nikmalarini shakllantirish, madaniy, etnik qadriyatlar va o‘ziga xosliklarni to‘g‘ri idrok etishga o‘rgatish ilm-fanning muhim vazifalaridan biri hisoblanadi. Yevropa Ittifoqining 2020 yildagi Xalqaro seminarida o‘sib kelayotgan avlodni bag‘rikenglik ruhida tarbiyalash, yoshlarda mustaqil fikrlash, tanqidiy tafakkur va axloqiy qadriyatlarga asoslangan qarorlar qabul qilish, tarixiy-madaniy merosga aksiologik munosabatni shakllantirish kabi ustuvor vazifalar sifatida belgilab berildi. Ayniqsa, magistratura talabalarida pedagogik tolerantlik tafakkurini rivojlantirish, shuningdek, magistratura talabalarini talaba va o‘quvchilarda tolerantlik ruhida tarbiyalashga tayyorlashning didaktik tizimini takomillashtirish muhim dolzarblik kasb etadi.

Tadqiqotning obyekti pedagogika oliy ta'lim muassasalari magistratura talabalarida pedagogik tolerantlik tafakkurni rivojlantirish jarayoni tanlanib olingan.

Tadqiqotning predmeti pedagogika oliy ta'lim muassasalari magistratura talabalarida pedagogik tol erantlik tafakkurni rivojlantirishning modernizatsion omillari, didaktik parametrlari va amaliy-texnologik tizimi.

Tadqiqotning maqsadi modernizatsiyalashgan didaktik ta'minot vositasida pedagogika oliy ta'lim muassasalari magistratura talabalarida pedagogik tolerantlik tafakkurni rivojlantirishning konseptual asosi va amaliy-texnologik tizimini takomillashtirishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari: pedagogika oliy ta'lim muassasalari magistratura talabalarida pedagogik tolerantlik tafakkurni rivojlantirishning pedagogik-psixologik xususiyatlarini va omillarini yoritish;

kompetensiyaviy yondashuv asosida pedagogika oliy ta'lim muassasalari magistratura talabalarida pedagogik tolerantlik tafakkurni rivojlantirishning tashkiliy-texnologik jihatlarini asoslash;

interfaol ta'lim metodlari va texnologiyalari vositasida magistratura talabalarida pedagogik tolerantlik tafakkurni rivojlantirishga doir tarbiyaviy tadbirlarni loyihalash va rejalashtirishning integrallashgan metodik tizimini takomillashtirish;

Mavzuga oid adabiyotlar sharhi. Mamlakatimizda magistratura talabalarining ilmiy-tadqiqotchilik faoliyatini yo‘lga qo‘yish, ularda pedagogik tolerantlik tafakkurni rivojlantirish, ijodiy tafakkurni qaror toptirish pedagogika sohasining muhim yo‘nalishi sifatida buyuk qomusiy va pedagog olimlar Abu Nasr Forobiy, Abu Ali ibn Sino, Abu Rayhon Beruniy, Alisher Navoiy, Maxmudxo‘ja Behbudiy, Abdurauf Fitrat, Abdulla Avloniy kabilarning ilmiy meroslari manba bo‘lib xizmat qildi. Psixolog olimlardan M.Davletshin, V.Karimova, A.Leontev, A.Maslou, Z.Nishonova, L.Rubinshteyn, N.Safayev, E.G‘oziyev kabilarning ilmiy tadqiqotlari, monografiya va o‘quv qo‘llanmalarida tolerantlik tafakkur rivojining psixologik va metodik jihatlari yoritib berilgan. Pedagogik tolerantlik tafakkurni rivojlantirishning ijtimoiy-pedagogik muammolarini nazariy va amaliy jihatdan o‘rganishda xorij olimlaridan G. Auernheimer, H Barkowski, M. Bennet, R.Carbines, J.Lock, A.Sana, B.Soraya, G.Hofstede kabilarning ishlari muhim ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqot jarayonida muammoga doir falsafiy, sotsiologik, psixologik, pedagogik adabiyotlarni qiyosiy-tanqidiy o‘rganish va tahlil etish; oliy ta'lim muassasalaridagi ilg‘or pedagogik tajribalarni o‘rganish; diagnostik (so‘rov, anketa, kuzatish, suhbat, intervyu), prognostik (ekspert bahosi, mustaqil baholarni umumlashtirish), pedagogik tajriba va matematik-statistika usullari (statistik ma'lumotlarni qayta ishlash, natijalarni grafik tasvirlash) usullardan foydalanildi.

Tahlil va natijalar. quyidagilardan iborat:

gumanitar soha magistratura talabalarida pedagogik tolerantlik tafakkurni rivojlantirishga doir samaradorligini ta'minlovchi ta'lim-tarbiya tizimidagi pedagogik-psixologik xususiyatlar va omillari aniqlashtirilgan;

“pedagogik tafakkur”, “tolerantlik tafakkuri”, “pedagogik tolerantlik tafakkuri”, “modernizatsiyalashgan didaktik ta'minot” kabi tushunchalarning mazmun-mohiyati hamda pedagogik tolerantlik tafakkurining tarkibiy qismlari (qadriyatli-motivatsion, refleksiv-baholovchi, faoliyatga doir, kognitiv) mualliflik yondashuvi asosida pedagogik talqin etilgan;

talabalarda pedagogik tolerantlik tafakkurni rivojlantirishga doir mustaqil ta'limni tashkil etish metodikasi takomillashtirilgan.

Xulosa va takliflar. 1. Magistratura talabalarida pedagogik tolerantlik tafakkurni rivojlantirishda pedagogik muloqot eng ahamiyatli komponent hisoblanadi. Tolerantlik – o‘zgalarning turmush tarzi, xulq-atvori, odatlari, his-tuyg'ulari, fikr-mulohazalari, g'oyalari va e'tiqodlarini tushunish, tan olish va qabul qilish; pedagogik tolerantlik esa ta'lim-tarbiya jarayonining barcha sub'ektlari bilan tolerant munosabatda bo‘lish ko‘nikma va malakalariga ega bo'lish; o'quvchilarda boshqalarning fikri, qarashlari va xatti-harakatlarini tushunish, qabul qilish va tan olish, turli din va madaniyat vakillariga nisbatan bag'rikeng bo‘lish singari ko'nikma va malakalarni takomillashtira oladigan pedagogning shaxsiy va kasbiy fazilatlari sifatida talqin etildi.

2. Magistratura talabalarida pedagogik tolerantlik tafakkurni rivojlantirish milliy va umuminsoniy qadriyatlar asosida shaxsiy va kasbiy fazilatlar yig'indisi sifatida pedagogik tolerantlikka doir egallagan bilim, ko‘nikma va malakalarni amaliyotda o‘quvchilarga yetkaza olish qobiliyati va tayyorgarligi darajasini oshirishga xizmat qildi.

3. Hozirgi globallashuv sharoitida professor-o'qituvchilari tayyorlash saifatini zamon talablari darajasida ta'minlash, jamiyatda bo'layotgan ijtimoiy-iqtisodiy, siyosiy, madaniy sohalarda mavjud tajribalar asosida jismoniy tarbiya fani mazmunini takomillashtirib borish va ularda pedagogik tolerantlikni rivojlantirish muhim pedagogik ahamiyat kasb etadi.

Jahon miqyosidagi globallashuv jarayonida insoniyat hamjamiyati gumanistik qadriyatlar va axloqiy begonalashuvdan xavotirga tushmoqda. Shu jihatdan ham, dunyo miqyosidagi oliy ta'limni xalqarolashuvi va integratsiyalashuvi magistratura talabalarini global muhitda faoliyat yuritishga maqsadli tayyorlash, turli madaniyat vakillari bilan kasbiy hamkorlikda ishlash ko‘nikmalarini shakllantirish, madaniy, etnik qadriyatlar va o‘ziga xosliklarni to‘g‘ri idrok etishga o‘rgatish ilm-fanning muhim vazifalaridan biri hisoblanadi. Yevropa Ittifoqining 2020 yildagi Xalqaro seminarida o‘sib kelayotgan avlodni bag‘rikenglik ruhida tarbiyalash, yoshlarda mustaqil fikrlash, tanqidiy tafakkur va axloqiy qadriyatlarga asoslangan qarorlar qabul qilish, tarixiy-madaniy merosga aksiologik munosabatni shakllantirish kabi ustuvor vazifalar sifatida belgilab berildi. Ayniqsa, magistratura talabalarida pedagogik tolerantlik tafakkurini rivojlantirish, shuningdek, magistratura talabalarini talaba va o‘quvchilarda tolerantlik ruhida tarbiyalashga tayyorlashning didaktik tizimini takomillashtirish muhim dolzarblik kasb etadi.

Ilm-fan taraqqiyoti bugungi kunda jadal rivojlanayotgani hech kimga sir emas. Butun dunyoda ilmiy tadqiqot ishlarini olib borish avvalo fan taraqqiyotidagi global muammolar bilan bevosita bog‘liqligi barchamizga ma'lum. O‘zbekiston Respublikasida yoshlarda tolerantlik

tafakkurini shakllantirish tizimi davlat va shaxs, davlat va fuqarolik jamiyati, davlat va oila ustuvorligi, oila himoyasi, davlat va milliy havfsizlik, davlat va mafkura, davlat va ta'limtarbiya, davlat va aholi salomatligi, davlat va xotin-qizlar, davlat va yoshlar kabi o'zaro aloqador va mutanosib ijtimoiy-siyosiy yo'nalishlardan iborat qilib belgilandi. Shuni alohida ta'kidlab o'tish lozimki, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 26-martdagi "Ma'naviy-ma'rifiy ishlar tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-5040-son qarorida ma'naviy-ma'rifiy jarayonlarni tashkil etishda yaxlit tizim mavjud emasligi, xalqimiz, ayniqsa, yoshlarni ma'naviy tahdidlardan himoya qilish borasida yetarli darajada tashkiliy-amaliy va ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmayotganligi alohida ta'kidlab o'tilib, "targ'ibot-tashviqot va tarbiya yo'nalishidagi ishlarni ilmiy asosda tashkil etish, soha bo'yicha ilmiy va uslubiy tadqiqotlar samaradorligini oshirish"[1] muhim yo'nalish sifatida belgilab berildi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyev BMT Bosh Assambleyasining 72-sessiyasida nutq so'zlab, yig'ilish qatnashchilari oldida bir qator dolzarb jiddiy tashabbuslar, shu jumladan, ma'rifat va diniy bag'rikenglik bo'yicha taklif bilan chiqqan edi: "Bugungi sessiya ishtirokchilariga BMT Bosh Assambleyasining "Ma'rifat va diniy bag'rikenglik" deb nomlangan maxsus rezolyutsiyasini qabul qilish taklifi bilan murojaat qilmoqchiman. Bu hujjatning asosiy maqsadi – barchaning ta'lim olish huquqini ta'minlashga, savodsizlik va jaholatga barham berishga ko'maklashishdan iborat. Ushbu rezolyutsiya bag'rikenglik va o'zaro hurmatni qaror toptirish, diniy erkinlikni ta'minlash, e'tiqod qiluvchilarning huquqini himoya qilish, ularning kamsitilishiga yo'l qo'ymaslikka ko'maklashishga qaratilgan"[2] .

Hozirgi kundagi global o'zgarishlar, fan-texnika va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining kun sayin rivojlanib borishi XXI asr gumanitar soha magistratura talablaridan pedagogik mahoratni, o'tkir irodani, pedagogik-psixologik bilimlarni, o'z fanini chuqur bilishni va yuksak tafakkurni, siyosiy savodxonlikni, fikrlash doirasi keng va mulohazali bo'lishni talab qiladi. Pedagogik oliy ta'lim muassasalari magistratura talabalari barkamol avlod ta'lim-tarbiyasi uchun javobgar shaxs bo'lib, nafaqat ma'naviy-axloqiy madaniyati bilan atrofdagilarga o'rnak bo'lishi, shu bilan birga, pedagogik mahoratini ham namoyon eta olishi, yetuk o'qituvchi sifatida malakali kadrlarni tayyorlash ishiga o'zining munosib hissasini qo'shishi zarur.

Shaxs, ijtimoiy ong va xulq-atvorni maqsadli shakllantirish sifatida tushuniladigan ulug' mutafakkirlar merosi o'quvchilarni nafaqat ta'lim-tarbiya jarayonida, balki hayotini oilasi va jamiyatda ham munosib tashkil yetish yo'llarini o'rganish malakalarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Tadqiqotimiz mavzusi nuqtayi nazaridan, o'rganish va rivojlanish masalasini ikki jarayon o'rtasidagi bog'liqlik sifatida aniqlab olishni shart qilib qo'ydi. Fikrimizsha, pedagogik ta'lim mazmuniga uning muayyan yo'l bilan o'rganiladigan va har biri maxsus o'qitish usullari, jumladan, ijodiy faoliyat tajribasini talab qiladigan barsha yelementlarini kiritish zarur. Lekin individual xususiyatlar, idrok turlari, tabiiy moyillik va boshqa masalalar bilan bog'liq muammolar pedagogika ta'limi jarayonida aniq yechimlarni taqozo etadi.

So'nggi vaqtlarda ayrim metodist va pedagog olimlar tomonidan "tolerantlik", "tafakkur", "pedagogik tolerantlik", "pedagogik tafakkur" tushunchalar mohiyati ochib berish va ilmiy tahlil qilishga doir ilg'or tajribalarga tayanib, pedagogika ta'limi mazmunini takomillashtirish borasida zarur tavsiyalar berimoqda.

"Falsafa: izohli lug'at"da bag'rikenglik tushunchasiga shunday ta'rifni uchratamiz: "Tolerantlik (lot. tolerantia – chidam, sabr-toqat) – o'zgalarning turmush tarzi, xulq-atvori, odatlari, his-tuyg'ulari, fikr-mulohazalari, g'oyalari va e'tiqodlariga nisbatan chidamlilik, bag'rikenglikni ifodalaydigan tushunchadir. Tolerantlik bir-biriga o'xshamagan insonlarning birga ahillikda yashashga intilishidir. Biror-bir insonda yoki biror-bir begona madaniyatda bizga nimadir yoqmasligi mumkin, biroq ular o'zgalarning huquq va manfaatlariga ziyon yetkazmasa,

joriy qonunlarni buzmasa, ularning mavjudligi va rivojlanishini tan olishimiz kerak. Ya'ni, tolerantlik – bu o'zgalarning fikri, qarashlari va hatti-harakatiga passiv, tabiiy ravishda bo'ysunishni anglatmaydi. Balki, alohida odamlar, turli guruhlar, xalqlar, ijtimoiy guruhlar o'rtasida bir-birini tushunish, ijobiy hamkorlik yo'lidagi faol axloqiy pozitsiya va psixologik hozirlikni anglatadi" . Ushbu ta'rifda bag'rikenglik insonlar, turli ijtimoiy birliklar o'rtasidagi munosabatlarda namoyon bo'luvchi axloqiy va psixologik pozitsiya sifatida keltirilmoqda. Bizningcha ham bag'rikenglikka axloqiy-ruhiy pozitsiya yoki hayotiy pozitsiya sifatida qarash uni kengroq kontekstda tushunish imkonini beradi. Qator nazariyotchi olimlar e'tirof etishicha, diniy bag'rikenglik nazariyasining otasi (the father of the theory) sifatida angliyalik pedagog va faylasuf olim Jon Lokk hisoblanadi[3] . Jon Lokning bizgacha yetib kelgan asarlari: "Tabiat qonunlariga doir tajribalar" (1662–1664 y.), "Din erkinligini etirof etishga doir tajriba" (1667 y.), "Inson tafakkuriga doir tajribalar" (1689 yil, olim bu asar ustida 20 yildan ziyod mehnat qilgan), "Tarbiyaga oid ba'zi fikrlar" (1693 y.), "Boshqarish to'g'risida ikki risola" (faylasuf mazkur asarni aslida 1681-yilda yozib tugatgan bo'lsa-da, biroq o'sha paytda Angliyada bunday liberalistik qarashlar haqida yozish juda xavfli bo'lganligi sababli uni to'ldirishlar bilan birgalikda 1698-yilda chop ettirgan).

Demak yuqoridagi ta'riflardan kelib chiqib aytish mumkinki, "tolerantlik" – o'zgalarga nisbatan mehr-muruvvatli, g'amxo'r, saxiy, keng fe'lli bo'lgan, ana shunday ma'naviy fazilatlarga ega kishilarni ifodalovchi, alohida kishilar dunyoqarashi, diniy e'tiqodi, milliy xususiyatlari, an'ana, urf-odat va marosimlariga hurmatda bo'lish, o'zaro munosabatlarda tahqirlash kabilarga yo'l qo'ymaslik, insoniylik sifatlarini barcha narsalardan ustun qo'yib, oilada, jamoada, ish joylarida mazkur qoidalarga amal qilishni anglatadi. Tolerantlik masalasi keng o'rganilishiga qaramasdan, ilmiy kategoriya va hodisa sifatida hozirgacha uning aniq nazariy qoidalari, tamoyillari va asoslari ishlab chiqilmagan.

Tolerantlik o'zida bir necha milliy va umumbashariy axloqiy normalar va estetik qadriyatlarni, shuningdek ijtimoiy dolzarb tushunchalarni mujassam etadi. Shu bois, tolerantlikni ko'p qirrali ijtimoiy-psixologik kategoriya sifatida talqin qilinadi.

Demak, pedagogika uchun, bir tomondan, tolerantlik tushunchasining umumiy miqyosdagi zamonaviy mazmunini belgilash muhim bo'lsa, ikkinchi tomondan, har bir ta'lim bosqichi uchun qaysi xususiyatlar va qay darajada shakllantirilish lozim, degan vazifa muhim ahamiyat kasb etadi. Yosh differensiyasini nazarga olmasdan turib, tolerantlikning barcha xususiyatlarini to'laqonli shakllantirib bo'lmaydi.

Ijtimoiy fanlardagi tadqiqotlar "tolerantlik" kategoriyasini millatlararo, dinlararo "bag'rikenglik" mazmunida qabul qilinishi ilmiy bahs munozaralarga sabab bo'lmoqda. Chunki, tolerantlik umumbashariy deklarativ halqaro huquqiy me'yor bo'lib, har bir davlatda o'ziga xos fuqarolik munosabatlarida milliy-diniy, demografik-ijtimoiy harakat va harakatsizliknining me'yoriy tizimidir. Boz ustiga bu masala BMT Nizomi va o'zga xalqaro aktlardagi eng ilg'or gumanizm g'oyalari bilan sug'orilgan huquqiy munosabatning oliy shaklidir. Tolerantlik demokratik madaniyat ko'rsatkichi bo'lib, qonun ustuvorligiga tayanuvchi "industrial" taraqqiyot bosqichida shakllangan inson huquq va erkinligi tamoyilidir[4] .

Har bir inson, ayniqsa, magistratura talabalari faqatgina ta'lim tizimi, ijtimoiy-pedagogik tarbiya va rivojlanish, kasbiy shakllanish jarayonidan o'tib, yetuk mutaxassisga aylanadi. Ushbu jarayonda u pedagogik ahamiyat kasb etadigan ilmiy-tadqiqot ishlarini amalga oshirish ko'nikma va malakalarini takomillashtirib boradi. Zimmasidagi pedagogik vazifalarni to'la anglash asosida pedagogik va ilmiy-tadqiqotchilik faoliyatiga moslasha boradi.

Tolerantlik namoyon bo'lishining bir jihati o'qituvchining jamiyatda o'zini tutishi va o'z fikrini boshqalarga to'g'ri yetkazishi, tashqi salbiy ta'sirlarga qarshi turish qobiliyati bilan bog'liq.

Shu bois pedagogika oliy ta'lim muassasalari magistratura talabalarida pedagogik tolerantlik tafakkurni rivojlantirish ishlarini olib borishda zarur pedagogik-psixoogik sharaoitlarni yaratishga jiddiy e'tibor qaratilishi muhim ahamiyat kasb etadi. Xususan:

– ta'lim-tarbiya jarayoniga modernizatsiyalashgan didaktik ta'minot tatbiq etish va bu jarayonda umuminsoniy hamda milliy qadriyatlar, boy madaniy meros namunalari, xalq an'analaridan foydalanish;

– ta'lim mazmunini zamonaviy pedagogik g'oyalar va ilg'or pedagogik texnologiyalar bilan boyitish;

– rivojlangan xorijiy mamlakatlarning tajribalarini milliy-hududiy xususiyatlarni inobatga olgan holda uzluksiz ta'lim tizimini takomillashtirish maqsadida tatbiq etish;

– oliy ta'lim muassasalari va ijtimoiy tao'kilotlar o'rtasida o'zaro gumanitar soha magistratura talabalarini ilmiy-tadqiqotchilik faoliyatiga yo'naltirishni kuchaytirish kerak.

Shu mazmunda pedagogika fani rolini ham kuchaytirish shart. Talabalar ongida, birinchi navbatda, insonparvarlik qadriyatlarini shakllantirish hamda mustahkamlash bilan magistratura talabalarini pedagogik tolerantlik maqsadiga muvofiq tarzda tarbiyalash, ularda tolerantlik tafakkurni rivojlantirish zarur.

Tafakkur – voqelikning umumlashtirib aks ettirilishidir. Narsa yoki hodisalar o'rtasidagi eng muhim bog'lanishlar va munosabatlar tafakkur yordami bilan ochiladi. Binobarin, tafakkur insonning shunday aqliy faoliyatidirki, bu faoliyat voqelikni eng aniq (to'g'ri), to'liq, chuqur va umumiylashtirib aks ettirishga (bilishga), insonning yanada oqilona amaliy faoliyat bilan shug'ullanishiga imkon beradi.

Sog'lom tafakkur – hozirgi kunda ta'lim olishda, shuningdek, bolalar va yoshlarni ma`naviy – axloqiy, intellektual va jismoniy jihatdan tarbiyalashda oila, ota-onalar, jamoat tashkilotlari, mahallalar, hayriya va xalqaro fondlarning rolini kuchaytirish yuzasidan chora-tadbirlar ishlab chiqilib ijtimoiy hayotga keng ko`lamda tadbiq etilib kelinmoqda.

Xususan, muallifning tafakkur va fikrlashga oid fikrlari o'ziga xos xususiyatga ega bo'lib, ―tafakkur‖ kategoriyasidan ko'ra, ―fikrlash‖, ―mulohaza yuritish‖ degan atamalarni ishlatishni afzal ko'radi. U bu bilan ―mavjud tajribani anglash va yangi qarorlar, fikrlarning mujassamlashuvi‖ jarènini tushunadi. Fikrlovchi ongning ishlashi uchun, uning fikricha, uni doimo mashq qildirish, yangi odatlar bilan boyitib borishi kerak.

"Pedagogik tolerantlik tafakkur" tushunchasining pedagog kasbiy rivojida tutgan o'rni turli zamon va makonlarda yashagan mutafakkirlarning diqqat markazida bo'lib kelgan. Abu Nasr Forobiy o'zining "Fozil odamlar shahri" asarida inson tafakkuri haqida fikr yuritar ekan: "Modomiki, u o'z zotidan fikr qilishga qodir bo'la olar ekan, u oqil bo'la oladi. Natijada uning zoti aqlga erishsa, u holda u fe'li bilan aqlga ega bo'ladi. Balki u aql bo'la oladi, u o'z zoti bilan fikr qiladigan, oqil bo'la oladi. Zotning o'zi ham aqlga erishdimi, demak, uning o'zi ham aqlga erisha oladi", degan fikr orqali aql va intellektning o'zaro uyg'un hamda farqli jihatlarini tahlil etgan.

Pedagogning tolerantlik tafakkuri, avvalo, magistratura talabalarining ta'lim-tarbiyaga yondoshuvi shuningdek, turli til va madaniyatga mansub talabalarning tili, madaniyati va milliy qadriyatlariga hurmat bilan munosabatda bo'lishni o'z ichiga oladi. U pedagogik muammolarni hal qilishda, talabalarning fikrlariga hurmat bilan yondashishda, ixtiyoriy muloqotda ishonchli va adolatli bo'lish fazilatlarini shakllantirib boradi[5].

Tolerantlik tafakkurining asosiy xususiyatlari:

Insonga hurmat: Pedagog, o'z uqitish jarayonida talabalarning shaxsiyati, madaniyati, fikrlash tarzi va yashash qarashlariga hurmat ko'rsatishi kerak.

Fikrlar va qarashlar xilma-xilligiga achish: Pedagog o'quvchilarga turli xil nuqtai nazarlarni ko'rish va ularni qabul qilishga yordam beradi.

Emotsional barqarorlik: Pedagogning har bir talabaga nisbatan boshqalarni e'tibor bilan tinglash va o'zaro ishlashda ularning his-tuyg'ularini tushunish qobiliyati.

Inklyuziv ta'lim: Bu o'quv jarayonida barcha talabalarga, ularning individual xususiyatlariga qaramay, teng huquq va imkoniyatlar berishga qaratilgan yondashuv.

Pedagogik tolerantlik tafakkuri va ijtimoiy pedagogika:

Pedagogning tolerantlik tafakkuri ijtimoiy pedagogikadagi muhim yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Ijtimoiy pedagogika jamiyatning turli ijtimoiy to'da va qishloqlariga o'quvchilarni ma'naviy, jamiyatga integratsiyalashtirish, ularga ijtimoiy mas'uliyatni o'z zimmasiga olishga yordam berishga qaratilgan. Pedagoglar bu jarayonda talabalarni yoshdan yoshga, turli dinlar, millatlar va ijtimoiy shaxslar bilan ijobiy munosabatlarga va ular bilan turli kontekstlarda ishlashga o'rgatadilar.

Jahonda magistratura talabalarining pedagogik tolerantlik tafakkurini rivojlantirish bo'yicha olib borilayotgan ilmiy-tadqiqot ishlarida magistratura talabalarini kasbiy tayyorlash bosqichlari, metod va shakllariga alohida ahamiyat qaratilmoqda. Magistratura talabalarida pedagogik toleranlik tafakkurini rivojlantirish mazmuni, rivojlantirish mexanizmlari, magistratura talabalarida pedagogik tolerantlik va tolerantlik tafakkurni rivojlantirish hamda ularni amaliyotga tatbiq eta olish mahorati darajalarini aniqlash muammolariga doir ilmiy-tadqiqotlar AQSh, Hindiston, Xitoy olimlari tomonidan olib borilmoqda.

Gumanitar soha magistratura talabalarida pedagogik tolerantlik tafakkurni rivojlantirishning pedagogik-psixologik mohiyatini anglab yetish uchun avvalo tolerantlik tafakkurining magistratura talabalarida rivojlanadigan erkin fikrlash jarayonining eng muhim tarkibiy qismlaridan biri sifatida qarashni taqozo etadi[6].

Zamonaviy professor-o'qituvchisi ma'naviy va axloqiy, kommunikativ, umumiy pedagogik va professional jihatdan muhim bo'lgan maxsus guruhga mos keladigan kasbiy fazilat sifatida – tolerantlikka ega bo'lmasa, ta'lim jarayonida samarali hamkorlikni amalga oshirishini tasavvur qilish qiyin.

Tolerantlikning xalqaro munosabatlar me'yorlari doirasida butun insoniyat madaniyatiga aylanishi xalqlar, davlatlar, millatlar, elatlar, guruhlar va boshqa insoniy birliklar o'rtasidagi, qolaversa, inson va tabiat, inson va texnika, inson va koinot munosabatlaridagi juda ko'plab ziddiyatlarga barham berishi mumkin [7]. Tadqiqotlar jarayonida o'quvchi, yosh sportchilarning muvoffaqiyatga erishishida har tomonlama jismoniy tarbiya o'qituvchisining mavqey, obro'-e'tibori muhim ma'no kasb etishi aniqlandi. U o'z o'quvchilari uchun sportning barcha turlari bilan muntazam shug'ullanuvchi inson sifatida namuna hisoblanadi. Shu bois jismoniy tarbiya o'qituvchilarida pedagogik tolerantlikni rivojlantirishning didaktik tamoyillari (o'quv materialini improvizatsiya qila olishga innovatsion yondashuv; din va madaniyatlar o'rtasida o'zaro hurmat, o'zaro aloqa va o'zaro ta'sir tamoyili; ijtimoiy-g'oyaviy madaniyatning ustuvorligi tamoyili), metodik omillari (texnologiyalashtirish, algoritmlashtirish, loyihalashtirish), identifikatsiya iyerarxiyasi (biologik, fiziologik, ijtimoiy va madaniy), ta'lim vositalari (asosiy vositalar, yordamchi vositalar), dars mazmuni pedagogik motivlar, extiyojlar, kommunikativ tolerantlik, manfaatlar yakdilligini aniqlash, o'zaro samarali aloqa natijasiga erishishning shakl, metod va vositalarini tanlash, tasniflash va taqdim etish ko'nikma va malakalarini takomillashtirishni taqozo etdi.

Tolerantlik aslida tarbiya qilish va ta'lim berish bilan bog'liq bo'lgan uzoq muddatli, davomiy, izchil olib boriladigan, maqsadli, dinamik jarayonligi, talabalarda pedagogik tolerantlikni rivojlantirish esa mana shu uzoq muddatli jarayonning eng so'nggi va yetuk davri, uning oxirgi nuqtalaridan biri ekanligiga e'tibor qaratildi. Magistratura talabalarida pedagogik tolerantlik tafakkurni rivojlantirish Shu bois, mazkur jarayon, ta'lim tizimida avvalgi

bosqichlarda shakllantirilmagan xususiyatlarning qayta shakllantirilishi, borlarini esa kuchaytirish va mustahkamlash yo‘lidan borishni taqozo etdi[8].

Shu bois, tolerantlik bo'yicha bilim, ko'nikma va malakalarni kompleks tahlil qilish hamda bo'lajak jismoniy tarbiya o'qituvchilarida pedagogik tolerantlikni rivojlantirish jaraoyida yuzaga keladigan qiyinchiliklarni bartaraf etish maqsadida ijtimiy-kommunikativ yondashuvga asoslangan topshiriqlar tizimi ishlab chiqildi. Topshiriqlar uchun materiallar tanlashda: dolzarblik, motivation imkoniyatlarga egalik, vaziyatlilik, qiziqarlilik, tarbiyaviy ahamiyatga egalik va muammolilik singari belgilariga va ta'lim sifatini yaxshilash talabalarning intellektual faolligini oshirishga mo‘ljallangan zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo‘llashga ahamiyat qaratildi. Bunda interfaol usullardan foydalanish yaxshi samara berishi kuzatildi. Interfaol usul, ma'lumki, o‘quvchi va o‘qituvchining o‘zaro hamkorlikda faoliyat ko‘rsatishidir.

Magistratura talabalarida kasbiy kompetentlikni rivojlantirishning pedagogik shart-sharoitlari masalalariga oid tadqiqotlar G.Yu.Dmux, Ye.S.Kulyukina, S.V.Osina kabi olimlarning ilmiy, illmiy-metodik ishlarida o‘z aksini topgan [9].

Xulosa o‘rnida shuni ta'kidlash joizki, Ijtimoiy rivojlanishning zamonaviy sharoitlari pedagogik tolerantlikni shakllantirishni ta'minlovchi yangi talablarni qo‘ymoqda. Pedagogik bag‘rikenglik magistrlarning kasbiy jihatdan muhim sifati sifatida qaralishi mumkin, bu uning ishining samaradorligiga, shuningdek, professor-o‘qituvchilarning kasbiy rivojlanishi va shaxsini rivojlantirish nuqtai nazaridan ta'lim jarayonining barcha sub'ektlari bilan munosabatlariga ta'sir qiladi

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021 yil 26 martdagi PQ-5040-son “Ma'naviy-ma'rifiy ishlar tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g'risida”gi Qarori // “Xalq so‘zi” gazetasi, 2021 yil 27 mart, № 62 (7842).

2. Mirziyoev Sh.M. BMT Bosh Assambleyasining 72-sessiyasidagi nutqi // Xalq so‘zi, 2017 yil 20 sentyabr

3. Locke J. A Letter Concerning Toleration. The edition referred to is translated by W. Gough. – Oxford University Press, 1968. – P. 121.

4. Асмолов А.Г. Смыслах понятия толерантности // Век толерантности. – 2001. – № 1–2. – С. 48

5. Ivanov P.I., Zufarova M.E. Umumiy psixologiya. Darslik. – Toshkent, 2008. – B.186-187

6. Фадеева Т. Ю. Формирование педагогической толерантности будущих специалистов сферы образования: автореф. дисс. ... канд. пед. наук. –Саратов, 2012. – 24 с.

7. Воднева С. Н. Формирование толерантности студентов как педагогическая проблема // Вестник Псковского государственного университета, 2014. – № 4. – С. 149–154.;

9. Дунаенко А. И. Особенности подготовки студентов педагогической магистратуры к организации дополнительного образования детей подросткового возраста: автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – Гамбов, 2007. – 25 с

10. Дмух Г.Ю. Педагогические условия формирования профессиональной компетентности магистров электротехнического направления: автореф. дисс. ... канд. пед. наук. –Комсомольск-на-Амуре, 2010. – 22 с.;

UO‘T: 622.6:621.928:001.891

KON KORXONALARI SHAROITIDA QO‘LLANILAYOTGAN KON MASHINALARI HAVO FILTRLARINI TOZALASH SAMARADORLIGINI OSHIRISH BO‘YICHA ADABIYOTLAR SHARHI

Ataqulov Lazizjon Nematovich
Navoiy davlat konchilik va texnoldogiyalar universiteti, professori

Zoxidov Odil Umirzokovich,
Navoiy davlat konchilik va texnoldogiyalar universiteti, dotsenti

Shomurodov Baxtiyor Hamidovich,
Navoiy davlat konchilik va texnoldogiyalar universiteti, tayanch doktoranti

Toshpo‘latov Mirzabek Do‘stmurod o‘g‘li,
Navoiy davlat konchilik va texnoldogiyalar universiteti,
29B-25 TMJ guruhi talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada kon mashinalarining havo filtrlarini tozalash tizimidagi muammolar, tozalash tizimlariga kiritilayotgan havoni changdan tozalash jarayoni, chang tutish uskunalarining tasnifi, ularning konstruktiv tuzilishi va samaradorlik ko‘rsatkichlari hamda ushbu tadqiqot asosida adabiyotlar atroflicha o‘rganilgan va tahlil qilingan. Quruq va ho‘l usulda ishlovchi filtrlash qurilmalari, jumladan rulonli filtrlar (FRU, FRP), yacheykali filtrlar (FyaV, FyaR, FyaP, FyaKP), HEPA/ULPA yuqori samarali filtrlar va elektrofiltrlardan foydalanish tamoyillari bayon qilingan. Filtrlash samaradorligi, fraksion ushlash ko‘rsatkichlari, aerodinamik qarshilik va chang sig‘imi kabi parametrlar tahlil qilingan. Tadqiqot havoni tozalash qurilmalarini to‘g‘ri tanlash havo sifati, texnologik jarayonlar barqarorligi va sanoat xavfsizligiga sezilarli ta’sir etishini ko‘rsatadi.

Аннотация. В данной статье подробно изучены и проанализированы проблемы системы очистки воздушных фильтров горных машин, процесс очистки воздуха от пыли, поступающего в очистные системы, классификация пылеулавливающего оборудования, их конструкция и показатели эффективности, а также литература на основе данного исследования. Описаны принципы использования фильтрующих устройств, работающих сухим и мокрым способом, в том числе рулонных фильтров (ФРУ, ФРП), ячеистых фильтров (ФяВ, ФяР, ФяП, ФяКП), высокоэффективных фильтров HEPA/ULPA и электрофильтров. Проанализированы такие параметры, как эффективность фильтрации, показатели фракционного захвата, аэродинамическое сопротивление и пылеемкость. Исследования показывают, что правильный выбор устройств очистки воздуха существенно влияет на качество воздуха, стабильность технологических процессов и промышленную безопасность.

Annotation. This article examines and analyzes in detail the problems of the air filtration system of mining machines, the process of cleaning the air from dust entering the cleaning systems, the classification of dust collecting equipment, their design and performance indicators, as well as literature based on this research. The principles of using filtration devices operating in dry and wet conditions, including roll filters (FRU, FRP), cellular filters (FyaV, FyaR, FyaP, FyaKP), high-performance HEPA/ULPA filters, and electrostatic precipitators, have been described. Such parameters as filtration efficiency, fractional capture indicators, aerodynamic resistance, and dust capacity were analyzed. Studies show that the correct choice

of air purification devices significantly affects air quality, the stability of technological processes, and industrial safety.

Kalit so‘zlar: havo filtrlari, chang tutgichlar, ventilyatsiya, HEPA filtr, elektrofiltr, aerodinamik qarshilik, fraksion samaradorlik, chang sig‘imi.

Ключевые слова: воздушные фильтры, пылеулавливатели, вентиляция, HEPA-фильтр, электрофильтр, аэродинамическое сопротивление, фракционная эффективность, пылеёмкость.

Keywords: air filters, dust collectors, ventilation, HEPA filter, electrostatic filter, aerodynamic resistance, fractional efficiency, dust-holding capacity.

KIRISH

Konchilik korxonalari, sanoat korxonalari, turar-joy binolari, xizmat ko‘rsatish inshootlari va laboratoriyalarda havo sifati inson salomatligi hamda texnologik jarayonlarning barqarorligi uchun muhim omil hisoblanadi. Atmosfera havosining changlanish darajasi hududga qarab keskin farqlanadi va ko‘plab industrial hududlarda belgilangan sanitariya me’yorlaridan yuqori bo‘lishi mumkin. Ventilyatsiya, konditsionerlash va havo bilan isitish tizimlariga kirib kelayotgan havo tarkibida chang zarralarining ko‘pligi nafaqat inson organizmi uchun xavfli, balki ventilyatsiya uskunalari, issiqlik almashinish moslamalari, avtomatika qurilmalari va boshqa texnik elementlarning ishlash ko‘rsatkichlarini pasaytiradi.

Shu sababli kiritilayotgan havoni changdan tozalash zamonaviy ventilyatsiya tizimlarining majburiy bosqichi hisoblanadi. Havo filtrlari va chang tutish qurilmalari havo ichida mavjud bo‘lgan qattiq zarrachalarni tutib qolish, havoning sanitar-gigiyenik ko‘rsatkichlarini me’yorda ushlab turish va yuqori darajada tozalik talab etiladigan texnologik jarayonlar uchun zarur sharoit yaratadi. Ayniqsa, mikroelektronika, farmatsevtika, optika, tibbiyot muassasalari kabi sohalarda havoni turli fraksiya o‘lchamdagi zarrachalardan tozalash eng muhim talab hisoblanadi.

Havo tozalash uskunalari konstruktiv tuzilishi, ishlash prinsipi, samaradorligi va qo‘llanilish sohasi bo‘yicha sezilarli darajada farqlanadi. Quruq va ho‘l usulda ishlovchi filtrlar, yacheykali va rulonli filtrlar, yuqori samarali HEPA/ULPA filtrlari, elektrofiltrlar va boshqa qurilmalar turli darajadagi changlanish sharoitlari uchun mo‘ljallangan. Shuningdek, filtrlarning aerodinamik qarshiligi, chang sig‘imi, fraksion samaradorligi, servis muddati va energiya sarfi kabi parametrlar tozalash tizimlarining umumiy samaradorligini belgilaydi.

Ushbu ishda kiritilayotgan havoni changdan tozalashning nazariy asoslari, mavjud qurilmalar tasnifi, ularning texnik ko‘rsatkichlari va qo‘llash sohalari tahlil qilinadi. Tadqiqotning maqsadi — havo filtrlarini tanlash va samarali ishlatish tamoyillarini asoslab berish hamda ventilyatsiya tizimlarida optimal tozalash darajasiga erishish yo‘llarini ko‘rsatishdan iborat [1].

ADABIYOTLAR TAHLILI

Kiritilayotgan havoni changdan tozalash masalasi bo‘yicha mahalliy ilmiy maktablarda bir qator tadqiqotchilar izlanishlar olib borgan. Jumladan, A. Jo‘rayev, M. Mamatqulov va D. To‘xtayev ventilyatsiya tizimlarida qo‘llaniladigan quruq g‘ovakli filtrlarning (FRU, FRP) samaradorligini oshirish, shisha tolali filtrlovchi materiallarning chang ushlash qobiliyatini baholash hamda yacheykali filtrlar (FyaV, FyaP, FyaR, FyaKP) uchun aerodinamik qarshilikni kamaytirish bo‘yicha ilmiy izlanishlari bilan tanilgan. Ushbu olimlar filtrlarning konstruktiv tuzilishi, regeneratsiya jarayoni, solishtirma havo yuklamasi va chang sig‘imi bo‘yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqqan bo‘lib, ularning ishlari sanoat ventilyatsiya tizimlarida samaradorlikni oshirishga qaratilgan.

Xorijiy tadqiqotchilar orasida esa R. Schneider, L. Hoffmann va K. Yamamoto ishlari e’tiborga molikdir. Ular HEPA va ULPA kabi yuqori samarali filtrlarda submikron

zarrachalarning ushlanish jarayonini, elektrostatik kuchlarning filtrlashga ta’sirini va alyuminiy ajratgichli filtrlovchi paketlarning konstruktiv ustunliklarini o‘rgangan. Xorijiy adabiyotlarda shuningdek, elektrofiltrlarning ionlashtirish zonasi, tojlanuvchi va cho‘ktirish elektrodlariga beriladigan kuchlanish filtrlash samaradorligiga qanday ta’sir qilishiga oid chuqur tadqiqotlar mavjud. Bu izlanishlar havo tozalash jarayonida energiya sarfini kamaytirish hamda tozalash sifatini oshirishga qaratilgan.

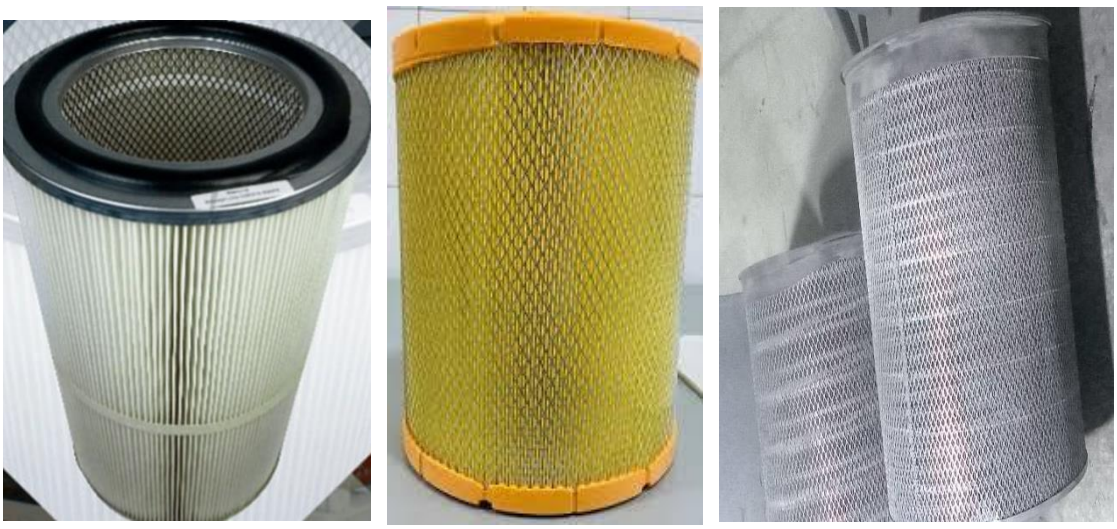
Mahalliy va xorijiy adabiyotlarni tahlil qilish shuni ko‘rsatadiki, havoni changdan tozalash texnologiyalarini takomillashtirish umumiy ilmiy yo‘nalish bo‘lib, mahalliy tadqiqotchilar asosan ventilyatsiya tizimlarining amaliy jihatlariga e’tibor qaratgan bo‘lsa, xorijiy olimlar yuqori aniqlikdagi filtrlar, mikrofiltratsiya jarayonlari va elektrostatik tozalash usullarini chuqur o‘rganib kelmoqda. Bu esa mavzuning keng qamrovli va har ikki yo‘nalishda dolzarb ekani bilan izohlanadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Ushbu tadqiqotda kiritilayotgan havoni changdan tozalash tizimlari, chang tutgich uskunalari va havo filtrlarining turlari, ishlash prinsiplari hamda asosiy texnik ko‘rsatkichlarini o‘rganish maqsad qilib olindi. Tadqiqot nazariy va tahliliy yondashuvlar asosida olib borildi.

Tadqiqot jarayonida umumiy ilmiy metodlar, xususan, tahlil va sintez, taqqoslash, klassifikatsiya, umumlashtirish metodlaridan foydalanildi. Mavzuga oid texnik adabiyotlar, o‘quv qo‘llanmalar va normativ hujjatlardagi ma’lumotlar tizimli ravishda tahlil qilindi.

Havoni changdan tozalash qurilmalari vazifasi, samaradorligi va konstruktiv xususiyatlariga ko‘ra guruhlarga ajratildi. Havo filtrlari va chang tutgichlarning ishlash prinsiplari, ularning aerodinamik qarshiligi, chang sig‘imi, tozalash samaradorligi kabi asosiy parametrlar formulalar asosida ko‘rib chiqildi. Tozalash samaradorligini aniqlashda umumiy va fraksion samaradorlik tushunchalaridan foydalanildi.



1-rasm. Kon mashinalarida qo‘llaniladigan havo filtrlari

Yuqoridagi 1-rasmda bugungi kunda kon mashinalarida qo‘llanilayotgan havo filtrlarining umumiy ko‘rinishi keltirilgan. Ilmiy tadqiqotlarda ko‘p bosqichli (kaskadli) chang tozalash tizimlarining umumiy samaradorligini aniqlash usullari o‘rganildi va turli filtrlarning texnik ko‘rsatkichlari o‘zaro taqqoslandi. Havo filtrlarining samaradorlik sinflari hamda ularni qo‘llash sohalari mavjud tasnif asosida tahlil qilindi.

Tadqiqot metodologiyasi amaliy hisoblash elementlarini ham o‘z ichiga oladi. Jumladan, havo sarfi, filtrlash yuzasi, solishtirma havo yuklamasi, aerodinamik qarshilik va filtrning ishlash davomiyligini aniqlash bo‘yicha formulalardan foydalanildi. Bu yondashuv havo filtrlari va chang tutgich uskunalarini tanlashning muhandislik asoslarini yoritishga imkon berdi.

Natijada tadqiqot metodologiyasi kiritilayotgan havoni changdan tozalash tizimlarini kompleks o‘rganish, ularning samaradorligini baholash va texnik jihatdan asoslangan xulosalar chiqarishga xizmat qildi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR

O‘tkazilgan tahlillar natijasida kiritilayotgan havoni changdan tozalash tizimlarida qo‘llaniladigan havo filtrlari va chang tutgich uskunalarining samaradorligi ularning konstruktiv tuzilishi, ishlash prinsipi va chang zarrachalarining o‘lchamiga bevosita bog‘liqligi aniqlandi.

Tahlil natijalari shuni ko‘rsatdiki, quruq g‘ovakli va ho‘l g‘ovakli filtrlar qo‘pol va o‘rtacha o‘lchamdagi chang zarrachalarini ushlab qolishda samarali hisoblanadi. Ularning tozalash samaradorligi mos ravishda III va II sinflarga to‘g‘ri kelib, 60-85 % oralig‘ida o‘zgaradi. Ushbu filtrlar ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlarida dastlabki tozalash bosqichida keng qo‘llaniladi.

Mayin va o‘ta mayin tozalash uchun mo‘ljallangan HEPA, ULPA va VHSL turidagi filtrlar esa 0,3 mkm va undan kichik zarrachalarni 99,97-99,9995 % gacha samaradorlik bilan ushlab qolishi aniqlangan. Bu filtrlar yuqori darajadagi havo tozaligi talab etiladigan sohalarda - farmatsevtika, elektronika, tibbiyot va atom energetikasida qo‘llanilishi bilan ajralib turadi.

Bugungi kunda konchilik korxonalari obyektlari xududida, ya’ni karyer, shaxta va boshqa kon sanoati korxonalari uchastkalarida obyektning o‘zida tayyorlangan maxsus kon mashinalarining havo filtrlarini tozalash moslamalari ya’ni filtrlarni changdan tozalash uchun maxsus qurilmalardan foydalaniladi. Quyidagi rasmda ochiq kon sharoitida qo‘llanilayotgan kon mashinalarining havo filtrlarini tozalash moslamasi tasvirlangan:



2-rasm. Kon korxonalari avtomobil transporti boshqarmasi sharoitida qo‘llanilayotgan havo filtrlarini tozalash moslamasi

2-rasmda kon mashinalarining havo filtrlarini tozalash moslamasining umumiy ko‘rinishi, uning tuzilishi, maxsus bosim o‘lchash moslamalari, havo purkash va changni tozalash quvurlari tasvirlangan. Qurilma yordamida kon mashinalarining turli o‘lchamdagi havo filtrlarida yig‘ilib qolgan chang va mayda zarrachalar maxsus kompressor qurilmasi yordamida tozalanadi va havo filtrlari ushlash samaradorligi yaxshilanadi.

Elektr filtrlar (EF, FE) chang zarrachalarini elektrostatik kuchlar ta'sirida cho'ktirish orqali tozalaydi va ularning samaradorligi 95 % gacha yetishi mumkinligi kuzatildi. Bundan tashqari, ko'p bosqichli (kaskadli) chang tozalash tizimlarida umumiy tozalash samaradorligi sezilarli darajada oshishi aniqlandi.

Natijalar shuni ko'rsatadiki, filtr tanlash jarayonida changning boshlang'ich konsentratsiyasi, havo sarfi, aerodinamik qarshilik va regeneratsiya imkoniyatlari muhim ahamiyatga ega.

Olingan natijalar havoni changdan tozalash tizimlarining samaradorligini oshirishda to'g'ri filtr tanlash hal qiluvchi omil ekanligini ko'rsatadi. Ayniqsa, chang zarrachalarining fraksion tarkibini hisobga olgan holda filtr qo'llash tizimning ishonchliligi va ekspluatatsiya muddatini uzaytiradi.

Tahlil shuni ko'rsatadiki, faqat yuqori samarali filtrlarni qo'llash har doim ham iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq emas. Shu sababli, amaliyotda ko'pincha qo'pol, o'rtacha va mayin tozalash bosqichlaridan iborat ko'p pog'onali tizimlar qo'llaniladi. Bu yondashuv filtrlash yuzasining samarali ishlashini ta'minlab, aerodinamik qarshilikning keskin oshib ketishini oldini oladi.

Elektr filtrlarning afzalligi ularning yuqori samaradorligi va nisbatan past energiya sarfi bilan bog'liq bo'lsa-da, ularni qo'llashda ozon va azot oksidlari hosil bo'lishi ehtimoli nazorat qilinishi lozim. Bu esa ularni asosan sanoat va maxsus binolarda qo'llashni cheklaydi.

Ho'l g'ovakli moyli filtrlar uzluksiz regeneratsiya imkoniyati bilan ajralib turadi, biroq moyning fizik-kimyoviy xossalariga bog'liqligi ularning samaradorligiga ta'sir ko'rsatadi. Haroratning o'zgarishi filtr qarshiligining oshishiga yoki moyning bug'lanishiga olib kelishi mumkin.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari havoni changdan tozalash tizimlarini loyihalashda sanitariya me'yorlari, texnologik talablar va ekspluatatsion sharoitlarni kompleks hisobga olish zarurligini ko'rsatadi. Bu esa havo muhitining tozaligini ta'minlash bilan birga, uskunalarning uzoq muddatli va samarali ishlashiga xizm

XULOSA VA TAKLIFLAR

Ushbu tadqiqotda kiritilayotgan havoni changdan tozalash tizimlari, havo filtrlari va chang tutgich uskunalarining turlari, ishlash prinsiplari hamda asosiy texnik ko'rsatkichlari tahlil qilindi. O'rganish natijalari havoni changdan tozalash samaradorligi tanlangan filtr turiga, chang zarrachalarining o'lchami va konsentratsiyasiga, shuningdek, tizimning konstruktiv va ekspluatatsion xususiyatlariga bevosita bog'liqligini ko'rsatdi.

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, qo'pol va o'rtacha tozalash uchun mo'ljallangan quruq va ho'l g'ovakli filtrlar dastlabki chang yuklamasini kamaytirishda samarali bo'lib, ular mayin tozalash filtrlari uchun himoya bosqichi vazifasini bajaradi. Yuqori va o'ta yuqori samarali HEPA, ULPA va shunga o'xshash filtrlar esa mikron va submikron o'lchamdagi zarrachalarni ushlab qolib, sanitariya va texnologik talablar yuqori bo'lgan sohalarda zarur havo tozaligini ta'minlaydi.

Ko'p bosqichli (kaskadli) chang tozalash tizimlaridan foydalanish umumiy tozalash samaradorligini oshirishi, aerodinamik qarshilikning keskin ko'payishini cheklashi hamda filtrlarning xizmat muddatini uzaytirishi aniqlandi. Elektr filtrlar va o'z-o'zini tozalovchi moyli filtrlar uzluksiz ishlash va regeneratsiya imkoniyati bilan ajralib tursa-da, ularni qo'llashda ekspluatatsion va sanitariya omillarini hisobga olish zarurligi ta'kidlandi.

Umuman olganda, havoni changdan tozalash tizimlarini loyihalash va tanlashda changning fraksion tarkibi, havo sarfi, tozalash darajasi, energiya sarfi va iqtisodiy samaradorlikni kompleks baholash muhim ahamiyatga ega. Tadqiqot natijalari ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlarida havo tozalash uskunalarini tanlash va qo'llash bo'yicha ilmiy-amaliy asos bo'lib xizmat qilishi mumkin.

ADABIYOTLAR

1. Zokhidov O.U., Khoshimov O.O., Khalilov Sh.Sh. Experimental analysis of microges installation for existing water flows in industrial plants. III International Conference on Improving Energy Efficiency, Environmental Safety and Sustainable Development in Agriculture (EESTE2023), E3S Web of Conferences. Том 463. Страницы 02023. 2023. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202346302023.

2. Zokhidov O.U., Khoshimov O.O., Sunnatov S.Z. Selection of the type and design of special water turbines based on the nominal parameters of Navoi mine metallurgical combine engineering structures. AIP Conf. Proc. 3331, 050022 (2025). https://doi.org/10.1063/5.0306554.

3. A.I. Karshibaev, O.U. Zokhidov. Research of potential and effectiveness of renewable energy application at mining enterprises of the Republic of Uzbekistan. Australian Journal of Science and Technology, 2020/12. https://www.aujst.com/vol-4-4/04_AJST_2020-26.pdf.

4. О.У. Зохидов, Б.Х. Шомуродов - Илм-фан ва инновацион ривожланиш. СБШ-250МН бурғилаш дастгоҳи қурилмаларининг энергия самарадорлигини ошириш бўйича илмий таҳлил ва техник ечимлар. 2024 й. 7-том, 6-номер, 42-51 бет. https://cyberleninka.ru/article/n/sbsh-250mn-bur-ilash-dastgo-i-urilmalarining-energiya-samaradorligini-oshirish-b-yicha-ilmiy-ta-lil-va-tehnik-echimlar.

5. О.У. Зохидов, М.В. Меркулов. Исследование потенциала и эффективности применения возобновляемой энергии на горных предприятиях Республики Узбекистан. Новые идеи в науках о Земле, 2021. 57-61 стр.

UO‘T: 622.7:622.61:622.012

MAYDALASH VA QAYTA YUKLASH PUNKTI YUKLAMALARINI BARTARAF ETISH USULLARINI ISHLAB CHIQISH TADQIQOTI

Ataqulov Lazizjon Nematovich
Navoiy davlat konchilik va texnoldogiyalar universiteti, professori

Zoxidov Odil Umirzokovich
Navoiy davlat konchilik va texnoldogiyalar universiteti, dotsenti

Abdullayev Sardor G‘ulomjon o‘g‘li
Navoiy davlat konchilik va texnoldogiyalar universiteti,
33M-21 KIEA guruhi magistranti.
1sardor2903@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada konchilik sanoatida qo‘llaniladigan maydalash, yanchish va g‘alvirlash jarayonlarining texnologik xususiyatlari hamda qayta yuklash punktlarida yuzaga keladigan yuklamalarni kamaytirish usullari o‘rganildi. Maydalagichlarning konstruktiv tuzilishi, ularning ish rejimiga yuklamaning ta’siri, elak turlarining samaradorlikka ta’siri va materialning granulometrik tarkibi asosida ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish yo‘llari tahlil qilindi. MCRCC tipidagi komplekslarning kon transport tizimidagi afzalliklari ko‘rib chiqildi. Tadqiqot natijalari jarayonni barqarorlashtirish, yuklama va energiya sarfini kamaytirishga qaratilgan texnik takliflar bilan boyitildi.

Аннотация. В статье рассмотрены технологические особенности процессов дробления, измельчения и грохочения, применяемых в горнодобывающей промышленности, а также методы снижения нагрузок в пунктах перегрузки. Проанализированы конструктивные особенности дробилок, влияние нагрузки на их рабочий режим, эффективность различных типов грохотов и зависимость технологических параметров от гранулометрического состава материала. Изучены преимущества применения мобильных дробильно-перегрузочно-конвейерных комплексов (MCRCC). Результаты исследования позволили разработать технические предложения, направленные на снижение нагрузок и повышение устойчивости технологических процессов.

Annotation. This article examines the technological characteristics of crushing, grinding, and screening processes used in the mining industry, as well as methods for reducing operational loads at transfer points. The structural features of crushers, the influence of loading conditions on performance, and the efficiency of different screening systems were studied. The advantages of mobile crushing–reloading–conveyor complexes (MCRCC) in open-pit transportation schemes were analyzed. The findings include technical recommendations aimed at reducing equipment load, improving process continuity, and lowering energy consumption.

Kalit so‘zlar: maydalash, yanchish, g‘alvirlash, elak samaradorligi, granulometrik tarkib, qayta yuklash punkti, yuklama, konveyer tizimi, MCRCC.

Ключевые слова: дробление, измельчение, грохочение, нагрузка, пункт перегрузки, гранулометрический состав, эффективность грохотов, MCRCC, конвейерная система.

Keywords: crushing, grinding, screening, screening efficiency, particle size distribution, loading point, conveyor system, MCRCC.

KIRISH

Kon sanoatida ruda va tog‘ jinslarini qayta ishlashning boshlang‘ich bosqichlaridan biri — maydalash jarayonidir. Materiallarni yirik fraksiyalardan mayda fraksiyalarga keltirish boyitish jarayonining keyingi bosqichlariga tayyorlovchi muhim operatsiya hisoblanadi. Maydalash va yanchish jarayonlari energiya sarfi bo‘yicha eng katta ulushni egallaydi, uskunalarning doimiy yuklama ostida ishlashi esa tez eskirishiga olib keladi. Qayta yuklash punktlarida yuzaga keladigan tiqilishlar va notekis yuklama texnologik jarayonlarning uzluksizligini buzadi. Shu sababli maydalash va elash tizimlarini ilmiy asosda optimallashtirish dolzarb vazifa hisoblanadi.

Maydalagich - qattiq materiallarni kerakli fraksiyalargacha maydalash maqsadida ularni mexanik maydalaydigan maxsus apparat. Maydalash jarayoni yorish, urish yoki siqish usuli bilan mexanik ta’sir ko‘rsatish orqali amalga oshiriladi. Ushbu turdagi uskunalar gidravlik yoki elektr yuritmadan ishlaydi, bu esa kerakli kuchni ta’minlaydi.

Maydalash mashinalari materiallarni 5 millimetrgacha bo‘lgan fraksiyalarda parchalashga qodir. Kichik o‘lchamdagi bo‘laklarni olish uchun shrederlarda maydalash amalga oshiriladi. [1].

ADABIYOTLAR TAHLILI

Maydalash va qayta yuklash punkti yuklamalarini bartaraf etish usullari mahalliy va xorijiy adabiyotlarda keng o‘rganilmoqda. Bu mavzu bo‘yicha quyida nomlari keltirilgan bir qator olimlar o‘z hissalarini qo‘shishgan: Q.S. Sanaqulov, N.A. Doniyarov, A.A. Saidaxmedov, T. Annakulov, Sh. Zairov, O. Kuvandikov - ular mobil maydalash-qayta yuklash-konveyer komplekslari (MCRCC) yordamida ochiq konlarda transport jarayonlarini optimallashtirish va yuklamalarni kamaytirish bo‘yicha ko‘plab tadqiqotlar olib borganlar [2].

Maydalash va qayta yuklash punkti yuklamalarini bartaraf etish usullari bo‘yicha quyida nomlari keltirilgan chet el olimlari: A. Barry Wiils, A. James Finch, V.M. Avdoxin, D. Pylypchuk va Y. Hryhoriev o‘zlarining ko‘plab ilmiy izlanishlarini olib borishgan, ular MCRCC tizimlarining ochiq konlarda samaradorlik va moslashuvchanlik jihatidan foydasini ko‘rsatgan [3].

TADQIQOT METODOLOGIYASI

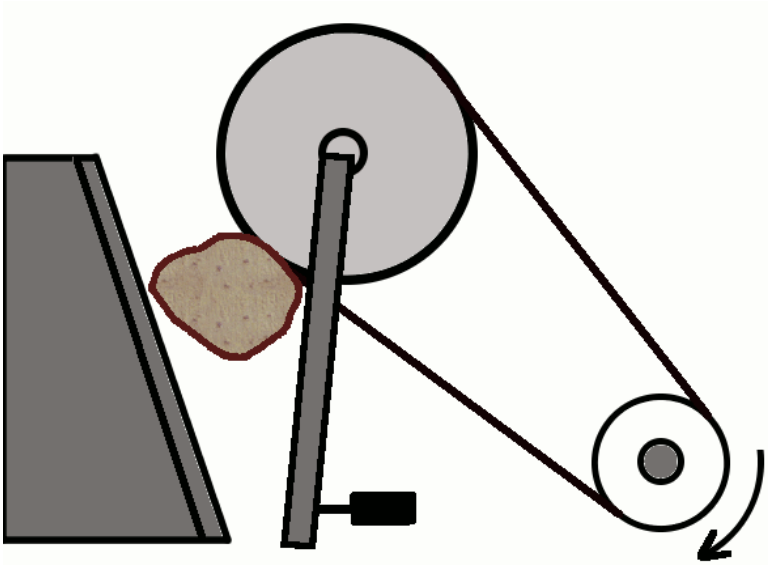
Kon sanoatida maydalash jarayoni ruda va jasadlarni texnologik o‘lchamlarga keltirish uchunbajariladi. Bu jarayon keyingi boyitish samaradorligini ham belgilab beradi [4].

Maydalagich turlari

Minerallar xususiyatiga qarab quyidagi maydalagichlar qo‘llaniladi:

- jag‘li maydalagichlar (birlamchi bosqich),
- konusli maydalagichlar (o‘rta bosqich),
- zarbli maydalagichlar (uchlamchi bosqich),
- valikli maydalagichlar (maxsus texnologiyalar uchun)

Jag‘li maydalagichlar qattiq ruda turlarini maydalashda eng ishonchli uskunalardanbiri bo‘lib,1200 mm gacha bo‘lgan bo‘laklarni 150–200 mm gacha maydalashi mumkin. Konusli maydalagichlar ishlab chiqarish unumdorligini 25–35 %ga oshirish imkonini beradi,chunki ular materialni yuqori bosim ostida ezib maydalaydi [5].



1-rasm. Jag‘li maydalagichning sxematik diagrammasi

Zarbli maydalagichlar esa ohaktosh va dolomit kabi mo‘rt materiallar uchunjudasamaralihisoblanadi.

Maydalash va yanchish jarayonlarining vazifasi

Maydalash va yanchish – qattiq moddalar zarralarini o‗zaro bog‘lab turadigan ulanishning ichki kuchlarini yengadigan tashqi kuchlar ta‘sirida foydali qazilmalarni yemirish yo‗li bilan ularning bo‘laklari (zarralari) o‗lchamlarini kichraytirish jarayonlari.

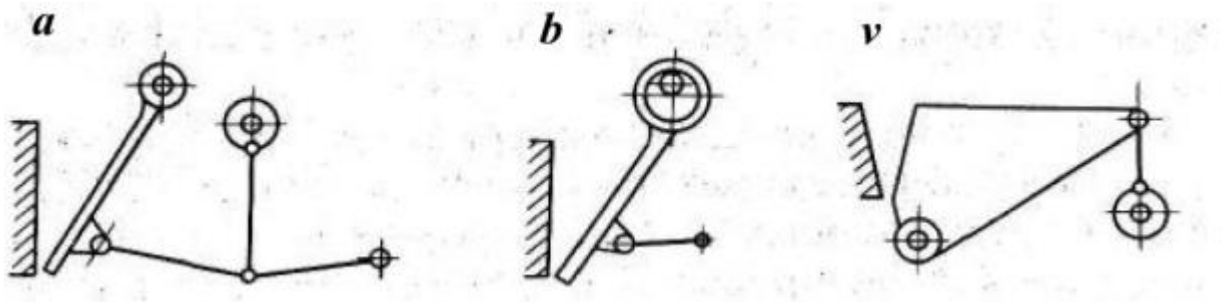
Maydalash va yanchish darajalari

Dastlabki materialning maydalashdan va yanchishdan oldingi o‘lchamlarining maydalangan va yanchilgan mahsulot o‗lchamiga nisbati *maydalash darajasi yoki yanchish darajasi* deyiladi.

Maydalash darajasi – maydalashda yoki yanchishda materialning bo‗laklari yoki zarralari o‗lchami qancha martaga kichrayganini ko‗rsatuvchi jarayonning miqdoriy tavsifi. Energiya sarfi va maydalagichlar va tegirmonlar unumdorligi maydalash darajasi bilan bog‘liq.

JAG‘LI MAYDALAGICHLAR

Jag‘li maydalagichlarda material ikkita jag‘lar - biri qo‗zg‘almas, boshqasi esa qo‘zg‘aluvchan- tebranuvchi bo‘lgan o‘rtasida eziladi.



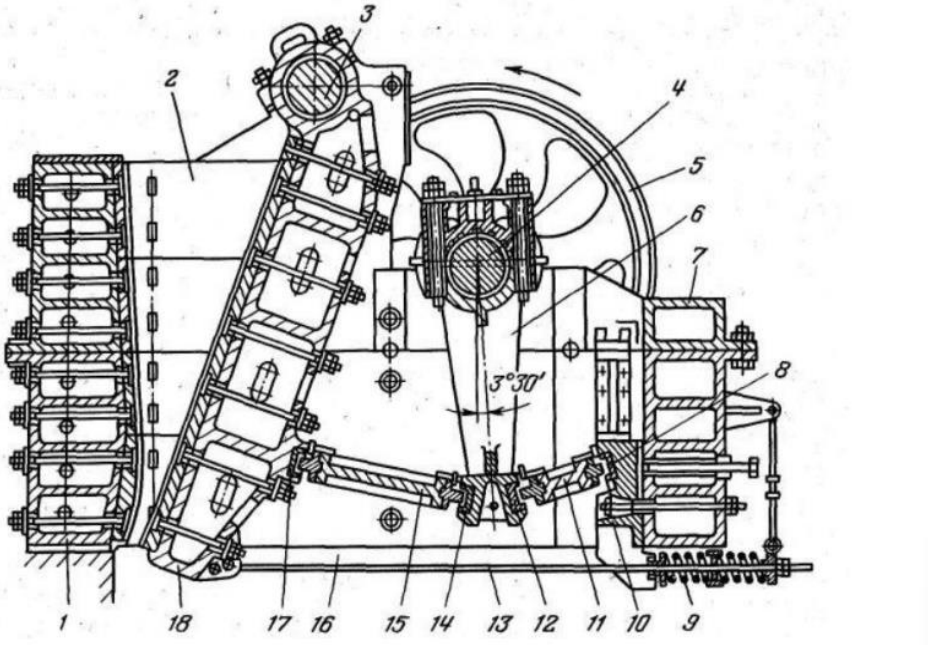
2-rasm. Jag‘li maydalagichlarning kinematik sxemalari:
a – yuqoridagi ilgakli (osmali) va vertikal shatunli jag‘lar; b – yuqoridagi ilgakli (osmali) va murakkab harakatli jag‘lar (eksentrik val ilgak (osma) o‗qi bo‗lib xizmat qiladi); v – pastki ilgakli (osmali) jag‘lar

Quyidagi turdagi jag‘li maydalagichlar ishlab chiqariladi:

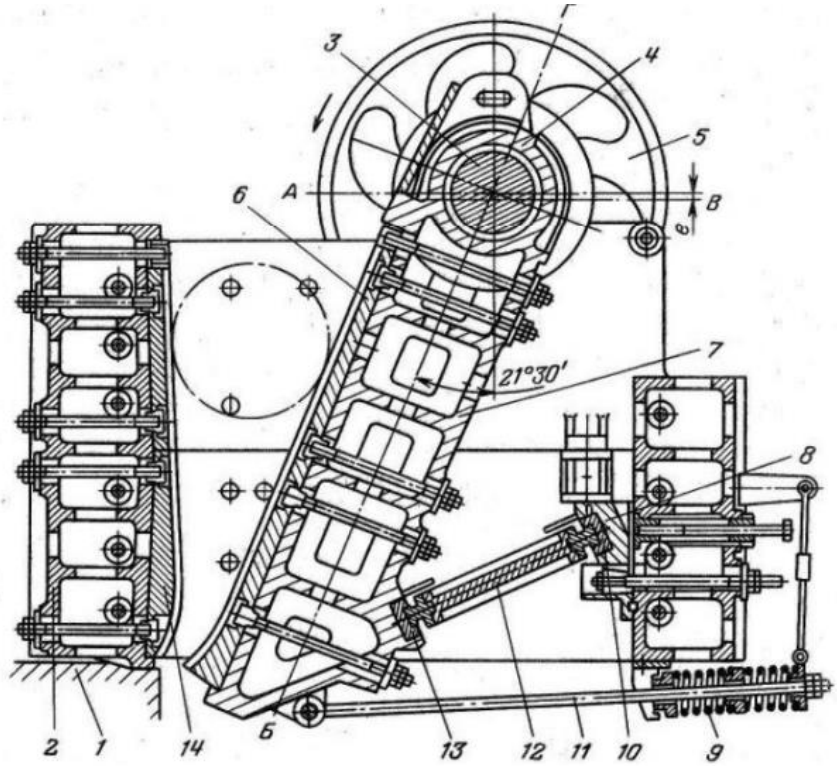
SHDP – jag‘larning oddiy harakatili jag‘li maydalagichlar;

SHDS-I - jag‘larning murakkab harakatili va qabul qilish teshigi uzunligining uning kengligiga 1,6 ortiq nisbatili jag‘li maydalagichlar;

SHDS-II - jag‘larning murakkab harakatili va qabul qilish teshigi uzunligining uning kengligiga 1,6 gacha nisbatili jag‘li maydalagichlar.



3-rasm. Jag‘li maydalagichlar tuzilishi



4-rasm. Jag‘lari murakkab harakat qiluvchi jag‘li maydalagich:

1 – asos; 2 – rama; 3 – eksentrik val; 4 – asosiy podshipnik; 5 – maxovik;
6 – qoplama (broneplita); 7 – qo_zg‘aluvchan jag‘; 8 – orqadagi pona;
9 – prujina; 10,13 – ichqo‘yma; 11 – shtanga; 12 – tirgakli plita; 14 – qoplama (broneplita)

MUHOKAMA VA NATIJALAR

O‘tkazilgan nazariy va amaliy tahlillar asosida konchilik sanoatida qo‘llaniladigan maydalash, yanchish va g‘alvirlash jarayonlarida yuklamalar shakllanishining asosiy mexanizmlari, ularning oqibatlari hamda ularni kamaytirish imkoniyatlari chuqur o‘rganildi. Tadqiqot davomida jarayonlarning samaradorligiga ta’sir qiluvchi bir qator omillar aniqlanib, ular bo‘yicha ilmiy asoslangan texnik xulosalar chiqarildi.

Maydalash jarayonida yuklamaning ortishiga ta’sir qiluvchi asosiy sabab — rudaning granulometrik tarkibining notekisligi va maydalagichga kelayotgan oqimning bir xil bo‘lmasligidir. Kitobdagi texnologik ma’lumotlarga ko‘ra, yirik bo‘laklar qabul teshigini to‘sib qo‘yishi natijasida qisqa muddatli tiqilishlar yuzaga keladi, bu esa maydalagichning ish siklida tebranishlarga va energiya sarfining keskin oshishiga olib keladi. Notekis yuklama maydalagichning asosiy ishchi organlari — jag‘lar, konuslar yoki zarb plastinkalariga teng taqsimlanmagan bosim berib, ularning tez eskirishiga sabab bo‘ladi.

Shuningdek, uzatuvchi konveyerning uzluksiz ishlamasligi yoki bunkerning to‘g‘ri sozlanmaganligi materialning “to‘lqinli” kelishiga sabab bo‘lib, yuklamani 30–40 % gacha oshirishi mumkin.

G‘alvirlash texnologiyasi maydalash tizimining ajralmas qismi bo‘lib, mahsulotning kerakli fraksiyalarda ajralishini ta’minlaydi. Ammo elaklar samaradorligiga elak teshiklarining tez tiqilib qolishi, materialning qatlamlanish darajasining pastligi, g‘alvirning tebranish amplitudasi va chastotasining mos kelmasligi, elak to‘rining haqiqiy kesim koeffitsientining past bo‘lish kabi omillar salbiy ta’sir ko‘rsatadi

Oddiy metall to‘rli elaklarning xizmat muddati juda qisqa, ular 5–25 kun ishlaydi, natijada muntazam almashtirish talab etiladi. Bu esa nafaqat texnik tanaffuslarni ko‘paytiradi, balki qayta yuklash punktlarida to‘planishlar va yuklamaning keskin ko‘tarilishiga sabab bo‘ladi.

Tadqiqotlar shuni tasdiqladiki, poliuretanli, strunali yoki arfosimon elaklardan foydalanish g‘alvirning o‘tish qobiliyatini sezilarli oshiradi. Strunali elaklar o‘z-o‘zini tozalash xususiyatiga ega bo‘lgani sababli, tiqilib qolishlar 60–70 % gacha kamayadi, xizmat muddati esa oddiy elaklarga nisbatan 5–10 barobar uzoq.

Mobil maydalash–qayta yuklash–konveyer kompleksi (MCRCC) konchilik sanoatida yuklamalarni kamaytirishning eng samarali vositalaridan biri hisoblanadi. Tahlillar natijasida: yuk mashinalarining mavjud transport yuklamasi 25–40 % gacha kamayadi, material oqimi uzluksiz bo‘ladi, bu maydalagichning yuklanishini barqarorlashtiradi, konveyerli tashish tufayli texnik xizmat ko‘rsatish xarajatlari pasayadi, materialni uzoq masofaga ortiqcha yuklanishsiz yetkazish imkoniyati oshadi.

MCRCC tizimi ochiq konlarda transport jarayonini optimallashtiradi, yuklamalarni teng taqsimlaydi va ishlab chiqarish jarayonining umumiy ritmini barqarorlashtiradi.

Maydalash-yanchish jarayonlari kon sanoatida eng ko‘p energiya sarflaydigan operatsiyalardan biridir. Bu yuklamaning notekisligi energiya sarfini 12–18 % gacha oshiradi, maydalagichning bo‘sh ishlashi yoki ortiqcha yuk ostida ishlashi elektr dvigatelining eskirishini tezlashtiradi, g‘alvirlash samaradorligining pastligi maydalash bosqichlarining yukini orttiradi va qo‘shimcha elektr energiyasi sarfini yuzaga keltiradi.

Yuqoridagi omillarni hisobga olgan holda ishlab chiqilgan takliflar nafaqat texnologik barqarorlikni oshiradi, balki korxonada energiya sarfini ham optimallashtiradi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Ushbu tadqiqot shuni ko‘rsatadiki, kon sanoatida maydalash va qayta yuklash jarayonlaridagi yuklamalarni kamaytirish — alohida uskunani emas, butun texnologik tizimni kompleks yondashuv asosida takomillashtirish orqali mumkin bo‘ladi. Zamonaviy elak texnologiyalarini qo‘llash, MCRCC tizimlari bilan transportni optimallashtirish, oqimni tartibga soluvchi qurilmalar joriy etish va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlaridan foydalanish kon korxonalarida yuqori samaradorlik va energiya tejamkorligiga olib keladi.

ADABIYOTLAR

1. Q.S. Sanaqulov, N.A. Doniyarov, A.A. Saidaxmedov. Foydali qazilmalarni boyitish va qayta ishlash asoslari. O_quv qo_llanma – T.: 2020.
2. A. Barry Wiils and A. James Finch. Wiil‘s Mineral Processing Technology. USA University of Technology, 2007.
3. В.М. Авдохин. Основы обогащения полезных ископаемых. Учебник - М.: МГГУ, 2006.
4. Основы обогащения полезных ислопаемых. Metso. Издание 3. 2010.
5. Г.Г. Пиваняк, Л.А. Вайсберг. Измельчение. Энергетика и технология. Учебник – М.: Издательский дом ―Руда и Металлы‖, 2007. – с296.

УДК. 331.45

ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНА УПРУГОЙ ДЕФОРМАЦИИ ОБОЛОЧКИ ПИТАЮЩЕГО ЦИЛИНДРА И ЕГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ ПРИ УСТАЛОСТНЫХ ИСПЫТАНИЯХ ИМЕЮЩИЙ В ПРЯДИЛЬНЫХ МАШИНАХ

Мирзаев Отабек Абдукаримович
доцент, Каршинский государственный технический университет, Республика Узбекистан, г.Карши.
E-mail: kiamoa@mail.ru

Маматов Нурбек Зиёдуллаевич
доцент, Каршинский государственный технический университет, Республика Узбекистан, г.Карши.
E-mail:nurbek.mamatov.1989@mail.ru

Аннотация. В этом работе исследуется энергия деформации питающего цилиндра в зон питании пневмомеханических прядильных машин, а также распределение его срок службы по научном результатом усталостных усталостных испытаний. Здес осоновное внимание уделено напряженно-деформированного состояния цилиндрической упругой оболочкипридействия крутящего момента. В этом работе рассмотрены изменение кривизны в окружном направлении, продольным перемещения, а также окружное смещение точки оболочки на растоянии z от базового сечения. Результаты научного исследования могут быть использованы для прогнозирования долговечности питающих цилиндров и оптимизации их конструктивных параметров с целью повышение надежности работы прядильных машин.

Annotatsiya. Ushbu ishda pnevmomekanik yigiruv mashinalarining oziqlantirish zonasida qo‘llaniladigan oziqlantiruvchi silindrning deformatsiya energiyasi hamda charchash sinovlari natijalariga asoslangan holda uning xizmat muddati taqsimoti tadqiq etiladi. Asosiy e’tibor burama moment ta’sirida silindrik elastik qobiqning kuchlanish-deformatsiya holatini tahlil qilishga qaratilgan. Ishda aylana yo‘nalishidagi egrilikning o‘zgarishi, bo‘ylama siljishlar, shuningdek, qobiq nuqtasining bazaviy kesimdan zzz masofadagi aylana bo‘ylab siljishi ko‘rib chiqilgan. Tadqiqot natijalari oziqlantiruvchi silindrlarning uzoq muddatli mustahkamligini bashorat qilish va yigiruv mashinalari ishonchliligini oshirish maqsadida ularning konstruktiv parametrlarini optimallashtirishda qo‘llanilishi mumkin.

Abstract. This paper investigates the deformation energy of a feeding cylinder used in the feeding zone of pneumomechanical spinning machines, as well as the distribution of its service life based on the scientific results of fatigue tests. The main attention is focused on the analysis of the stress–strain state of a cylindrical elastic shell under the action of a torsional moment. The study considers changes in curvature in the circumferential direction, longitudinal displacements, and circumferential displacement of a shell point at a distance zzz from the reference section. The research results can be used to predict the durability of feeding cylinders and to optimize their structural parameters in order to improve the reliability of spinning machines.

Ключевые слова. продольное перемещение, упругая, метод, цилиндр, нормальное, закон, метод, совокупность, гипотеза, потенциальный, распределения, нагрузки, параметры, устойчивость, срок службы, дисперсия, форма, относительно, фиксирования, коэффициент корреляции, функция, разращения.

Kalit so‘zlar. bo‘ylama siljish, elastik, usul, silindr, normal, qonun, usul, majmua, gipoteza, potensial, taqsimot, yuklama, parametrlar, barqarorlik, xizmat muddati, dispersiya, shakl, nisbiy, mahkamlash, korrelyatsiya koeffitsienti, funksiya, ortish.

Keywords. longitudinal displacement, elastic, method, cylinder, normal, law, method, set, hypothesis, potential, distribution, load, parameters, stability, service life, dispersion, shape, relative, fixation, correlation coefficient, function, increment.

Введение. Известно что устойчивость трехслойных оболочек для прядильных машин — это ключевая инженерная задача, касающаяся расчета **питающих цилиндров** пневмомеханических машин, где сплошной заполнитель внутри оболочки влияет на ее поведение, сопротивляясь перемещениям и вызывая особые режимы потери устойчивости. Устойчивость таких составных оболочек изучается в контексте их деформаций (радиальных, окружных, продольных) под действием внутренних усилий для обеспечения надежной работы оборудования.

Обзор литературы. В работах С.А. Амбарцумяна [1], В.В. Болотина [2], В.З. Власова [3] и других ученых доказано, что рациональной является форма оболочки в виде выпуклого многогранника. Оболочки монтируются из унифицированных крупноразмерных плоских элементов и являются экономичнее оболочек, монтируемых из криволинейных сборных элементов. В работе [4] авторы изучали динамики оболочки. В работе А.С. Вольмир [5], А.Л. Гольденвейзер [6], Э.И. Григолюк [7] и другие ученые, которые в своих работах исследовали частоты и формы свободных колебаний для гладких однослойных оболочек. Необходимость исследования частот свободных колебаний оболочек является одной из основных задач их динамического расчета. Подобная задача для цилиндрической оболочки со свободно опертыми краями была решена В. Флюгге. Им было получено частотное уравнение в виде кубического уравнения относительно квадрата частоты свободных колебаний [8]. Для металлов установлено, что функция распределения $F(N)_G$ хорошо описывается логарифмически нормальным законом [9]. Для технических резин вид функции распределения окончательно не установлен, хотя имеются отдельные работы по исследованию некоторых видов технических изделий (например, вентиляторные ремни). В этих работах получено, что закон распределения сроков службы приближенно является логарифмически нормальным [10].

Ввиду невозможности проведения аналогичных испытаний для муфт, нами был выбран метод проверки гипотезы о логарифмически нормальном законе распределения по совокупности малых выборок [11].

Материалы и методы. Расчет прочности, жесткости и устойчивости тонкостенных конструкции составных питающих цилиндров обычно связан с исследованием многократно статически неопределимых систем. Известно что практический все примеры курса сопротивления материалов можно решать на основании теоремы о минимуме потенциальной энергии. Это теорема , обладая значительной общностью, позволяет исследовать многие задачи равновесия упругого тела. Решение, полученных таким методом, не всегда наиболее простые. Но в сложных задачах расчета тонкостенных балок и оболочек энергетический приём не только очень удобен , но иногда и незаменим для получения простых расчетных зависимостей. Для решения заданного проблемы принимаем метода минимума потенциальной энергии, впервые полученных Эйлером и она называется уравнением Эйлера вариационной задачи. Рассмотрим устойчивости цилиндрическая оболочки составного питающего цилиндра нагруженный по моментам $\mathcal{M}$. (см.рис. 1)

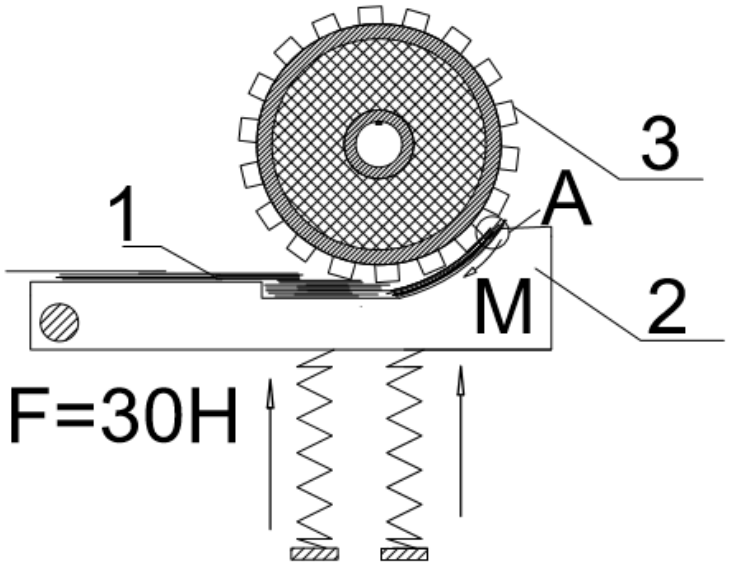


Рис 1. Первоначальное крутильная процесс составного питающего цилиндра в зон питании пневмомеханических прядильных машин.

1-Волокнистая лента, 2-питающий столик,3-составной питающий зубчатый цилиндр (имеющий резиновая оболочка и его модул упругости $E = 35\ \frac{Н}{мм}$, М-крутильная процесс, А-процесс между зубами питающего цилиндрам и столикам. Потеря устойчивости определяется из условия стационарности полной потенциальной энергии системы для составных цилиндров :

$$\Pi = U - W \qquad (1)$$

где U — энергия упругой деформации оболочки составного питающего цилиндра имеющий в зон питании пневмомеханических прядильных машин. W — работа внешнего крутящего момента $\mathcal{M}$. После этого начинаем теоретическая обсуждение о плотностью энергии деформации для цилиндрической оболочки:

$$\varepsilon = \varepsilon(\xi_n, \partial\xi_n^I, \xi_n^{II})$$

ξ_n — обобщённая координата формы потери устойчивости оболочки составного

питающего цилиндра ;

$\partial\xi_n^I, \xi_n^{II}$ −производные по продольной координате x. Указать что , условие минимума

потенциальной энергии равно :

$$\delta\Pi = 0$$

и он приводит к **уравнению Эйлера вариационного задачи :**

$$\frac{\partial\epsilon}{\partial\xi_n(x)} - \frac{d}{dx}\left(\frac{\partial\epsilon}{\partial\xi_h^I(x)}\right) + \frac{d^2}{dx^2}\left(\frac{\partial\epsilon}{\partial\xi_H^{II}(x)}\right) = 0 \qquad (2)$$

Для яркого пониманием немного скажем о физический смысл членов уравнения и она приведено в таблице 1.

Таблица 1

Математическая зависимость деформации и напряжении оболочки питающего цилиндра

Член уравнения	Физический смысл

$\frac{\partial \epsilon}{\partial \xi_n}$	Энергия мембранных и касательных деформаций
$\frac{d}{dx}\frac{\partial \epsilon}{\partial \xi_n^I}$	Продольное перераспределение напряжений
$\frac{d^2}{dx^2}\left(\frac{\partial \epsilon}{\partial \xi_n^{II}}\right)$	Изгибная жёсткость оболочки

После подстановки выражений энергии для цилиндрической оболочки получаем:

$$D\frac{d^4}{dx^4}+\frac{\mathcal{M}}{2\pi R^2}\frac{d^2\omega}{dx^2}=0 \qquad (2)$$

где

$$D=\frac{Eh^2}{12(1-\upsilon^2)} \qquad (3)$$

Нам стоит проблемы для о нахождение критического крутящего момента $\mathcal{M}_{кр}$ составного питающего цилиндра для пневмомеханических прядильных машин. Ищем решение в виде волны:

$$\omega(x)=Wsin(\frac{n\pi x}{L}) \qquad (4)$$

Подстановка в уравнение даёт условие **существования ненулевого решения поставленных проблемы:**

$$\mathcal{M}_{кр}=\frac{2\pi DR^2}{L^2}n^2 \qquad (5)$$

Условно можно считать что, минимальное значение соответствует $n=1$:

$$\mathcal{M}_{кр}=\frac{2\pi^2Eh^2R^2}{12(1-\upsilon^2)L^2}n^2 \qquad (6)$$

В классической теории цилиндрических оболочек (Кирхгоф–Лява) перемещения срединной поверхности задаются как:

$u_n(x,\varphi)$ −продольное перемещение (вдоль образующей) оболочки составного питающего цилиндра для пневмомеханических прядильных машин;

$v_n(x,\varphi)$ −окружное перемещение оболочки составного питающего цилиндра для пневмомеханических прядильных машин;

$\boldsymbol{\omega_p}(x,\varphi)$ −нормальное (радиальное) перемещение оболочки составного питающего цилиндра для пневмомеханических прядильных машин.;

Инженерной можно обсудить что, для задачи устойчивости при кручении принимаем **волновую форму потери устойчивости:**

$$\boldsymbol{\omega}_п(x,\varphi)=Wsin(\frac{n\pi x}{L})\cos(m\varphi) \qquad (7)$$

где $n-$ число полуволн вдоль оси цилиндра; $m-$ число волн по окружности; $W-$ амплитуда потери устойчивости. Для изучения есть связь перемещений с изменением кривизны. Изменение кривизны срединной поверхности оболочки составного питающего цилиндра выражается через вторые производные нормального перемещения. Изменение кривизны в направлении образующих

$$\chi_x=-\frac{\partial^2\boldsymbol{\omega_p}}{dx^2} \qquad (8)$$

После этого вычислим производные :

$$\frac{\partial^2 \omega_p}{dx^2} = -(\frac{n\pi}{L})^2 W sin(\frac{n\pi x}{L})\cos(m\varphi) \quad (9)$$

Следовательно надо указать, что :

$$\chi_x = (\frac{n\pi}{L})^2 W sin(\frac{n\pi x}{L})\cos(m\varphi) \quad (10)$$

Изменение кривизны в окружном направлении

$$\chi_\varphi = -\frac{1}{R^2}\left(\frac{\partial^2 \omega_p}{\partial \varphi^2} + \boldsymbol{\omega_p}\right) \quad \mathbf{(11)}$$

После этого вычислим вторую производную по φ :

$$\frac{\partial^2 \omega_p}{\partial \varphi^2} = -m^2 W sin(\frac{n\pi x}{L})\cos(m\varphi) \quad (12)$$

Подставляя его в (10) (11) получим :

$$\chi_\varphi = -\frac{1}{R^2}[(1-m^2) W sin\left(\frac{n\pi x}{L}\right)\cos(m\varphi)] \quad (13)$$

Или его можно написать следующим форме

$$\chi_\varphi = \frac{(m^2-1)}{R^2} W sin\left(\frac{n\pi x}{L}\right)\cos(m\varphi) \quad (14)$$

Для точности скажем о координате по толщине оболочки составного питающего цилиндра для пневмомеханических прядильных машин.

Вводится координата: $z \in [-\frac{h}{2}, +\frac{h}{2}]$

$z = 0$ – срединная поверхность;

$z = -\frac{h}{2}$ – наружная поверхность;

$z = +\frac{h}{2}$ – внутренняя поверхность.

Перемещения любой точки оболочки выражаются через перемещения срединной поверхности. В этом процессе есть связь продольного перемещения u_n с прогибом ω_p

$$v_n(x, \varphi, z) = -z\frac{1}{R}\frac{\partial \omega_p}{\partial \varphi} \quad (15)$$

После этого можно сказать о геометрический вывод в этом проблемы с нумерациями

1. Прогиб $\boldsymbol{\omega_p}$ вызывает поворот нормали в окружном направлении составного питающего цилиндра .
2. Угол поворота нормали по окружности составного питающего цилиндра :

$$\theta_\varphi = \frac{1}{R}\frac{\partial \omega_p}{\partial \varphi} \quad (16)$$

Соответствующее окружное смещение точки на расстоянии z можно написать

$$v_n = -z\theta_\varphi \quad (17)$$

После этого определяем численный значения деформации оболочки для составного питающего цилиндра и она приведены в таблице 2 .

Таблица 2

Численные результаты расчёта деформаций оболочки

№	*Величина*	Обозначение	Формула / определение	Численное значение	Ед. изм.
1	Толщина оболочки	h	*Измерено*	4	мм
2	Длина зоны деформации	L	*Измерено*	20	мм
3	Радиус цилиндра	R	*Измерено*	25	*мм*

4	Модуль упругости	E	*Определено*	35	$\frac{\text{Н}}{\text{мм}^2}$
5	Изгибная жёсткость	D	$\frac{Eh^2}{12(1-\upsilon^2)}$	245	Нмм
6	Макс. нормальный прогиб	$\omega_{p,\text{мах}}$	W	0.5	мм
7	Макс. продольная кривизна	$\chi_{\text{х}},\text{мах}$	$(\frac{\pi}{L})^2 W$	*0,012*	мм^{-1}
8	Окружная кривизна	χ_{φ}	*при* $m=1$	*0*	мм^{-1}
9	Макс. продольное перемещение	$u_n,\text{мах}$	$z\frac{\partial\omega}{\partial x}$	*0.158*	мм
10	Макс. окружное перемещение	$v_n,\text{мах}$	$z/R\frac{\partial\omega}{\partial x}$	*0,04*	мм

Для установления взаимосвязи между парамерами и получения сравнительных результатов целесообразно представить их в графическом виде. В связы с этим критический крутящий момент $\mathcal{M}_{\text{кр}}(\text{E})$, воспринимаем питающим цилиндром, связывается с модулем упругости резиновых оболочек E(Н/мм²), применяемых в его конструкции. Модуль жёсткости упругой втулки приведен в таблице 3.

$$\mathcal{M}_{\text{кр}}(\text{E}) = \frac{2\pi^2 R^2}{L^2}\frac{h^3}{12(1-\upsilon^2)} \qquad (18)$$

Таблица 3

Результатный данные для построения графика

№	Модуль упругости E(Н/мм²)	Критический момент $\mathcal{M}_{\text{кр}}(\text{E})$ (Н·мм)
1	*30*	*6450*
2	*35*	*7525*
3	*40*	*8600*
4	*45*	*9625*
5	*50*	*10750*
6	*55*	*11825*
7	*60*	*12900*

Для полученного результата можно обсуждать **зависимость критического крутящего момента от модуля упругости составного питающего цилиндра, и она приведено на рис 2.** После этого теоретически обсуждаем при оценке надежности питающих цилиндров по условиям усталостной прочности и установлении коэффициентов безопасности необходимо знать функцию распределения $F(N)_G$ вероятности разрушения образца при достижении N циклов. В зависимости от вида функции распределения можно получить при одинаковых вероятностях разрушения существенно различные коэффициенты безопасности, которые, в свою очередь, определяют эксплуатационные свойства и гарантийный срок службы составных питающих цилиндров. Для металлов установлено, что функция распределения $F(N)_G$

хорошо описывается логарифмически нормальным законом [9]. Для технических резин вид функции распределения окончательно не установлен, хотя имеются отдельные работы по исследованию некоторых видов технических изделий (например, вентиляторные ремни). В этих работах получено, что закон распределения сроков службы приближенно является логарифмически нормальным [10].Закон распределения сроков службы питающих цилиндров с резиновыми упругим оболочкам можно установить методами математической статистики по результатам усталостных испытаний питающих цилиндров при фиксированном значении нагрузки. Однако такой метод требует довольно большого 50 количества образцов. Так при проверке закона распределения срока службы металлических деталей было испытано около 600 образцов. Ввиду невозможности проведения аналогичных испытаний для муфт, нами был выбран метод проверки гипотезы о логарифмически нормальном законе распределения по совокупности малых выборок [11].

Основные допущения и параметры, используемые при проверке распределения сроков службы при усталостных испытаниях составных питающих цилиндров.

Под выборками будем понимать значения логарифмов числа циклов N_1, при которых наступило разрушение детали при фиксированной нагрузке. Объем единичной выборки установим равным $n = 3$.

Выборки предполагаются независимыми, а тип закона распределения lgN не зависит от характера нагрузки и будет одинаковым для всех совокупностей, из которых берутся выборки.Применяя данный метод, проверим гипотезу нормальности закона распределения в генеральных совокупностях, из которых взяты эти выборки, не предполагая, что параметры этих совокупностей имеют тождественное значение во всех выборках без исключения. Иными словами, мы предполагаем устойчивой лишь форму распределения, не делая никаких допущений относительно центров и дисперсий генеральных совокупностей.

Рассмотрим уклонение

$$\tau = \frac{lgN_i^{(J)} - lgN^{(j)}}{\bar{S}^{(j)}} \tag{19}$$

Какого-либо , наудачу взятого наблюдения $lgN_i^{(J)}$ J выборки от соответствующий средней арифметической $lgN^{(j)}$ нормированного оценкой $\bar{S}^{(j)}$ среднего квадратического отклонение по той же выборке. Среднее значения $lgN^{(j)}$ и средние значения $lgN^{(j)}$ и среднее квадратическая отклонение $\bar{S}^{(j)}$ соответственно определяется по формулам:

$$lgN^{(j)} = \frac{\sum_{i=1}^{3} lgN}{n}$$

$$\bar{S}^{(j)} = \frac{1}{n-1}\sqrt{\sum_{i=1}^{3} lgN_i^{(J)} - lgN^{(j)})^2}$$

При $n \neq 4$ плотность величины τ не будет удобной для пользования при проверке гипотезы нормальности ввиду отсутствия надлежащих
таблиц. Поэтому в этих случаях приходится переходить от не величины

$$\eta = \frac{\tau\sqrt{n-2}}{n-1-n^2} \tag{20}$$

–

Величина η распределена по закону Стьюдента с $n-2$ степенями свободы , если исходные распределении lgN следуют нормальному закону.

Определение закона распределения сроков службы при усталостных испытаниях упругих цилиндров проводилось по результатам испытания на усталость составных питающих цилиндров , выполненных по нормали МН 5809-65,в условиях нормальных или угловых смещения соединяемых валов и нагруженных номинальным постоянным моментом. Результаты эксперимента позволили получить 4 генеральных совокупности. Первая совокупность (объемом в 30 выборок^ образовалась в результате испытаний при радиальных смещениях соединенных валов и нагружении номинальным постоянным крутящим моментом. Число циклов N_i считалось до разрушения образца. Вторая совокупность (объемом в 30 выборок) образовалось в результате испытаний при угловых смещениях соединяемых валов и нагружении номинальным постоянным крутящим моментом. Число циклов N_i считалась до разращения образца. Третья совокупность (объемом в 60 выборок) образовалась путем объединения первой и второй совокупности. Четвертая совокупность (объемом 46 образцов) образовалась в результате испытания питающих цилиндров с упругими оболочками(втулками) при угловом или радиальном смещении и нагружении постоянным номинальным крутящим моментом. Число циклов N_i считалась д появления первой трещины. При образованиях всех четырех совокупностей число выборок равнялось трем $(n=3)$.Полученные значения η располагаем для всех совокупностей в вариационный ряд и вычисляем для каждой точки значения эмпирической функции распределения $\overline{F_j}$ по формуле

$$\overline{F_j} = \frac{2\kappa-1}{2n} \qquad (21)$$

Где $\kappa -$ порядковый номер ряда. Проверка гипотезы нормальности распределения сроков службы муфт осуществляется с помощью критерия согласия $n\omega^2$.

$$n\omega^2 = \frac{1}{12n} + \sum_{\kappa=1}^{n} \mathrm{IF_j} - \bar{\mathrm{F}}\mathrm{I}^2 \qquad (22)$$

Полученные нами значения $n\omega^2$ лежат левее критического предела. Отсюда следует, что гипотеза нормальности распределения срока службы составных питающих цилиндров имеющий упругий оболочек.В таблице 4 представлены результаты вычисления $n\omega^2$ для всех исследуемых совокупностей. Критическая область при выбранном уровне значимости $q = 1\%$ определялась по экспериментальным данным.

Таблица 4

Результаты вычисления $n\omega^2$ для всех исследуемых совокупности

№	Характер совокупности			
	Условия нагружения питающий цилиндров с упругими оболочками и критерия разращения	Число выборок	$n\omega^2$	Критическая область в значимости $q = 1\%$
1	Нагружения номинальным крутящим моментом. Радиальное смещение валов. Полное разращение	30	0,6	0,74
2	Нагружения номинальным крутящим моментом. Угловое	30	0,28	0,74

	смещение валов. Полное разращение			
3	Совокупность образовывалась из данных и второй совокупности	60	0,71	0,74
4	Нагружение номинальным крутящим моментом. Радиальное смещение валов. Полное разращение	45	0.448	0.744

Надо указать что, в том при различных видах нагружения упругих цилиндров и различных критериях выхода из строя, соответственно для 1-ой, 2-ой, 3-ей и 4-ой совокупности. Так как построение линии регрессии методом корреляционного анализа осуществляется более просто, нами был выбран метод статистической обработки результатов испытаний, основанный на корреляционном анализе. Основные параметры корреляционного распределения.

Статистическая обработка результатов эксперимента заключается:

1. в вычислении основных параметров корреляционного распределения

$$\overline{\text{lgx}}, \overline{\text{lgy}}, \overline{\text{G}_\text{x}}, \overline{\text{G}_\text{y}}, \bar{\text{r}},$$

$\overline{\text{lgx}}$ –среднее значение логарифма долговечности;

$\overline{\text{lgy}}$ – среднее значение логарифма нагрузки из заданных уровней нагрузки;

$\overline{\text{G}_\text{x}}$ и $\overline{\text{G}_\text{y}}$ –основные отклонение статических величин, характеризирующие рассеяние экспериментальных данных относительно центра распределения;

$\bar{r}$ –коэффициент корреляции, характеризующий тесноту связи корреляционного распределения $lgx - lgy$.

Надо указать что здесь $x - \bar{x} = \frac{G_x}{G_y}(y - \bar{y})$ (23)

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n};\ \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^{n} y_i}{n};$$

n –*число точек*

$$G_x = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \frac{\bar{x}^2 n}{n-1}};$$

$$G_y = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n} y_i^2 - \frac{\bar{y}^2 n}{n-1}};$$

$r = \frac{\mu}{G_x G_y}$ *где* $\mu = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i y_i - \bar{x}\,\bar{y}$ –центральный смешанный момент первого порядка. Вероятностная диаграмма усталости. Учет вероятности не разрушения и различия дисперсий по уровням.

Как уже отмечалось, разброс сроков службы питающих цилиндров с упругими оболочками при испытаниях достаточно велик, поэтому к значениям x и y в уравнении (5) наклонного участка кривой усталости добавляют параметр p^I,

характеризующий вероятность не разрушения, тогда вероятность разрушения равна $p = 1 - p^I$. Таким образом, кривая усталости в логарифмических или полулогарифмических координатах заменяется семейством кривых, т.е., так называемой, вероятностной диаграммой усталости. Корреляционные уравнения для семейства усталостных кривых, каждая из которых соответствует различной вероятности не разрушения, составляется на основе вычисленных значений меры рассеивания.

$$G_{xr} = G_x\sqrt{1 - r^2}$$

Для уточнение обсуждаем что $x = \bar{x} + r\frac{G_x}{G_y}(y - \bar{y}) + K_b G_{xr}$ (24)

K_b −коэффициент, соответствующий определенной вероятности не разрушения.

Однако уравнение (24) не учитывает различий в рассеивании экспериментальных данных при разных уровнях нагрузки, а поэтому кривые с неодинаковыми значениями K_b получаются параллельными.

Как показали многочисленные эксперименты, в действительности разброс экспериментальных данных получается меньшим для больших нагрузок. Если представляет интерес только средняя долговечность, то обработки результатов эксперимента нужно производить по уравнению (24); это соответствует средне вероятностному положению линии долговечности.

С учетом этого обстоятельства статистическая обработка результатов эксперимента производится по более точной методике, согласно которой корреляционные уравнения для семейства усталостных кривых с различной вероятностью не разрушения и учетом дисперсии отклонения по напряжениям (нагрузке) составляются на основе уравнения

$$x_{p^I} = \bar{x} + K_b G_{xr} - [|m_k| + K_b G_m](y - \bar{y}) \quad (25)$$

x_{p^I} − значения долговечности, соответствующие заданному уровню нагрузки и принятой вероятности неразумения- основное отклонение показателей наклона;

$$G_m = \frac{G_x}{G_y}\sqrt{\frac{1-r^2}{n}} \quad (26)$$

где n-число испытаний и указать что показатель наклона кривой усталости при вероятности разращения 50% определяется из выражений

$$|m_k| = \left|r\frac{G_x}{G_y}\right|$$

Для оценки статистических параметров нормального корреляционного распределения применяются их основные отклонения.

Основное отклонение G_r коэффициента корреляции

$$G_r = \frac{1 - r^2}{\sqrt{n}}$$

и основное отклонение G_m показателя наклона m. .

Формулы для G_r И G_m в общем случае являются неточными при числе образцов $n < 50$. Поэтому степень надежности коэффициента корреляции r при малом числе испытаний производится по преобразованию, введенному Фишером

$$Z = \frac{1}{2} ln\frac{1+r}{1-r} \quad (27)$$

Основная ошибка Z не зависит от условного коэффициента корреляции

$$G_r = \frac{1}{\sqrt{n-3}}$$

В таблице 5, приведены результаты обработки выборок, имеющих наибольшее отклонение показателя наклона m.

Таблица 5

Теоретическая результаты обработки выборок, имеющих наибольшее отклонение показателя наклона m.

№	Количество образцов	Коэффициент корреляции	$\lvert m_k\rvert = \left\lvert r\frac{G_x}{G_y}\right\rvert$	$\frac{m_k - m_i}{m_k}100\%$
1	8	0.82	0.32	9.08
2	14	0.77	0.35	0.093
3	22	0.74	0.34	6.0
4	34	0.72	0.36	-0.23
5	48	0.81	0.37	0.0

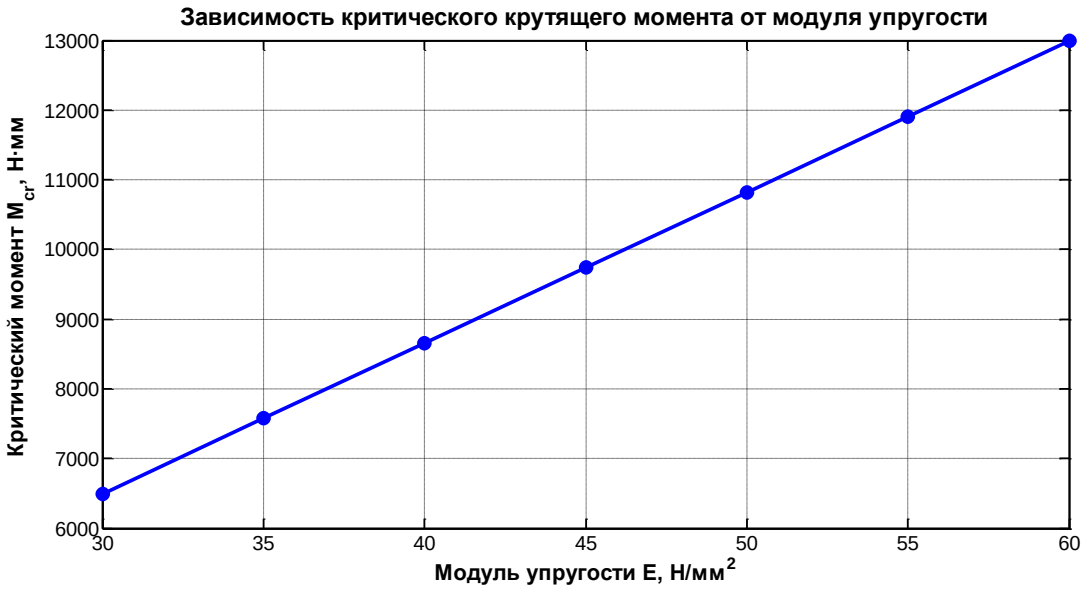


Рис. 2. Зависимость критического крутящего момента от модуля упругости составного питающего цилиндра

Вывод. Проведенное теоретическая и экспериментальное исследование показала, что напряженное-деформированное состояние питающего цилиндра при кручении и соответствующая энергии упругой деформации показывает определяющее влияние на его усталостную долговечность в зоне питании. На основании полученных результатов практический рекомендуется при проектировании питающих цилиндров учитывать зависимость критического крутящего момента от модуля упругости резинового оболочки и жёсткости его конструкции. Кроме того, конструктивная оптимизации толщины оболочки и параметров упругой оболочки(втулки) позволяет уменьшить окружное и продольное перемещения, тем самым более снижая уровень циклических напряжений. Результаты работы могут быть использованы при инженерных расчетах на усталостную

прочность, выборе упругих материалов и разработке модернизированных конструкции питающих цилиндров., что обеспечивает повышенная надежности и эксплуатационной устойчивости прядильных машин.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амбарцумян С.А. Теория анизотропных оболочек. М**.: «Инновационное Машиностроение»** , г.2014. – 384 стр.

2. Болотин В.В. О плотности частот собственных колебаний тонких упругих оболочек, «Лань» (Санкт-Петербург)– г.2018. – 203 стр.

3. Власов, В.З. Общая теория оболочек и ее приложение к технике .М**.: «МИР»** , г.2024. – 384 стр.

4. A. Love. On the small free vibrations and deformation of thin elastic shell. Phil. Trans. Roy. Soc., vol: 179(A), – 1888.

5. Вольмир, А.С. Гибкие пластинки и оболочки / А.С. Вольмир // Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана.М. – г.2017. – 420 стр.

6. Гольденвейзер, А.Л. Свободные колебания тонких упругих оболочек. // Наука. – М. – 2014. – 384 стр.

7. Григолюк Э.И. Современное состояние теории многослойных оболочек // Прикладная механика. – г.2019. – Выпуск 6. – 3-17 стр.

8.Атисков А.Ю. Компьютерные технологии расчета оболочек / А.Ю. Атисков, Д.А. Баранова, В.В. Карпов, Л.П. Москаленко, А.А. Семенов. – СПб.: СПбГАСУ, – г.2012. – 184 стр.

9.Серенсен С В . , Когаев В.П., Шнейдерович Р.М. Несущая способность и расчеты деталей машин на прочность,М: **«Инновационное Машиностроение»** , г.2021. – 314 стр.

10.Горелик Б.М., ХотинскиЙ М.Н. Каучук и резина, Ш 12, год.изд.28, 1989 год.

11.Дунйн-Барковский И.В., Смирнов Н.В. Теория вероятностей и математическая статистика в технике (общая часть), М., МИР, г.2015.-128 стр.

UO‘T:620.22/.23:621

YANGI KOMPOZIT MATERIALLARDAN TAYYORLANGAN MASHINA DETALLARINING AFZALLIKLARI

Ortikov Shodiyor Xolmurodovich
Samarqand Davlat Universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqolada yangi kompozit materiallardan tayyorlangan mashina detallarining afzalliklari tahlil qilingan. Tadqiqotda polimer matritsali tolali kompozitlarning mikrostrukturaviy tuzilishi, mexanik xossalari va ekspluatatsion imkoniyatlari ko‘rib chiqildi. Kompozit materiallarning mustahkamlovchi fazasi turi, tolalarning joylashuvi hamda matritsa bilan o‘zaro ta’siri ularning solishtirma mustahkamligi va qattiqligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatishi aniqlandi. Skanerlovchi elektron mikroskop yordamida olingan tasvirlar tolalar sinish mexanizmi va matritsa bilan yopishish darajasini baholash imkonini berdi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, uzluksiz tolalar bilan mustahkamlangan kompozitlar metall materiallarga nisbatan past massa, yuqori charchoqqa bardoshlilik va korroziyaga chidamlilikka ega. Ushbu xususiyatlar mashinasozlikda yuqori tezlikda ishlovchi, dinamik yuklamaga duch keluvchi detallarni ishlab chiqarishda kompozit materiallardan samarali foydalanish imkonini beradi.

Аннотация. В данной статье рассмотрены преимущества машинных деталей, изготовленных из новых композиционных материалов. В работе проанализированы микроструктурные особенности, механические свойства и эксплуатационные характеристики полимерно-матричных волокнистых композитов. Установлено, что тип армирующей фазы, ориентация волокон и характер взаимодействия волокон с матрицей оказывают существенное влияние на удельную прочность и жесткость материала. Сканирующая электронная микроскопия позволила исследовать механизмы разрушения волокон и адгезию между матрицей и армирующими элементами. Полученные результаты показывают, что композиционные материалы, армированные непрерывными волокнами, обладают меньшей массой, повышенной усталостной прочностью и высокой коррозионной стойкостью по сравнению с традиционными металлическими материалами. Это делает их перспективными для применения в машиностроении при изготовлении деталей, работающих в условиях высоких скоростей и динамических нагрузок.

Abstract. This paper analyzes the advantages of machine components manufactured from advanced composite materials. The study focuses on the microstructural characteristics, mechanical properties, and operational performance of polymer matrix fiber-reinforced composites. It is shown that the type of reinforcing phase, fiber orientation, and the interaction between fibers and matrix significantly influence the specific strength and stiffness of the material. Scanning electron microscopy was used to investigate fiber fracture mechanisms and interfacial bonding within the composite structure. The results demonstrate that continuous fiber-reinforced composites offer lower weight, higher fatigue resistance, and superior corrosion resistance compared to conventional metallic materials. These advantages make composite materials particularly suitable for high-speed and dynamically loaded machine components. The findings confirm the potential of polymer matrix composites as efficient structural materials for modern mechanical engineering applications.

Kalit so‘zlar: kompozit materiallar, polimer matritsa, tolali mustahkamlash, mikrostrukturaviy tahlil, mashina detallari, mexanik xossalar.

Ключевые слова: композиционные материалы, полимерная матрица, волокнистое армирование, микроструктура, детали машин, механические свойства.

Keywords: composite materials, polymer matrix, fiber reinforcement, microstructural analysis, machine components, mechanical properties.

KIRISH.

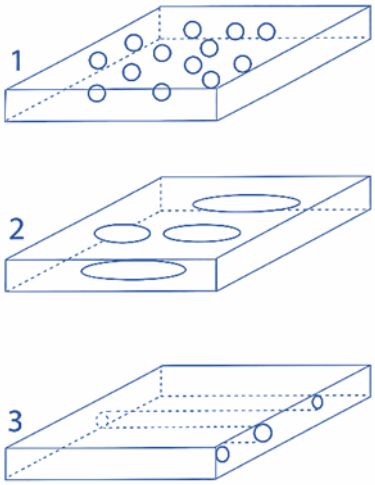
Mashinasozlik sohasida detallarni loyihalash va ishlab chiqarishda material tanlovi hal qiluvchi omillardan biri bo‘lib, bu jarayonda mexanik mustahkamlik, qattiqlik, chidamlilik va massa ko‘rsatkichlari asosiy mezon sifatida qaraladi. So‘nggi o‘n yilliklarda ushbu talablarni bir vaqtning o‘zida qondira oladigan yangi kompozit materiallarga bo‘lgan qiziqish sezilarli darajada oshib bormoqda. Kompozit materiallar turli fizik va kimyoviy xossalarga ega bo‘lgan ikki yoki undan ortiq komponentlarning makro yoki mikro miqyosda birikishi natijasida hosil bo‘lib, ularning har biri yakuniy mahsulot xossalariga o‘z hissasini qo‘shadi. Bunda komponentlar o‘z individual xususiyatlarini saqlagan holda, umumiy materialga nisbatan yuqori samaradorlikni ta’minlaydi.

Yangi avlod kompozit materiallar, ayniqsa uzluksiz tolalar bilan mustahkamlangan tizimlar, yuqori solishtirma mustahkamlik va qattiqlik, past zichlik, charchoqqa bardoshlilik hamda o‘lcham barqarorligi kabi muhim afzalliklari bilan ajralib turadi. Ushbu xususiyatlar mashina detallarining massasini kamaytirish, energiya samaradorligini oshirish va ekspluatatsion ishonchlilikni yaxshilash imkonini beradi. Tolali mustahkamlovchi faza asosiy yukni qabul qilib, matritsa esa detallar shaklini saqlash va yuklarni bir tekis taqsimlash vazifasini bajaradi, natijada materialning umumiy mexanik ko‘rsatkichlari sezilarli darajada oshadi.

Kompozit materiallarning turlari

Sanoatda kompozit materiallarning turli turlari qo‘llaniladi:

- ✓ Zarrali kompozitlar
- ✓ Plastinkasimon (yaproqsimon) kompozitlar
- ✓ Tolali kompozitlar
- ✓ Nanokompozitlar

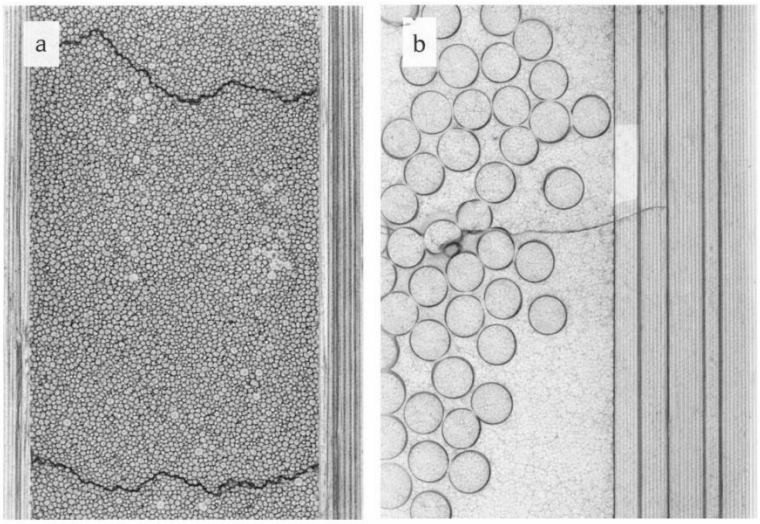


1-rasm. Mustahkamlovchi element shakliga ko‘ra kompozit materiallar turlari: *1 – Zarrali; 2 – Plastinkasimon; 3 - Tolali kompozitlar.*

Kompozit materiallardan tayyorlangan mashina detallarining yana bir muhim ustunligi ularning konstruktiv moslashuvchanligidadir, ya’ni yuk yo‘nalishiga mos ravishda xossalarni boshqarish imkoniyati mavjud. Bu holat an’anaviy metall materiallar bilan taqqoslaganda, murakkab shaklli va yuqori aniqlik talab qilinadigan detallarni samarali ishlab chiqish imkonini yaratadi. Shu sababli, yangi kompozit materiallardan foydalanish mashinasozlikda texnologik taraqqiyotning muhim yo‘nalishlaridan biri sifatida qaralib, avtomobilsozlik, transport tizimlari, energetika va boshqa ko‘plab sohalarda keng qo‘llanilmoqda.

“Kompozit” atamasi yuzaki qaralganda juda keng ma’noni anglatishi mumkin, chunki yetarlicha chuqur tahlil qilinganda deyarli barcha materiallar tarkiban turli xil bo‘laklardan tashkil topgan bo‘ladi. Biroq materialshunoslik muhandisligida ushbu atama odatda tolalar bilan

mustahkamlangan matritsali materiallarni ifodalash uchun qo‘llaniladi. Masalan, “FRP” (Fiber Reinforced Plastic) tushunchasi ko‘pincha shisha tolalar bilan mustahkamlangan termoset poliester matritsani anglatadi va aynan ushbu turdagi kompozit materiallar hozirgi kunda sanoat miqyosida eng katta ulushni egallab kelmoqda. 2-rasmda bir yo‘nalishda mustahkamlangan qatlamlarni 0–90° ketma-ketlikda o‘zaro kesishgan holda joylashtirish orqali hosil qilingan laminat tuzilma tasvirlangan.



2 – rasm. Tolalar joylashuvi notekis bo‘lgan va mikroyorilishlar kuzatiladigan, o‘zaro kesishgan qatlamli FRP laminati.

Bugungi kunda qo‘llanilayotgan ko‘plab kompozit materiallar materialshunoslik texnologiyalarining eng yuqori bosqichini ifodalaydi bo‘lib, ularning mexanik ko‘rsatkichlari va iqtisodiy samaradorligi kosmik apparatlar kabi nihoyatda yuqori talab qo‘yiladigan sohalar uchun mos keladi. Shu bilan birga, tarkiban turli komponentlarning eng samarali xususiyatlarini birlashtiruvchi geterogen materiallar tabiat tomonidan millionlab yillar davomida muvaffaqiyatli qo‘llanib kelinmoqda. Qadimgi jamiyatlar ham tabiat tajribasidan ilhomlanib, ushbu yondashuvdan foydalanganlar. Xususan, loydan g‘isht tayyorlash jarayonida mustahkamlovchi sifatida somon qo‘llanilgani qayd etilgan bo‘lib, bu mustahkamlovchi komponent bo‘lmaganida g‘ishtlar deyarli mexanik mustahkamlikka ega bo‘lmagan bo‘lardi.

1-jadval. Mustahkamlovchi tolali materiallarning mexanik xossalari va iqtisodiy ko‘rsatkichlari

Material	E (GPa)	σb (GPa)	εb (%)	Zichlik (Mg/m^3)	E/ρ (MJ/kg)	σb/ρ (MJ/kg)	Narxi (Uzs/kg)
E-shisha	72.4	2.4	2.6	2.54	28.5	0.95	9 200
S-shisha	85.5	4.5	2	2.49	34.3	1.8	185.000 – 277.000
Aramid	124	3.6	2.3	1.45	86	2.5	185.000 – 277.000
Bor	400	3.5	1	2.45	163	1.43	2.770.000 – 3.700.000
YS grafit	253	4.5	1.1	1.80	140	2.5	555.000 – 925.000
YM grafit	520	2.4	0.6	1.85	281	1.3	1.850.000 – 5.550.000

METOD VA METODOLOGIYA.

Polimer matritsali kompozit materiallar tarkibida termoplastik yoki termoset polimerlardan tashkil topgan matritsa mavjud bo‘lib, ular an’anaviy ravishda rovinkalar yoki to‘qilgan shaklda tayyorlangan shisha tolalar bilan mustahkamlanadi va ko‘pincha poliester muhitiga joylashtiriladi. Ushbu materiallar sanoat, transport va muhandislik amaliyotida asosan 200 °C dan oshmaydigan harorat sharoitlarida qo‘llanilib, kimyoviy ta’sirlarga chidamli quvurlar, armaturalar, bosimli idishlar hamda reaktorlar ishlab chiqarishda keng foydalaniladi. Smola

tarkiblarining, qotiruvchi moddalar va to‘ldirgichlarning xilma-xilligi polimer matritsali kompozitlarning mexanik va ekspluatatsion xossalarini keng doirada boshqarish imkonini beradi.

Namlikka yuqori chidamliligi va yaxshiroq mexanik ko‘rsatkichlari sababli epoksi smolalar yuqori talab qo‘yiladigan sohalarda eng ko‘p qo‘llaniladigan termoset matritsa materiali hisoblanadi. Shu bilan birga, bismaleimidli smolalar epoksilarga o‘xshash qulay ishlov berish imkoniyati, yaxshi mexanik xossalar va texnologik moslashuvchanlikka ega bo‘lib, xizmat harorati epoksilarga nisbatan yuqoriroq darajada bo‘ladi. Termoset polimerlar doimiy ravishda yuqori issiqlikka chidamli va zarbaga bardoshliligi oshirilgan modifikatsiyalar bilan takomillashtirilmoqda. Xususan, yangi ishlab chiqilgan poliimid smolalar juda yuqori harorat sharoitlariga bardosh bera oladi, biroq qotish jarayonida uchuvchi moddalarning ajralib chiqishi yakuniy mahsulotda g‘ovaklik hosil bo‘lishiga olib keladi. Ushbu kamchilik qisman bartaraf etilgan bo‘lsa-da, poliimid materiallar o‘ta yuqori mexanik yuklamalar uchun yetarli darajada mo‘rt hisoblanadi.

Fenol smolalar ham o‘xshash cheklovlarga ega bo‘lsa-da, ular yuqori issiqlikka chidamlilik talab etiladigan hamda yong‘inga nisbatan xavfsizlik ustuvor bo‘lgan sohalarda qo‘llaniladi. Ushbu materiallar yonishga qiyin, kam tutun chiqaradi va yonish jarayonida kamroq zaharli mahsulotlar hosil qiladi. Shu sababli ular aviatsiya texnikasining ichki panellarida keng qo‘llaniladi. Bundan tashqari, fenol asosidagi va ayrim termoplastik polimerlar tarkibiga yong‘in ta’sirida suv bug‘ini ajratib chiqaruvchi qo‘shimchalar kiritilib, olovni o‘chirish xususiyati ta’minlanadi.

Termoplastik matritsali kompozit materiallar yuqori nisbiy cho‘ziluvchanlikka ega bo‘lib, katta mustahkamlik va deformatsiyaga chidamli uglerod tolalar bilan birgalikda ishlatish uchun ayniqsa qulaydir. Ushbu guruhga poliefir efir keton, polifenilen sulfid, polieterimid, poliamidimid va polieter sulfon kabi polimerlar kiradi. Ularning muhim afzalligi saqlash muddati cheklanmaganligi hamda issiqlik va bosim ta’sirida qayta shakllantirish imkoniyati mavjudligidir, bu esa kompozit buyumlarni ishlab chiqarishda iqtisodiy samaradorlikni oshiradi. Shuni ta’kidlash lozimki, kompozit termoplastiklar umumiy maqsadli polimerlardan tubdan farq qilib, yuqori xizmat haroratlariga va og‘ir ekspluatatsion sharoitlarga bardosh bera olishi bilan ajralib turadi.

Aluminiy va uglerod tolali PEEK matritsali kompozit materiallar ustida olib borilgan tajribalar shuni ko‘rsatdiki, uglerod tolali PEEK kompoziti ochiq alangaga nisbatan sezilarli darajada yuqori chidamlilik namoyon etadi. Bu holat polimer matritsali kompozitlarning yuqori harorat ta’siriga qarshilik ko‘rsatish qobiliyatini tasdiqlaydi. Biroq, muayyan amaliy qo‘llanma uchun polimer tanlash jarayoni faqat iqtisodiy omillar bilan cheklanmasdan, balki materialning ekspluatatsiya harorati, mexanik yuklamalar va xizmat sharoitlariga mos xossalarini chuqur tahlil qilish asosida amalga oshirilishi lozim. Epoksi, poliimid, bismaleimid, termoplastik tizimlar hamda yuqori haroratga chidamli polimerlar bo‘yicha ushbu masalalarni yorituvchi ilmiy manbalar keng miqyosda mavjud.

So‘nggi yillarda ishlab chiqarish texnologiyalarining jadal rivojlanishi natijasida yuqori samarali termoplastik kompozit tizimlar paydo bo‘lmoqda. Jumladan, konsolidatsiyalangan list ko‘rinishidagi termoplastik muhandislik preformalari murakkab shaklli detallarni juda qisqa vaqt ichida shakllantirish imkonini beradi. Ushbu texnologiya mehnat talabchan, uzoq davom etuvchi va iqtisodiy jihatdan samarasiz an’anaviy ishlab chiqarish usullaridan voz kechishga sharoit yaratadi. Amaliyotda foydalanuvchilar past xossali polimerlardan tortib, yuqori samarali poliefir efir keton kabi ilg‘or polimerlargacha bo‘lgan keng tanlov imkoniyatiga ega bo‘lib, shuningdek, shisha, aramid, uglerod va gibrid tolalardan tashkil topgan uzluksiz mustahkamlovchi tizimlarni tanlashlari mumkin.

Bozorda yangi avlod yuqori samarali polimerlarning paydo bo‘lishi kompozit materiallarning qo‘llanish sohalarini yanada kengaytirmoqda. Jumladan, politsiklogeksilen-dimetilentereftalat asosidagi yarim kristall tuzilishga ega termoplastik poliesterlar yuqori erish harorati va uzoq muddatli xizmat haroratiga bardoshliligi bilan ajralib turadi. Bundan tashqari, kremniy asosidagi yangi polimerlar poliimidlarga nisbatan yuqoriroq issiqlikka chidamlilikka ega bo‘lib, kosmik apparatlarning oraliq devorlari, yong‘inga chidamli qurilish konstruksiyalari va ekstremal sharoitlarda ishlatiladigan o‘tga chidamli materiallar tarkibida qo‘llanilishi mumkin. Ushbu materiallarning yuqori issiqlikka chidamliligi kimyoviy bog‘larning katta energiyaga ega bo‘lishi bilan izohlanadi.

Polimer matritsali kompozit materiallar bugungi kunda fuqarolik, harbiy, aerokosmik, avtomobilsozlik va sanoat sohalarida konstruksion material sifatida tobora keng joriy etilmoqda. Ularning asosiy ustunligi yuqori mexanik samaradorlik bilan birga konstruksiyaning umumiy massasini kamaytirish imkonini berishi bo‘lib, bu yoqilg‘i sarfini qisqartirish va resurslardan oqilona foydalanishga xizmat qiladi.

Zamonaviy dvigatellar va transmissiya tizimlari val va muftalardan juda yuqori ekspluatatsion talablarni qo‘yadi, xususan, yuqori aylanish tezligida uzluksiz ishlash hamda katta darajadagi noto‘g‘ri o‘qlanish sharoitida barqaror faoliyat ko‘rsatish zarurati mavjud. Bunday sharoitlarda valning massasi imkon qadar kichik bo‘lishi talab etiladi, chunki bu tabiiy tebranish chastotalarini nazorat qilish va dinamik barqarorlikni ta’minlashda muhim ahamiyatga ega. Shu nuqtayi nazardan, polimer matritsali kompozit materiallar metallarga nisbatan sezilarli ustunliklarga ega bo‘lib, past massa, yuqori solishtirma qattiqlik, charchoqqa yuqori bardoshlilik va korroziyaga chidamlilik kabi xususiyatlari bilan ajralib turadi.

Kompozit materiallardan val ishlab chiqarishda foydalanish yangi hodisa emas, chunki shisha, grafit va gibrid tolali tizimlarning ushbu yo‘nalishda qo‘llanilishi avval ham qayd etilgan. Shuningdek, moslashuvchan muftalar ham ushbu materiallar asosida tayyorlangan. Biroq, val va muftalarni yagona konstruktiv birlik sifatida ishlab chiqish texnologik jihatdan o‘ziga xos yondashuv hisoblanadi. Ushbu konsepsiya avtomatlashtirilgan tolani o‘rash va to‘qish texnologiyalari bilan uyg‘unlashtirilgan holda yuqori quvvat uzatish qobiliyatiga ega, ishonchli va iqtisodiy jihatdan samarali val konstruksiyalarini yaratish imkonini berdi. Bunday konstruksiyalar yuqori aylanish tezligi, muayyan harorat va burchakli noto‘g‘ri o‘qlanish sharoitlarida ham barqaror ishlash qobiliyatini namoyon etadi.

Prepreg tolalarni maxsus qoliplar ustiga to‘qish texnologiyasi murakkab shaklli, tayyor holatga yaqin detallarni ishlab chiqarishga imkon yaratadi. Natijada, past massali va yuqori ishonchlilikka ega kabel barabanlari kabi konstruktiv elementlarni tayyorlash mumkin bo‘ladi. Bundan tashqari, yuqori energiya yutish xususiyatiga ega kompozit materiallar avtomobil bamperlari va tolali o‘ralgan list prujinalar ishlab chiqarishda po‘lat osma tizimlarni muvaffaqiyatli almashtirib, konstruksiya massasini sezilarli darajada kamaytirishga erishilmoqda.

Kompozit materiallarning qo‘llanish sohasi dengiz muhandisligi yo‘nalishida ham tobora kengayib bormoqda. Bu sohada aramid tolalar keng qo‘llanilib, ularning korroziyaga, chirishga va oksidlanishga yuqori chidamliligi mexanik xossalarning uzoq muddat saqlanishini ta’minlaydi. Shu sababli, qirg‘oq eroziyasiga qarshi himoya inshootlari uchun polimer matritsali kompozit materiallar tanlanib, ularni yig‘ish va ko‘chirish jarayonlari oddiy asbob-uskunalar yordamida amalga oshiriladi. Bundan tashqari, uglerod tolalar bilan mustahkamlangan polimer matritsali kompozitlar protezlash amaliyotida ham tobora keng qo‘llanilmoqda.

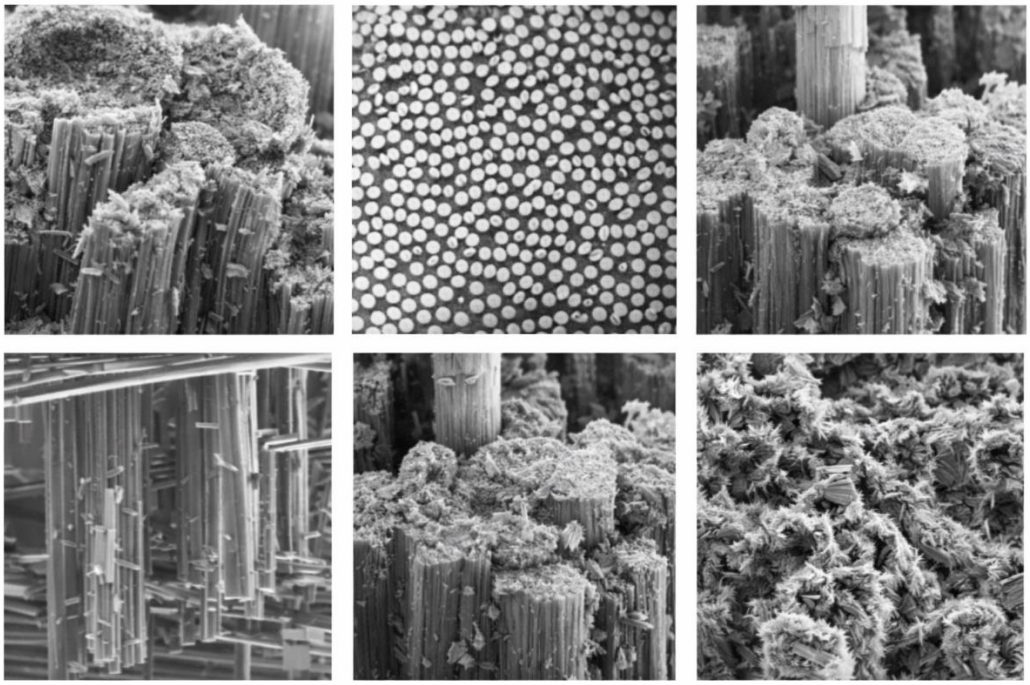
Statistik ma’lumotlarga ko‘ra, sport anjomlari ishlab chiqarish sohasi jahon miqyosida ishlab chiqarilayotgan kompozit materiallarning sezilarli qismini iste’mol qiladi. Bu holat kompozit materiallarning yengilligi, yuqori mustahkamligi va ergonomik ustunliklari bilan

bevosita bog‘liq bo‘lib, ularning ko‘p tarmoqli sanoat qo‘llanmalari uchun istiqbolli material ekanligini tasdiqlaydi.

NATIJALAR.

O‘tkazilgan tahlillar natijasida polimer matritsali tolali kompozit materiallarning mikrostrukturaviy va mexanik xossalari ularning mustahkamlovchi faza turi, joylashuvi hamda matritsa bilan o‘zaro ta’sir darajasiga kuchli bog‘liqligi aniqlandi. Uzluksiz tolalar bilan mustahkamlangan kompozitlarda tolalarning yo‘nalgan holda joylashuvi yuklamaning samarali uzatilishini ta’minlab, materialning solishtirma mustahkamligi va qattiqligini sezilarli darajada oshirishi kuzatildi. Bu holat, ayniqsa, uglerod va aramid tolali tizimlarda yaqqol namoyon bo‘ldi.

Skanerlovchi elektron mikroskop yordamida olingan tasvirlar tolalar kesimi va sinish yuzalarini tahlil qilish imkonini berdi.



5-rasm. Tolalar bilan mustahkamlangan kompozit materiallarning mikrostrukturasi (SEM tasvirlari)

Mikrostrukturaviy kuzatuvlar natijasida tolalarning matritsa ichida nisbatan bir tekis taqsimlangan holatda bo‘lishi kompozit materialning mexanik barqarorligini oshirishi, aksincha, tolalar zichligining notekisligi va mikroyoriqlar mavjudligi lokal kuchlanishlarning ortishiga olib kelishi aniqlandi. Ayrim namunalarda tolalarning uzilishi bilan birga matritsadan ajralib chiqish hodisalari qayd etildi, bu esa tolalar va matritsa o‘rtasidagi yopishish darajasi mexanik xossalarga bevosita ta’sir ko‘rsatishini tasdiqlaydi.

Jadvalda keltirilgan mexanik ko‘rsatkichlar tahlili shuni ko‘rsatdiki, uglerod va bor tolalari eng yuqori elastiklik moduliga ega bo‘lib, ular asosida tayyorlangan kompozit materiallar yuqori yuklama va dinamik sharoitlarda samarali ishlashi mumkin. Shu bilan birga, E-shisha tolalari nisbatan past narxi va yetarli mexanik xossalari bilan ommaviy sanoat qo‘llanmalari uchun maqbul variant ekanligi aniqlandi. Aramid tolalari esa past zichlik va yuqori solishtirma mustahkamlik kombinatsiyasi bilan ajralib turib, zarbaga va charchoqqa chidamli detallar ishlab chiqarishda istiqbolli material sifatida baholandi.

Tolali kompozit materiallarning solishtirma elastiklik moduli va solishtirma mustahkamlik ko‘rsatkichlari metall materiallarga nisbatan yuqori ekanligi natijalarda yaqqol namoyon bo‘ldi. Bu holat mashina detallarining massasini kamaytirish bilan birga, ularning ekspluatatsion

ishonchliligini oshirish imkonini beradi. Ayniqsa, yuqori aylanish tezligida ishlovchi val va mufta kabi elementlar uchun kompozit materiallardan foydalanish dinamik barqarorlikni ta’minlash nuqtayi nazaridan muhim afzalliklarga ega ekanligi aniqlandi.

XULOSA

O‘tkazilgan tahlillar natijasida yangi kompozit materiallardan tayyorlangan mashina detallarining an’anaviy metall materiallarga nisbatan qator muhim ustunliklarga ega ekanligi aniqlandi. Polimer matritsali tolali kompozitlarning mikrostrukturaviy tuzilishi, mustahkamlovchi faza turi va tolalarning yo‘nalgan holda joylashuvi materialning mexanik xossalarini samarali boshqarish imkonini beradi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, uzluksiz tolalar bilan mustahkamlangan kompozitlar yuqori solishtirma mustahkamlik va qattiqlikka ega bo‘lib, detallar massasini sezilarli darajada kamaytirishga xizmat qiladi.

Skanerlovchi elektron mikroskop yordamida olingan tasvirlar tolalar va matritsa o‘rtasidagi o‘zaro ta’sir mexanizmlarini ochib berib, yopishish darajasi kompozit materiallarning charchoqqa va sinishga chidamliligini belgilovchi asosiy omillardan biri ekanligini tasdiqladi. Mexanik ko‘rsatkichlar tahlili esa uglerod, aramid va shisha tolali tizimlarning turli ekspluatatsion sharoitlar uchun mosligini asoslab berdi. Yangi kompozit materiallardan foydalanish mashinasozlikda yengil, ishonchli va uzoq muddat xizmat qiluvchi detallarni yaratish imkonini beradi. Ushbu materiallarning yuqori texnik va iqtisodiy samaradorligi ularni yuqori tezlikda va dinamik yuklamalar ostida ishlovchi mashina elementlari uchun istiqbolli konstruksion material sifatida baholashga asos bo‘ladi.

ADABIYOTLAR

1. Campbell, F. C. (2010). *Structural composite materials*. ASM International.
2. Mazumdar, S. K. (2002). *Composites manufacturing: Materials, product, and process engineering*. CRC Press.
3. Gibson, R. F. (2016). *Principles of composite material mechanics* (4th ed.). CRC Press.
4. Hull, D., & Clyne, T. W. (2019). *An introduction to composite materials* (3rd ed.). Cambridge University Press.
5. Agarwal, B. D., Broutman, L. J., & Chandrashekhara, K. (2018). *Analysis and performance of fiber composites* (4th ed.). Wiley.
6. Mallick, P. K. (2007). *Fiber-reinforced composites: Materials, manufacturing, and design* (3rd ed.). CRC Press.
7. Chawla, K. K. (2012). *Composite materials: Science and engineering* (3rd ed.). Springer.
8. Daniel, I. M., & Ishai, O. (2006). *Engineering mechanics of composite materials* (2nd ed.). Oxford University Press.
9. Kaw, A. K. (2006). *Mechanics of composite materials* (2nd ed.). CRC Press.
10. Peters, S. T. (Ed.). (2017). *Handbook of composites* (2nd ed.). Springer.
11. Thori, P., Sharma, P., & Bhargava, M. (2013). An approach of composite materials in industrial machinery: Advantages, disadvantages and applications. *International Journal of Research in Engineering and Technology, 2*(12), 350–355.
12. Gay, D., Hoa, S. V., & Tsai, S. W. (2003). *Composite materials: Design and applications*. CRC Press.
13. Chung, D. D. L. (2010). *Composite materials: Science and applications* (2nd ed.). Springer.
14. Callister, W. D., & Rethwisch, D. G. (2020). *Materials science and engineering: An introduction* (10th ed.). Wiley.

Ashby, M. F. (2017). *Materials selection in mechanical design* (5th ed.). Butterworth-Heinemann.

UO‘T: 622.271:528.4:681.5

ОБОСНОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОТВАЛОВ ВСКРЫШНЫХ ПОРОД МАРКШЕЙДЕРСКИМИ НАБЛЮДЕНИЯМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Рахимова М.Х.
Ташкентский государственный технический университет
Ташкент, Узбекистан

Annotatsiya. Ushbu ishda ochiq konlarda hosil bo‘ladigan qoplama jinslar uyumlarining (otvallarning) barqarorligini ta’minlash masalalari ko‘rib chiqilgan. Tadqiqot jarayonida marksheyderlik kuzatuvlari asosida uyumlarning deformatsiya holatini baholash hamda ularning barqarorligini asoslash usullari tahlil qilinadi. Zamonaviy avtomatlashtirilgan texnologiyalar, jumladan, masofaviy monitoring, geodezik o‘lchovlar va raqamli ma’lumotlarni qayta ishlash tizimlaridan foydalanish imkoniyatlari yoritilgan. Olingan natijalar kon ishlarida xavfsizlikni oshirish, ko‘chish va o‘pirilishlarning oldini olish hamda ishlab chiqarish jarayonlarini samarali tashkil etishga xizmat qiladi.

Аннотация. В работе рассматриваются вопросы обоснования устойчивости отвалов вскрышных пород в условиях открытых горных работ. Исследование основано на результатах маркшейдерских наблюдений и включает анализ деформационных процессов отвалов. Показаны возможности применения автоматизированных технологий, включая геодезический мониторинг и цифровую обработку данных, для оценки устойчивости отвалов. Полученные результаты направлены на повышение безопасности горных работ и снижение риска оползней и обрушений.

Abstract. This paper addresses the issues of justifying the stability of overburden dumps in open-pit mining conditions. The study is based on mine surveying observations and includes the analysis of deformation processes affecting the dumps. The application of automated technologies, including geodetic monitoring systems and digital data processing, is presented as an effective approach for stability assessment. The results contribute to improving the safety of mining operations and reducing the risk of landslides and collapses.

Kalit so‘zlar: ochiq kon ishlari, qoplama jinslar uyumi, otval barqarorligi, marksheyderlik kuzatuvlari, geodezik monitoring, avtomatlashtirilgan texnologiyalar, deformatsiya, kon xavfsizligi.

Ключевые слова: открытые горные работы, отвалы вскрышных пород, устойчивость отвалов, маркшейдерские наблюдения, геодезический мониторинг, автоматизированные технологии, деформации, безопасность горных работ.

Keywords: open-pit mining, overburden dumps, dump stability, mine surveying observations, geodetic monitoring, automated technologies, deformation, mining safety.

Статья посвящена маркшейдерским измерениям устойчивости отвалов вскрышных пород на месторождении «Калмакыр» с использованием автоматизированного прибора Leica Nova MS50, отличительной особенностью которого по сравнению с приборами, применяемыми в настоящее время на месторождениях, являются повышенная точность и сокращение времени, затрачиваемого на весь процесс измерений.

This article deals with the surveying measurements for resistance overburden dumps in a

field "Kalmakir" using an automated device Leica Nova MS 50, the hallmark of which of the currently used in the fields of the device is increased accuracy and reduced time spent on the whole process.

Открытый способ добычи полезных ископаемых доминирует сегодня в горной промышленности, и в перспективе его значение будет оставаться существенным. Однако на тенденции его развития оказывает все более усиливающее влияние постепенное выбитые из эксплуатации запасы относительно богатых месторождений, что обуславливает постоянное нарастание абсолютных объемов добычи и переработки горной массы при неизбежном увеличении глубины и масштабов открытых разработок. В связи с этим четко проявляется тенденция к созданию горнодобывающих предприятий с большой производственной мощностью. Сегодня в мире насчитывается более 100 карьеров с производительностью по полезному ископаемому более 5 млн.т в год. Сосредоточение работ на поверхности Земли приводит к концентрированному удару по окружающей среде в виде мощного потока твердых отходов, выбросов газа и пыли, химического воздействия на почву и воду [1-3].

При открытой добыче руды отходы в виде вскрышных пород достигают 80-99,8% от всего объема извлекаемой из недр горной массы. При добыче и обогащении каменного угля в Германии, отходы составили в 1940 г. всего 18 %, в 1970 г. - уже 37% и к настоящему времени достигли 50%. По оценкам экспертов при производстве 1 т чугуна в отвалы направляются 15-25 т горной массы, а при производстве меди, соответственно 18-200 т. Причем вся она размещается на земной поверхности.[3].

В настоящее время высота отвалов карьера Мурунтау достигает 50-90 м, разреза «Ангренский» - 50-80 м, карьеров «Кальмакыр» 60-80 м, а их формирование представляет собой сложную научно- техническую задачу. При этом для уменьшения площади, занимаемой отвалами, и сокращения длины транспортирования стремятся отсыпать отвалы ярусами высотой 50-60 м и более, что улучшает техникоэкономические показатели отвалообразования. В этом случае на отдельных ярусах размещается крупногабаритное оборудование, прокладываются транспортные коммуникации, что позволяет отнести высокие отвалы к разряду сложных сооружений.

Отвалы на карьерах Кальмакыр, разрез Ангренский сложены в основном скальными породами, которые отсыпаются на устойчивое горизонтальное или слабонаклонное основание в условиях склонов гор и естественных углублений. Это предопределяет своеобразное формирование отвалов и возникновение деформаций, характерных именно для этих условий.

Отвалы являются нагруженными, т.к. отвалообразование производится с поверхности самого отвала, а отвальное оборудование и люди находятся в зоне возможного оползания и пределах его устойчивой части. Углы наклона оснований отвала колеблются от 5 до 25° на Кальмакырском, от 0 до 5° на Ангренском карьерах.

Ангренский угольный разрез обслуживается внутренними и внешними экскаваторными отвалами. В отвалы вывозятся лессовые породы, глины с примесью песчаника, алевролиты, известняки, галечники. Внутренние отвалы расположены в выработанном пространстве карьера и оборудованы одноковшовыми экскаваторами СЭ-3 и ЭШ-4/40. Параметры отвала: длина- 500 м, высота- 30 м, шаг передвижки железнодорожных путей 56 м, угол естественного откоса в среднем 33°.





Внешнее отвалообразование производится с засыпкой долины р. Ангрен. Отвалы расположены в 12 км от карьера на горных склонах. Оборудованы они одноковшовыми экскаваторами СЭ-3 и ЭКГ-4 Порода доставляется к разгрузочным тупикам в думпкарах.

На карьере в зависимости от свойств отсыпаемых пород намечены две схемы отвалообразования: при неустойчивых породах рельсовый путь укладывается на сравнительно небольшом расстоянии (до 30 м) от верхней бровки нижнего подуступа, при устойчивых - на предохранительной берме шириной 5 м. Благодаря значительным рабочим параметрам драглайнов можно последовательно и эффективно вести двухъярусное отвалообразование с одного рельсового пути и увеличить шаг перекладки пути, высоту отвала и его приемную способность за одну перекладку. Кроме того, облегчается отсыпка тупиков отвалов тк появляется возможность (на шаг перекладки пути 69-107 м) одновременно с переводом экскаватора в новый забой производить им переукладку рельсового пути.

На Кальмакырском карьере имеются бульдозерные и экскаваторные отвалы. На карьере при отсыпке отвала высотой 70 м в нагорной местности была применена торцовая схема без оставления предохранительной площадки. Породу из думпкаров выгружали на широкую площадку, расположенную ниже горизонта размещения рельсового пути на 1,5-2 м, и сталкивали под откос отвала бульдозером. На основании исследований было установлено, что при высоте отвала 10-15 и 20 м бульдозерное отвалообразование целесообразно при ширине заходки 10-12 м.

На экскаваторном отвале 12 в районе старого отвала 1 были отмечены незначительные смещения породы в нижней части уступа на 1/4 его высоты. На бульдозерных отвалах, формирующихся на равнинном рельефе, существенных деформаций откосов не происходит.

Отвалообразование с применением оборудования высокой мобильности (автотранспорта и бульдозеров) может производиться с расположением этого оборудования в пределах призмы оползания при условии постоянных инструментальных наблюдений за скоростью смещения оползающих масс на отсыпанном участке. Порядок работ состоит также в последовательном заполнении смежных участков ширина каждого из которых определяется, исходя из технологических условий отвалообразования (возможность беспрепятственной разгрузки и разворота самосвалов) и ширины, необходимой для заложения наблюдательной станции в центре площадки. К уже образованным отвалам вскрышных пород, наиболее оптимальной методикой, является отвалообразование в условиях управляемой деформации.

Исследование и анализ существующих методов прогноза и контроля состояния отвалов карьера и на основании их предложены новые методы маркшейдерских

технологий на основе спутниковых систем позиционирования. Разработанная новая методика наблюдений за геомеханическими процессами с применением электронно-оптических приборов и технологий (США), ГЛОНАСС (Россия), а также различных систем электронных тахеометров и нивелиров. Более широкое использование их позволяет в ближайшей перспективе осуществлять мониторинг за деформационными процессами и контроля в режиме (on-line) за состоянием отвального массива Кальмакырского карьера.

В крупных карьерах целесообразно использование современной высокоточной аппаратуры Сегодняшние реалии процесса геодезической съемки таковы, что при определенных обстоятельствах есть лишь мгновение для принятия правильного решения.

Все функции, в том числе высокоточное 3D сканирования, широчайшие возможности тахеометра цифровые изображения и GNSS подключения, в настоящее время объединены в Multistation Leica Nova. Революционное решение с использованием новейших технологий измерений, обеспечивая без всяких оговорок точность и качество, просто в использовании в беспрецедентном спектре применения. Данное оборудование не имеет аналогов по своим техническим возможностям. Поэтому в целях оптимизации процесса мониторинга, экономической целесообразности использования затрат труда производственного персонала и внедрения новейших технологий, предложено использовать высокоточный прибор Leica Nova.

Leica Nova MS60 совмещает обычную съемку с возможностью создания 3D облаков точек, технология позволяет собирать и визуализировать данные топосъемки и создавать детальные высокоточные сканы. Нет необходимости экономить время на проверке целостности и актуальности данных, выполнять дорогостоящую контрольную съемку, возвращаться на объект. Leica Nova MS60 сочетает проверенную функциональность высокоточного, производительного тахеометра с полной автоматизацией съемочного процесса. Возможность интеграции Leica Nova MS60 с GNSS приемниками делает прибор универсальным решением для сбора точных геопространственных данных в любое время, в любом месте.



Прибор Leica Nova MS60 снабжен камерой обзора и зрительной трубой с 30-кратным увеличением и автоматической фокусировкой. Современная технология обработки изображений позволяет получить непрерывный видеопоток в реальном времени с высочайшим качеством изображения. Характеристики прибора Leica Nova MS60, связанные с получением и обработкой изображений, открывают новые возможности для работы с системой Multi Station.

Систематические инструментальные наблюдения за состоянием бортов, откосов уступов, отвалов карьеров являются одним из основных методов изучения их устойчивости и имеют большое практическое и научное значение. Практическое значение заключается в том, что результаты наблюдений используются как исходный материал для

характеристики устойчивого состояния карьерных откосов; на их основе изучают характер протекания деформационных процессов, затрагивающих отвалы карьеров, делают соответствующие прогнозы, составляют рекомендации по повышению устойчивости. Научное же значение состоит в том, что наблюдения дают возможность уточнить применяемые методики расчета устойчивости откосов отвалов.

Наиболее полную информацию о зоне распространения деформаций дают традиционные методики инструментальных наблюдений, основанные на установлении координат ряда жестко закрепленных точек (реперов), располагаемых по определенным схемам, и количественной оценке состояния исследуемого объекта (карьера, здания, сооружения) по фиксируемым смещениям. В то же время высоко детальное лазерное сканирование чаши карьера позволяет дополнить обычные наблюдения и получить наиболее полное и наглядное представление о распределении деформаций по поверхности исследуемого объекта.

Особое значение инструментальных наблюдений, предусматривающих дистанционное сканирование поверхности карьеров или их участков, приобретают в случаях, когда имеют место активные деформации карьерных откосов, исключающие применение обычных методик наблюдений в отсутствие безопасного доступа к исследуемому участку.

Таким образом, съемки отвалов вскрышных порода электронным тахеометром, характеризуют наземное лазерное сканирование как съемочную систему, результатом работы которой является трехмерное изображение, или так называемый скан. Формой представления результатов наземного лазерного сканирования является массив точек лазерных отражений от объектов, находящихся в поле зрения сканера, с пятью характеристиками, а именно, пространственными координатами (X, Y, Z), интенсивностью отражения и реальным цветом.

Заключение

В результате проведённых исследований обоснована возможность и эффективность применения автоматизированных маркшейдерских технологий для оценки и контроля устойчивости отвалов вскрышных пород. На примере использования современных высокоточных приборов показано, что автоматизированные измерения позволяют существенно повысить точность определения деформаций, своевременно выявлять начальные признаки потери устойчивости и сократить трудоёмкость и продолжительность полевых работ.

Маркшейдерские наблюдения, выполненные с применением автоматизированных технологий, обеспечивают получение достоверной и оперативной информации о пространственно-временных изменениях положения элементов отвалов. Это, в свою очередь, повышает надёжность прогнозирования их устойчивости и способствует принятию обоснованных инженерных решений по обеспечению безопасной эксплуатации горных предприятий.

Полученные результаты подтверждают целесообразность внедрения автоматизированных маркшейдерских систем в практику мониторинга отвалов вскрышных пород. Их использование позволяет повысить уровень промышленной безопасности, снизить риски аварийных ситуаций и создать научно обоснованную основу для дальнейшего совершенствования методов контроля устойчивости горнотехнических сооружений.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Попов В. Н., Шпаков П. С., Юнаков Ю. Л. Управление устойчивостью карьерных откосов : монография. — М. : Горная книга, 2008. — 304 с.

2. Демин А. М., Шушкина О. И. Напряжённое состояние и устойчивость отвалов в карьерах. — М. : Недра, 1978. — 216 с.

3. Гончаров С. А. Перемещение и складирование горной массы. — М. : Недра, 1988. — 256 с.

4. Гасанова Н. Ю., Салямова К. Д., Меликулов А. Д. Особенности мониторинга и обеспечения устойчивости массивов скальных пород при разработке глубоких карьеров // Multidisciplinary Journal of Science and Technology. — 2025. — № 5 (12). — С. 407–412.

5. Уринов Ш. Р., Мансурова С. А., Номдоров Р. У., Садиков И. Т. Методики долговременного наблюдения за деформациями бортов карьера с использованием автоматизированных систем мониторинга GeoMoS // Саноатда рақамли технологиялар. — 2023. — № 2. — С. 45–52.

Методические указания по обеспечению устойчивости откосов и сейсмической безопасности при ведении взрывных работ на карьерах. — СПб., 2007. — 98 с.

UO‘T:669.24:628.3

VANADIYLI CHIQINDILARDAN V_2O_5 NI ERITMAGA O‘TKAZISHNING EKOLOGIK XAVFSIZ TEXNOLOGIYASI

D.X. Yakibova
Olmaliq davlat texnika instituti katta o‘qituvchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada ishlatilgan vanadiyli katalizatorlardan V_2O_5 ni gidrometallurgik usulda eritmaga o‘tkazish jarayoniga harorat, kislota konsentratsiyasi va vaqtning ta’siri o‘rganildi. Tadqiqot 2 M H_2SO_4 eritmasida turli harorat (20–25°C, 35–40°C, 60–70°C), konsentratsiya (0,5–2 M) va davomiylik (2–6 soat) sharoitlarida olib borildi. Harorat oshishi ekstraksiyani 88,5 % gacha, kislota konsentratsiyasini 2 M ga yetkazish esa 90 % gacha ko‘tarishi aniqlandi. Yuvish davomiyligining 4 soatdan keyingi o‘sishi esa samaradorlikka sezilarli ta’sir ko‘rsatmadi. Olingan natijalar ishlatilgan katalizatorlarni ekologik xavfsiz qayta ishlash va texnologik jarayonlarni optimallashtirish uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Аннотация. В данной статье изучено влияние температуры, концентрации серной кислоты и длительности выщелачивания на гидрометаллургическое извлечение V_2O_5 из отработанных ванадиевых катализаторов. Эксперименты проводились в растворе 2 M H_2SO_4 при 20–25°C, 35–40°C и 60–70°C, при концентрации кислоты 0,5–2 M и продолжительности 2–6 часов. Установлено, что степень извлечения достигает 88,5 % при 60–70°C и 90 % при 2 M, при оптимальной длительности 2 часа. Полученные данные могут быть использованы для разработки экологически безопасной и экономически эффективной технологии переработки токсичных катализаторов.

Abstrakt. This article investigates the effects of temperature, sulfuric acid concentration, and leaching duration on the hydrometallurgical extraction of V_2O_5 from spent vanadium catalysts. Experiments were performed in 2 M H_2SO_4 at temperatures of 20–25°C, 35–40°C, and 60–70°C, acid concentrations of 0.5–2 M, and leaching times of 2–6 hours. The extraction efficiency increased to 88.5 % with rising temperature, while increasing acid concentration to 2 M yielded up to 90 % dissolution of V_2O_5. Extending the leaching time beyond 4 hours showed negligible improvement. These findings provide a scientific basis for environmentally safe catalyst waste processing and optimization of leaching parameters.

Kalit so‘zlar: vanadiyli katalizatorlar, V_2O_5 ekstraksiyasi, gidrometallurgiya, sulfat kislota, kislota konsentratsiyasi, harorat omili, toksik sanoat chiqindilari

Ключевые слова: ванадиевые катализаторы, выщелачивание V_2O_5, гидрометаллургия, серная кислота, концентрация кислоты, температурный фактор, токсичные промышленные отходы.

Keywords: vanadium catalysts, V_2O_5 leaching, hydrometallurgy, sulfuric acid, acid concentration, temperature effect, toxic industrial waste.

Kirish. O‘zbekistonda kimyo va neft-kimyo sanoatining jadal rivojlanishi mamlakat iqtisodiyotining barqaror o‘sishida muhim omil bo‘lib xizmat qilmoqda. Biroq ushbu tarmoqlarning kengayishi bilan birga atrof-muhitga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin bo‘lgan texnogen chiqindilar hajmi ham ortib bormoqda. Xususan, sulfat kislotasi ishlab chiqarish jarayonida qo‘llaniladigan vanadiyli katalizatorlarning ishlash muddati tugashi natijasida katta miqdorda xavfli chiqindilar shakllanadi. Tarkibida vanadiy besh oksidi (V_2O_5) yuqori ulushda bo‘lgan bu chiqindilar ekologik xavf toifasiga kiradi [1].

Vanadiy ekologik jihatdan xavfli bo‘lgan toksik element bo‘lib, uning atrof-muhitga tushishi tuproq, suv va havo sifatiga sezilarli zarar yetkazadi, Tuproqda vanadiyning to‘planishi o‘simliklarning fotosintez jarayonini sustlashtiradi, ildiz tizimida fiziologik buzilishlar keltirib chiqaradi. Suv havzalarida esa vanadiy bioakkumulyatsiyaga olib kelib, gidrobiotsenozning

tabiiy balansini buzadi. Havoga tarqalgan vanadiy oksidlari nafas olish tizimiga zarar yetkazib, respirator kasalliklar, yallig‘lanish va allergik reaksiyalar chaqirishi mumkin. Ayniqsa V_2O_5 ning aerozol holati inson va hayvonlar sog‘ligiga yuqori xavf tug‘diradi [2]. Shu sababli ishlatilgan vanadiyli katalizatorlarni xavfsiz utilizatsiya qilish ekologik va iqtisodiy jihatdan muhim hisoblanadi.

Dunyo miqyosida yiliga 35 ming tonnadan ortiq ishlatilgan vanadiyli katalizatorlar hosil bo‘ladi. O‘zbekistonda esa bu ko‘rsatkich 200 tonnaga yaqin bo‘lib, ushbu chiqindilar tarkibidagi vanadiy nafaqat ekologik xavf tug‘diradi, balki iqtisodiy nuqtai nazardan ham qayta tiklanishi zarur bo‘lgan qimmatli resurs sanaladi [3].

Ilmiy nashrlarda sanoatda ishlatilgan vanadiyli katalizatorlarni gidrometallurgiya usulida ajratib olish bo‘yicha bir necha tadqiqotlar mavjud bo‘lsa-da, 2 M H_2SO_4 eritmasida harorat, kislota konsentratsiyasi va vaqtning optimal qiymatlari mahalliy xom ashyo sharoitida yetarlicha o‘rganilmagan [4].

Gidrometallurgik usulning ekologik xavfsizligi, jarayon tuzilmasining sodda bo‘lishi va yuqori samaradorligi uning amaliy ahamiyatini yanada oshiradi. Shu bois ushbu tadqiqotda harorat omilining V_2O_5 ekstraksiyasiga ta’siri texnologik hamda ekologik nuqtai nazardan chuqur tahlil qilindi.

Tadqiqot uslublari. Tadqiqot ishlatilgan vanadiyli katalizator namunasi asosida olib borildi. Namunalar 3 mm dan kichik fraksiyagacha maydalanib, gidrometallurgik usulda H_2SO_4 0; 0,5; 1; 2 M eritmasida 20°C –90°C haroratlarda, 2, 4, 6 soat vaqt oraliqlarida qayta ishlangan [5]. Filtrlashdan keyin qattiq qoldiq issiq suv bilan yuvilib, 200°C da doimiy massa hosil bo‘lguncha quritildi [6]. Namunalarning tarkibi Rigaku NEX CGEDXAF Analyzer spekrofotometrida, xarakterli xossalari SURFACEAREA Pore Size ANALYZER Anton pear, Model: Nova 60, Serial №1050048110 priborida aniqlandi [7].

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi

Vanadiy ekstraksiyasi darajasi boshlang‘ich sulfat kislotasi konsentratsiyasi 2 M bo‘lgan sharoitda, 2 soat davomida va suyuqlik: katta qattiq nisbatida (S:Q = 1:1) o‘rganildi. Buning uchun ishlatilgan vanadiyli katalizator maydalanib, 3 mm dan kichik fraksiyalar tajribaga jalb qilindi. Haroratning V_2O_5 ekstraksiyasiga ta’siri 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Vanadiy besh oksidini eritmaga ajratib olishning vaqtga bog`liqligi natijalari

Harorat, °C	Filtrat hajmi, ml	Qoldiq massasi, g	Qoldiqdagi V_2O_5, %	Ekstraksiya, %
20–25	243	56.3	0.680	84.3
35–40	200	56.5	0.676	84.5
60–70	273	53.9	0.497	88.5

V_2O_5 ekstraksiyasi turli haroratlarda 2 M H_2SO_4 eritmasi ishtirokida o‘rganildi (1-jadval). Tajriba natijalaridan ko‘rinadiki, harorat oshishi bilan eritmaga o‘tuvchi V_2O_5 ning ulushi muntazam ortib bordi. Past harorat (20–25 °C) sharoitida qattiq qoldiq tarkibidagi V_2O_5 miqdori 0,680 % ni tashkil etib, ekstraksiya samaradorligi 84,3 % ga teng bo‘ldi. Bunga asosiy sabab katalizator zarralari teshiklarida joylashgan vanadiy birikmalarining past haroratda eruvchanligi cheklanganligi va kislotaning kompleks hosil qilish qobiliyati yetarli darajada bo‘lmasligidir.

Harorat 35–40 °C gacha oshirilganda qoldiqdagi V_2O_5 miqdori 0,676 % gacha kamaydi, ekstraksiya esa 84,5 % ni tashkil etdi. Bu farq, yuqori haroratda vanadiy birikmalarining eritmada nisbatan faollashgani bilan izohlanadi. Yanada yuqori harorat diapazoni (60–70 °C) esa eritish jarayonining keskin faollashuviga olib kelib, ekstraksiya darajasi 88,5 % ga yetdi. Bu H_2SO_4 ning erituvchi qobiliyati harorat oshishi bilan kuchayishi va V_2O_5 ning yanada faol ravishda suyuq fazaga o‘tishi bilan bog‘liq.

Sulfat kislotasi konsentratsiyasining ishlatilgan vanadiyli katalizator tarkibidan vanadiyni yuvib o‘tish darajasiga ta’siri xona haroratida, J:T = 3:1 nisbati, jarayon davomiyligi 2 soat va sulfat kislotasining 0,5 M, 1 M hamda 2 M konsentratsiyalarida o‘rganildi. Tajribalarda maydalanilgan ishlatilgan vanadiyli katalizator namunasi ishlatildi. Har bir tajribadan so‘ng, 2 soat o‘tgach, aralashma filtrlandi, filtrdagi qattiq qoldiq issiq suv bilan yuvildi va undagi V_2O_5 miqdori tahlil qilindi hamda vanadiyning eritmaga o‘tish darajasi hisoblandi. Ishlatilgan vanadiyli katalizator tarkibidagi boshlang‘ich V_2O_5 miqdori 4,54 % ni tashkil etdi. Qattiq qoldiq yuvilgach, 200 °C haroratda doimiy massa hosil bo‘lguncha quritildi. Vanadiy besh oksidini eritmaga ajratib olishning kislota konsentratsiyasiga bog`liqligini aniqlash quyidagi (G=100g; S:Q=3:1; d_3=-1+2mm; τ=2soat t-70-90°C) sharoitlarda olib borildi va natijalari 2-jadvalda keltirilgan

2-jadval

Vanadiy besh oksidini eritmaga ajratib olishning kislota konsentratsiyasiga bog`liqligi natijalari

C_{H2SO4}, M	Filtrat hajmi, ml	Qattiq chiqindining massasi, g	Eritmadagi V_2O_5 miqdori g/l	V_2O_5 ni eritmaga o‘tish darajasi, %
0	395	64,70	2,39	21
0.5	379	62,36	7,49	63
1	243	60,30	15,9	85
2	250	57,03	16,92	90

Sulfat kislotasi konsentratsiyasining ekstraksiyaga ta’siri 0–2 M oralig‘ida o‘rganildi (2-jadval). Konsentratsiya oshishi bilan eritmaga o‘tuvchi V_2O_5 miqdori sezilarli ravishda ortdi. Suv bilan o‘tkazilgan tajribada katalizator tarkibidagi SO_3 qoldiqlari tufayli eritma tabiiy ravishda kislotali muhitga ega bo‘lib, ekstraksiya 21 % ni tashkil etdi. Kislota konsentratsiyasi 0,5 M ga yetkazilganda ekstraksiya 63 % gacha oshdi, 1 M eritmada 85 % va 2 M da 90 % ga yetdi. Demak, eritmadagi H^+ ionlari konsentratsiyasi oshishi natijasida vanadat tuzlarining parchalanishi faollashadi va vanadiy ionlarining suyuq fazaga o‘tishi jadallashadi. Vanadiy besh oksidini eritmaga ajratib olishning vaqtga bog`liqligini aniqlashda quyidagi (C_{H2SO4}=2M; G=100g; S:Q=1:1; d_3= -1+2mm; t-35°C) sharoitlarda olib borildi va natijalari 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval

Vanadiy besh oksidini eritmaga ajratib olishning vaqtga bog`liqligi natijalari

Vaqti, soat	Filtrat bilan yuvish suvining hajmi, ml	Erimay qolgan qattiq chiqindining massasi, g	Erimay qolgan qattiq chiqindidagi vanadiyning miqdori, %	Vanadiyni eritmaga o‘tish darajasi, %
2	211	59	0.788	74.0
4	200	56.5	0.429	85.9
6	215	60.5	0.314	89.7

2 M H_2SO_4 eritmasida V_2O_5 ekstraksiyasining vaqtga bog‘liqligi o‘rganildi (3-jadval). Jarayon 2 soat davom ettirilganda ekstraksiya 74 % bo‘ldi. Vaqt 4 soatgacha uzaytirilganda ekstraksiya 85,9 % ga yetdi, ammo jarayonni 6 soatga cho‘zish bu ko‘rsatkichni atigi 3,8 % ga oshirib, 89,7 % ga yetkazdi. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, vaqtni 2 soatdan 6 soatgacha oshirish umumiy ekstraksiyani atigi 15,7 % ga oshiradi. Demak, iqtisodiy va texnologik nuqtai nazardan jarayonning optimal davomiyligi 2 soat deb belgilandi.

Xulosa.

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, ishlatilgan vanadiyli katalizatorlardan V_2O_5 ni gidrometallurgik usulda ajratib olish samaradorligi jarayon parametrlariga bevosita bog‘liq ekanligi aniqlandi. Past haroratlarda eritishga bo‘lgan reaksiya sust kechib, vanadiyning sezilarli qismi qattiq fazada saqlanib qoladi. Haroratning 60–70°C oralig‘ida bo‘lishi V_2O_5 ning kimyoviy faolligini oshirib, suyuq fazaga o‘tishini keskin tezlashtiradi. Sulfat kislotasining 1–2 M konsentratsiyasidan foydalanish jarayonning texnologik va iqtisodiy jihatdan eng maqbul variantidir. Jarayon davomiyligini 2 soatdan oshirish esa umumiy ekstraksiya samaradorligini sezilarli oshirmaydi.

Olingan natijalar asosida, V_2O_5 ni ekologik xavfsiz va iqtisodiy jihatdan samarali ajratib olish uchun 60–70°C haroratda, 1–2 M H_2SO_4 eritmasida yuvish va jarayon davomiyligini 2 soat etib belgilash tavsiya etiladi. Jarayonni avtomatlashtirish ekstraksiyaning barqarorligini ta’minlab, chiqindilarning ekologik xavfini kamaytiradi.

ADABIYOTLAR

1. **Dadaxodjayev A.T., Yakibova D.X., Shoxiyev SH., Soatboyev K.K.** Ishlatilgan katalizatorlarni qayta ishlatish texnologiyasiga doir. // *Resp. ilmiy-texn. konf. “Noviye kompozitsionniye materiali…” materiallari*, Toshkent, 2022.

2. Dadaxodjayev A.T., Yakibova D.X., Abdutalipova N.M. va boshqalar Extraction of valuable components from spent cadmium and vanadium catalysts. // *E3S Web of Conferences*, 371, 01043, 2023.

3. Дадаходжаев А.Т., Якибова Д.Х., Шахиев Ш., Соатбаев К.К. Результаты рециклинга носителя отработанного ванадиевого катализатора. // *Междунар. научн.-техн. конф., Тошкент*, 2022.

4. Дадаходжаев А.Т., Фузайлова Ф.Н., Гуро В.П., Якибова Д.Х. Исследование переработки отработанных медь-, цинк-ванадийсодержащих катализаторов. // *Universum: технические науки*, №6(111), 2023.

5. Дадаходжаев А.Т., Юнусов О.К., Рахимова Л.С., Якибова Д.Х. Некоторые результаты исследования переработки отработанных ванадиевых катализаторов. // *Экология и промышленность России*, 2023.

6. Патент РУз IAP 02915. Способ извлечения пятиокиси ванадия из отработанного катализатора. 22.06.2002.

Rigaku NEX CG EDXRF Analyzer. Technical Passport and Analytical Methodology. — TSTU, Ташкент, 2020.

УДК:621.01:665.7:623.45

НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ СЛУЖБЫ ГОРЮЧЕГО ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ

Алиев К.Т.
д.ф.т.н. (PhD), Заместитель декана
факультета прикладных
технических квалификаций
Совместный Белорусско –
Узбекский межотраслевой институт
прикладных технических
квалификаций,

Аннотация. В представленной статье рассматривается исследование технических средств службы горючего с целью выявления их состояния после продолжительного хранения. Анализируя результаты экспериментальных проверок 82 образцов средств перекачки и автомобильных средств заправки и транспортирования горючего, авторы пришли к выводу, что условия хранения оказывают существенное влияние на техническое состояние образцов. Наибольшее количество неисправностей обнаружено у технических средств, хранящихся на открытой площадке, в результате чего увеличивается количество отказов, возрастает сложность и трудоемкость устранения неисправностей. Причинами отказов являются преимущественно коррозия металлических деталей и старение резинотехнических изделий. Данные исследования также показывают, что резинотехнические изделия, входящие в состав технических средств, подвержены старению и составляют около 85% всех выявленных неисправностей. В заключение, для предотвращения отказов и повреждений при длительном хранении необходимо проводить регулярное техническое обслуживание с заменой деталей ограниченного срока хранения и применять более устойчивые материалы при разработке новых технических средств.

Abstract. The article presents a study of technical means of fuel service in order to identify their condition after prolonged storage. Analyzing the results of experimental tests of 82 samples of pumping equipment and automotive fuel refueling and transportation facilities, the authors concluded that storage conditions have a significant impact on the technical condition of the samples. The largest number of malfunctions were found in technical equipment stored in an open area, because of which the number of failures increases, the complexity and complexity of troubleshooting increases. The causes of failures are mainly corrosion of metal parts and aging of rubber products. These studies also show that rubber products that are part of technical equipment are susceptible to aging and account for about 85% of all identified malfunctions. In conclusion, in order to prevent failures and damage during long-term storage, it is necessary to carry out regular maintenance with the replacement of parts with a limited shelf life and use more stable materials in the development of new technical means.

Ключевая слова: технических средств, автомобильных средств заправки, климатических факторов, коррозия шестерен, разгерметизации, колпачков, манжет, наконечников проводов, дезактивации, дегазации, микротрещины.

Keywords: technical means, automotive refueling means, climatic factors, gear corrosion, depressurization, caps, cuffs, wire tips, deactivation, degassing, microcracks.

Большинство технических средств службы горючего являются сложными дорогостоящими изделиями, рассчитанными на длительное содержание в войсках и на базах хранения в постоянной готовности к применению. Это вызывает необходимость всесторонних исследований по оценке приспособленности технических средств службы

горючего к сохранению эксплуатационных свойств в течение продолжительного времени их использования в малоинтенсивной эксплуатации и при хранении [1,3].

Исходными данными для исследования явились результаты, полученные в ходе экспериментальной проверки технического состояния 82 образцов средств перекачки и автомобильных средств заправки и транспортирования горючего после различных сроков хранения по специально разработанным программам и методикам. Кроме того, были обобщены статистические данные по отказам и повреждениям специального оборудования 322 образцов технических средств, полученные из войск по опросным листам, в ходе проведения ревизий и по результатам подконтрольной эксплуатации [8,9].

Проверка технического состояния образцов проводилась В испытательном отделе войсках на местах их хранения. Она включала углубленный осмотр и испытание на надежность. При этом объем испытаний в испытательном отделе для каждого образца технического средства по его фактическому предназначению составил 1000-2000 км пробега с полной нагрузкой по дорогам различных категорий и 100-300 ч наработки специального оборудования. Объем испытаний автомобильных средств заправки и транспортирования горючего в войсках составил 25-30 км пробега и 5-10 ч наработки специального оборудования для каждого образца.

Результаты испытаний показали, что различные условия хранения оказывают не одинаковое влияние на техническое состояние образцов. Наибольшее количество неисправностей было выявлено на технических средствах, содержащихся на открытой площадке, что обусловлено воздействием климатических факторов, главным образом выпадением осадков в виде дождя и снега, повышенной влажностью, суточными перепадами температуры воздуха и солнечным излучением). При этом установлено, что с удлинением срока хранения технических средств увеличивается количество отказов, возрастают сложность и трудоемкость их устранения (рис. 1).

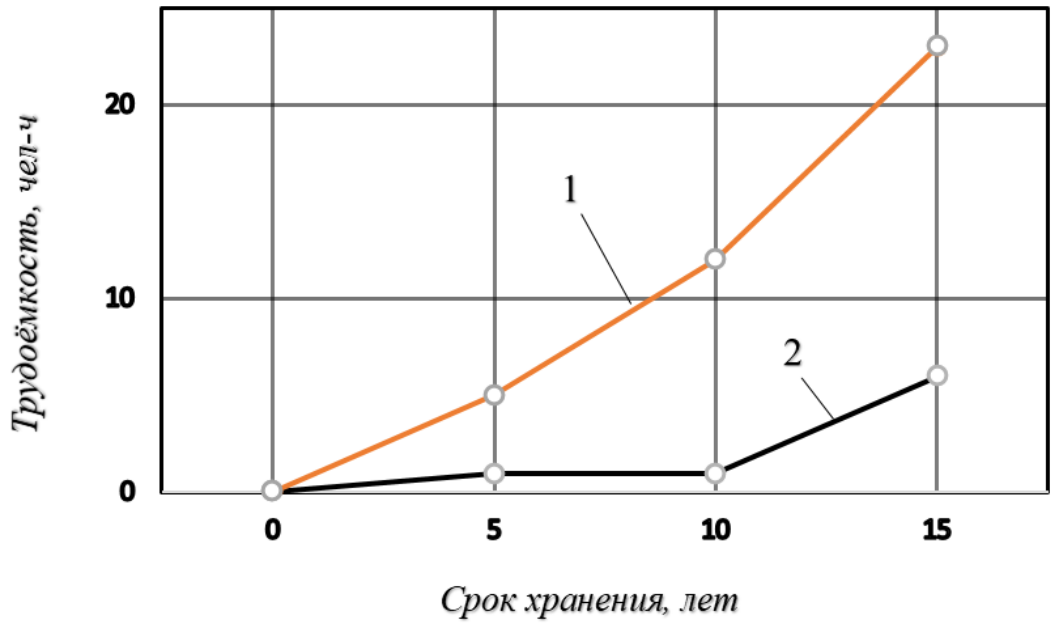


Рис. 1. Влияние сроков хранения АТМЗ-5-4320 на трудоёмкость устранения отказов и повреждений:

1- устранения отказов; 2- устранения повреждения

Основными причинами появления отказов и повреждений являются коррозия металлических деталей и старение резинотехнических изделий.

Характерными неисправностями металлических деталей и сборочных единиц являются: сквозная коррозия кожухов, теплообменников системы дополнительного охлаждения двигателя, трубопроводов, днищ бачков; коррозия деталей органов управления (рычагов, тяг, осей, штоков и их сочленений), запорных устройств (замков, защелок, петель кабин и ящиков и т. п.). Так, у подавляющего большинства автомобильных средств заправки и транспортирования горючего, содержащихся на хранении более 10 лет, выявлены отказы, обусловленные коррозией штоков пневмоцилиндров управления коробкой (дополнительной коробкой) отбора мощности и их заклиниванием в направляющих втулках. Аналогичные отказы наблюдались почти на всех средствах перекачки, где из-за коррозии осей рычагов управления (сцеплением, дроссельной заслонкой карбюратора, газом) практически невозможно было включить их в работу. Подобные отказы свидетельствуют о том, что посадочные поверхности (пары трения) особенно нуждаются в защите от атмосферного воздействия. Более 30% запорных устройств оказалось в неработоспособном состоянии также по причине их коррозионных разрушений [5,6,7].

В ходе испытаний выявлены заклинивание шестерен счетчиков жидкости ШЖУ-40С-6 (коррозия шестерен), засорение топливной системы подогрева масла М3-66 продуктами коррозии, коррозионное поражение отдельных элементов внутренней полости фильтров ФГН-30 и ФГН-60 и другие неисправности, обусловленные некачественной консервацией специального оборудования перед постановкой технического средства на хранение. Наиболее сильному коррозионному воздействию подвержены соединительные детали трубопроводов малого диаметра (гайки, штуцера, тройники и т. п.). В этом случае имели место эффект щелевой коррозии и возникновение остаточной деформации резьбовых соединений, что приводило к их ослаблению и нарушению герметичности. На автоцистернах АЦ-5,5-4320 неоднократно наблюдались отказы пневмосистем, связанные с разрушением алюминиевых пневмотрубопроводов в местах их контакта со сталью. Контакт пары металлов и наличие влаги в местах их соприкосновения способствовали протеканию интенсивной электрохимической коррозии.

Консервационные смазки ПВК и НГ-208, которыми были защищены наружные неокрашиваемые поверхности замков, пружин, петель, шарнирных и резьбовых соединений технических средств, содержащихся на открытой площадке, под воздействием теплового солнечного излучения и осадков за 2-3 года практически полностью смываются. Одновременно происходит разрушение лакокрасочного покрытия.

В условиях хранения технических средств в хранилищах консервационные смазки и лакокрасочные покрытия почти не меняют своих свойств и обеспечивают защиту законсервированных поверхностей в течение 5-6 лет.

Неисправности, вызванные старением резинотехнических изделий, являются преобладающими и составляют около 85% общего числа выявленных неисправностей [2, 4].

При анализе статистического материала все элементы технических средств, включающие резинотехнические изделия, были условно разделены на две группы: резинотехнические изделия наружного расположения и уплотнения подвижных и неподвижных соединений внутри узлов. Для каждой группы были разработаны критерии предельного состояния (табл. 1), по которым и проводилась их дефектация.

Таблица - 1

Краткая оценки техническая состояния резинотехнических изделий, входящих в состав специального оборудования средств перекачки, заправки и транспортирования горючего

Группа	Наименования изделий	Признаки неработоспособного (предельного) состояния
1. Резинотехнические изделия наружного расположения	Приводные ремни	Обрыв невозможность компенсация удлинения расслоение более чем на 1/3 длины ремня
	Подушки резиновые, виброизоляторы, резиновые муфты (звездочки)	Выкрашивание резины по всей поверхности глубиной более 3 мм, осмоление и набухание резины
	Защитные колпачки различных видов	Сквозные разрывы, разрушения, трещины длиной более 3 мм
	Губчатые и другие уплотнители дверей	Полное отделение участков уплотнения друга от друга
	Дюритовые шланги	Расслоение вздутие наружного слоя, трещины с выкрашиванием резины разрывы
2. Уплотнения подвижных и неподвижных соединений внутри изделий	Уплотнительные кольца	Потеря герметичности уплотняемого соединения, остаточная деформация, затвердевание, задиры
	Манжеты	Потеря герметичности уплотняемого соединения, износ или затвердевание рабочей кромки, трещины
	Мембраны плоские прокладки	Расслоение тканевых слоев, трещины наружного слоя на всю его глубину, приводящие к потере герметичности

Дефекты резинотехнических изделий и деталей из других неметаллических материалов ограниченного срока сохранности приводят к течи перекачиваемого нефтепродукта, разгерметизации гидравлических и пневматических систем, коротким замыканиям в электроцепях и снижению других эксплуатационных показателей. Так, образование подсоса воздуха через микротрещины уплотнений всасывающей линии (системы самовсасывания) снижает всасывающую способность технического средства (рис. 2). Из-за неудовлетворительного состояния уплотнителей дверей кабины управления (капота) и ящиков для рукавов и ЗИП во внутренние полости попадают атмосферные осадки, скапливается конденсат, что способствует ускоренной коррозии специального оборудования и ЗИП.

Неисправности специального электрооборудования в основном возникают в коммутационной аппаратуре, приборах освещения и сигнализации. Характерными дефектами электрооборудования являются: коррозионное поражение контактов и выводов, разрушение изоляции проводов, приводящее к замыканию электропроводки. Климатическое воздействие на приборы электрооборудования усугубляется еще тем, что в процессе хранения в первую очередь происходит разрушение защитных и уплотняющих деталей (колпачков, манжет, наконечников проводов, защитных чехлов соединений).

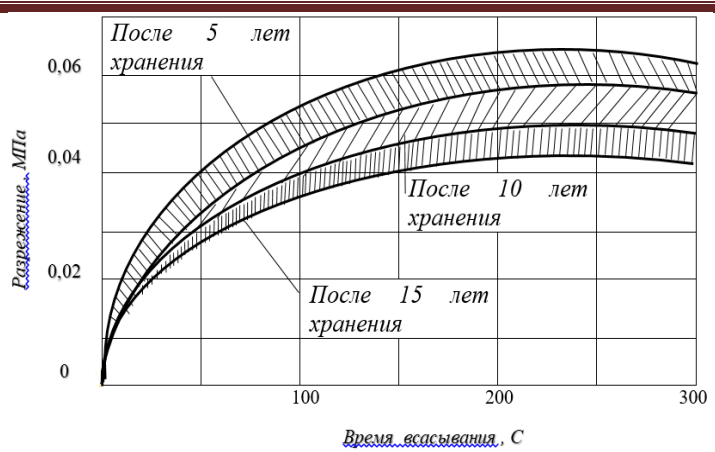


Рис.2. Изменение всасывающей способности ПСГ-160 после различных сроков хранения (всасывающая линия – четыре рукава диаметром 100 мм, длиной по 9 м каждый)

Особо следует отметить неудовлетворительное состояние резинотехнических изделий, входящих в состав комплектов дезактивации и дегазации, размещенных в специальных ящиках на цистернах автомобильных средств заправки и транспортирования горючего при их хранении на открытых площадках [3,10].

Установлено, что резинотехнические изделия первой группы начинают выходить из строя уже после 3-4 лет, а после 10-летнего периода хранения более 70% деталей этой группы находится в неработоспособном (предельном) состоянии. Отказы изделий второй группы, как правило, начинают проявляться после 4 - лет, а после 10 - приобретают массовый характер. При этом, если резинотехнические изделия наружного расположения легко поддаются визуальному контролю, детали второй группы такому контролю не поддаются, а операции, по их замене, как правило, весьма трудоемки. В то же время неисправности последних в большинстве случаев приводят к отказу технического средства в целом.

Анализ показателей надежности средств перекачки, новых и 10-летнего срока хранения, позволяет сделать вывод о том, что они имеют относительно низкую сохраняемость. Так, например, учитывая реальную эксплуатацию средств перекачки в боевых условиях, необходимо, чтобы они имели среднюю наработку на отказ не менее 300 ч; новые образцы имеют показатели, близкие к этому значению, в то время как образцы после 10 лет хранения не отвечают этому требованию (табл. 2).

Сроавнительная оценки сохранениямост средств перекачки горючего

Марка технического средств	Средная переработка на отказ, ч		Коэффицент сохраняемости по безотказности $T_0^{xp}/T_0 = K^{xp}$
	Новых T_0	После 10 лет хранения, T_0^{xp}	
МНУГ-20	280	200	0,714
МНУГ-60	269	186	0,691
ПСГ-160	275	204	0,741

У средств заправки и транспортирования горючего в процессе хранения также снижаются количественные показатели надежности.

Изменение вероятности безотказного Изменение вероятности безотказного хранения АТМ3-5-4320 в зависимости от срока хранения (при доверительной вероятности α=0,8 и относительной ошибке δ=0,2) приведено на рис. 3. Анализ результатов длительного хранения показал, что после 8 лет хранения АТМ3-5-4320 на открытой

площадке вероятность их безотказного хранения снижается до 0,85, т. е. около 15% автотопливомаслозаправщиков могут оказаться в неработоспособном состоянии.

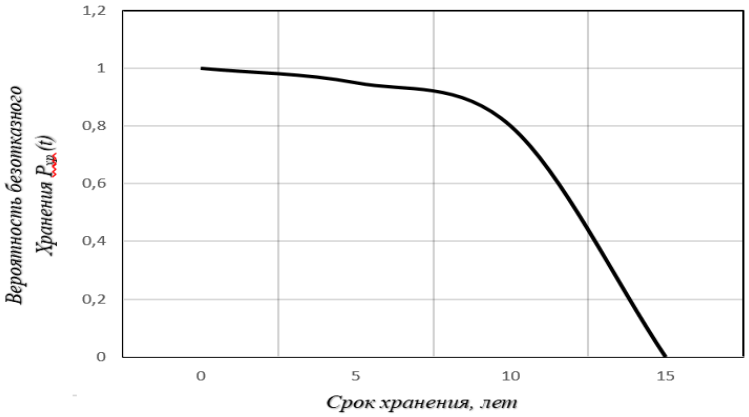


Рис.3.Зависимость вероятности без отказного хранения АТМЗ-5-4320 от срока хранения

Таким образом, для предотвращения отказов и повреждений, возникающих в процессе длительного хранения, технические средства через 6-10 лет в зависимости от условий хранения должны подвергаться регламентированному техническому обслуживанию (РТО) с заменых деталей ограниченного срока сохранности. При этом сроки проведения РТО специального оборудования технического средства целесообразно совмещать со сроками проведения РТО базового шасси. При разработке новых и модернизации существующих технических средств службы горючего необходимо применять конструкционные материалы, более стойкие к старению, а также совершенствовать конструкцию узлов в целях повышения их сохраняемости при длительном хранении.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вигдорович В.И. Критерии оценки защитной эффективности ингибиторов коррозии / В.И. Вигдорович, К.О. Стрельникова // Конденсированные среды и межфазные границы. - 2011 - №1.Т13 -С.24-28

2. Гайдар С.М. Защита сельскохозяйственной техники от коррозии и износа с применением ненотехнологий. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. - Москва. 2011.

3. ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике, основные понятия. Термины и определения. - М. : Изд-во стандартов, 1990. - 39 с.

4. Григорьев М. А. Износ и долговечность автомобильных двигателей -М. : Машиностроение, 1976. - 248 с

5. Алиев К.Т., “Методы и спосибы очистки ёмкостей при подготовки к ремонту” // Журнал технических наука, “Universum”. 27 апрель 2023. место издания г. Москва. - № 4(109) - 32-336 С.

6. Алиев К.Т., “Обзор современных методов очистки резервуаров от нефтяных остатков” // Журнал технических наука, “Интернаука”: 2 май 2023. место издания г. Москва. - № 1(286) - 38-41 С.

7. Халфин М. А. Перспективы повышения качества и надежности сельскохозяйственной техники // Тракторы и сельхозмашины. - 1998. - № 2. - С. 24 - 26.

8.Исследование и разработка научно обоснованных требований и нормативов по эксплуатации технических средств службы горючего:2023. Инв. № 1856.

UO‘T 631.311.634:64

TAJRIBALARNI MATEMATIK REJALASHTIRISH USULI BILAN UYUMLAGICH PARAMETRLARINI MAQBULLASHTIRISH

Abdunazarov E.E.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti
doktoranti, t.f.f.d. (PhD)

Rasuljonov A.R.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti
doktoranti, t.f.f.d. (PhD), k.i.x.

Xamzayeva Sh.M.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti
mustaqil tadqiqotchisi

Annotatsiya. Tajribalarni matematik rejalashtirish usuli bilan uyumlagich parametrlarini maqbullashtirish keltirilgan.

Аннотация. В статье прииведены оптимизация организационных параметров с использованием метода математического планирования экспериментов.

Annotation. The article presents the optimization of organizational parameters using the method of mathematical planning of experiments.

Kalit so‘zlar: anor tuplarini ko‘madigan mashina, korpus, anor tuplarining shikastlanish darajasi, ishlov berish chuqurligi, anor tuplarining ko‘milish darajasi, uyumlagich, ko‘ndalang masofa, rolik, prujina.

Ключевые слова: машина для укрывки кустов граната, корпус, степень повреждения кустов граната, глубина обработки, степень укрывания кустов гранат, пригибающее устройсво, поперечное расстояние, ролик, пружина.

Keywords: machine for hiding pomegranate, plow body, degree of damage to the pomegranate bushes, depth of processing, degree of burying of the pomegranate bushes, bending device, transversal distance, roll, spring.

O‘zbekiston sharoitida sovuq urib ketishining oldini olish maqsadida anor tuplari kech kuzda tuproq bilan ko‘milib, bahorda ochiladi. Ammo maxsus texnika vositalari ishlab chiqarilmasligi sababli anor tuplarini ko‘mish va ochish ishlari mexanizatsiyalashmagan va hozirgi kungacha ham qo‘l kuchi bilan amalga oshirilib kelinmoqda. Bu esa o‘z navbatida mehnat sarfi va boshqa xarajatlarni ortishiga va ish unumini kamayishiga olib kelmoqda hamda anor yetishtirish, ulardan yuqori hosil olish hamda katta maydonlarda anor plantatsiyalarini tashkil etishga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Yana shuni ta’kidlash o‘rinliki, anor tuplari kech kuz oylarida ko‘milishini hisobga oladigan bo‘lsak, qish erta kelgan yillari qo‘l kuchi bilan barcha maydonlardagi anor tuplarini to‘liq ko‘milishiga erishilinmaydi va buning natijasida ularni sovuq urib ketish hollari kuzatiladi. Ushbu ta’kidlanganlardan kelib chiqqan holda institutimizda anor tuplarini tuproq bilan ko‘madigan mashina ishlab chiqish va parametrlarini asoslashga yo‘naltirilgan tadqiqotlar olib borilmoqda [1-10].

Anor tuplarini ko‘madigan mashina uyumlagichining nazariy va bir omilli eksperimentlarda o‘rganilgan parametrlarining uning ish ko‘rsatkichlariga birgalikdagi ta’sirini o‘rganish hamda ularning maqbul qiymatlarini aniqlash maqsadida matematik rejalashtirish usuli bilan ko‘p omilli eksperimentlar o‘tkazildi [16-17]. Bunda baholash mezonlariga omillarning ta’sirini ikkinchi darajali polinom to‘liq yoritib beradi deb qaralib, tajribalar V_4 rejasi bo‘yicha o‘tkazildi. Tadqiqotlar yuqorida ta’kidlangan mashinadan foydalanib o‘tkazildi.

Tadqiqotlarni o‘tkazishda anor tuplarini ko‘madigan mashina uyumlagichi bosim prujinasining bikirligi U_p, uyumlagich roliklarining katta diametri D_r, uyumlagich roliklaring soni n_{ur} hamda agregatning harakat tezligi V uning sifat va energetik ish ko‘rsatkichlariga eng ko‘p ta’sir etadigan omillar sifatida qabul qilindi. Ular quyidagicha shartli belgilandi:

X_1 – uyumlagich bosim prujinasining bikirligi, N/m;

X_2 – uyumlagich roliklarining katta diametri, mm;

X_3 – uyumlagich roliklarining soni, dona;

X_4 –agregatning harakat tezligi, km/h.

Yuqorida o‘tkazilgan nazariy tadqiqotlar va bir omilli tajribalarga asoslanib, omillarning shartli belgilanishi, sathi va variatsiyalanish (o‘zgarish) oraliqlarining qiymatlari belgilab olindi (1-jadval).

Ko‘p omilli eksperimentlarni o‘tkazishda baholash mezoni sifatida anor tupi tana qismini kesilishi va ezilishi (Y_1, %), anor tupi tana qismini sinishi (Y_2, %), anor tupi tana qismining uzilishi (Y_3, %), hamda anor shoxlarining shikastlanishi (Y_4, %), qabul qilindi.

Baholash mezonlariga nazorat qilinmaydigan omillarning ta’sirini kamaytirish maqsadida tajribalarni o‘tkazish ketma-ketligi tasodifiy sonlar jadvalidan foydalanib o‘rnatildi [16-17].

1-jadval

Omillar, ularning shartli belgilanishi, variatsiyalanish oralig‘i va sathi

Omillarning nomlanishi	Shartli belgilanishi	Variatsiyalanish oralig‘i	Omillarning sathlari		
			quyi (–1)	asosiy (0)	yuqori (+1)
Uyumlagichning bosim prujinasini bikirligi, N/m	X_1	50	250	300	350
Uyumlagichning roliklarini katta diametri, mm	X_2	20	50	70	90
Uyumlagichning roliklari soni, dona	X_3	2	3	5	7
Agregatning harakat tezligi, km/h	X_4	1	5	6	7

Tajribalarda olingan ma’lumotlarga QXMITIning eksperimentlarni rejalashtirish laboratoriyasida ishlab chiqilgan “PLANEXP” dasturi bo‘yicha ishlov berildi. Bunda dispersiyaning bir xilligini baholashda Koxren kriteriyasidan, regressiya koeffitsientlari qiymatini baholashda Styudent kriteriyasidan va regression modellarning adekvatligini baholashda Fisher kriteriyasidan foydalanildi.

Tajriba natijalariga belgilangan tartibda ishlov berilib, baholash mezonlarini adekvat ifodalovchi quyidagi regressiya tenglamalari olindi:

Tuproqning fizik-mexanik xossalari hamda dala yuzasida mavjud bo‘lgan notekisliklarning baholash mezonlariga ta’sirini kamaytirish maqsadida tajribalarni o‘tkazish tartibi tasodifiy sonlar jadvalidan foydalanib belgilandi.

Tajriba natijalariga ko‘rsatilgan tartibda ishlov berilib, baholash mezonlarini adekvat ifodaydigan quyidagi regressiya tenglamalari olindi:

anor tupining tana qismini kesilishi va ezilishi darajasi bo‘yicha (%)

$$Y_1=3{,}007+0{,}4X_1-0{,}928X_2-0{,}667X_3+0{,}563X_4+0{,}727X^2+$$
$$+0{,}037X_1X_3+1{,}125X^2-0{,}401X_2X_3+$$
$$+0{,}404X_2X_4+0{,}45X_3X_3+0{,}417X_3X_4+0{,}263X_4; \quad (1)$$

anor tupining tana qismini sinishi darajasi bo‘yicha (%)

$$Y_2=1{,}172+0{,}265X_1-0{,}652X_2-0{,}232X_3+0{,}282X_4+0{,}471X_1X_1+$$
$$+0{,}064X_1X_2+0{,}039X_1X_3-0{,}011X_1X_4+0{,}671X^2-0{,}168X_2X_3+$$
$$+0{,}095X_2X_4+0{,}09X_3X_4+0{,}127X_4X_4; \quad (2)$$

anor tupining tana qismini uzilishi darajasi bo‘yicha (%)

$$Y_3=0{,}642+0{,}266X_1-0{,}465X_2-0{,}173X_3+0{,}217X_4+0{,}343X_1^2-$$
$$-0{,}015X_1X_2-0{,}017X_1X_3+0{,}008X_1X_4+0{,}400X_2X_2+0{,}042X_2X_3-$$
$$-0{,}043X_2X_4+0{,}035X_3X_3+0{,}048X_3X_4+0{,}088X_4X_4; \quad (3)$$

anor shoxlarini shikastlanishi darajasi bo‘yicha (%)

$$Y_4=3{,}998+1{,}201X_1-2{,}107X_2-0{,}773X_3+0{,}883X_4+1{,}199X_1X_1+$$
$$+0{,}528X_1X_2-0{,}064X_1X_3+1{,}309X_2X_2-0{,}693X_2X_3+$$
$$+0{,}613X_2X_4-0{,}264X_3X_3+1{,}204X_3X_4-0{,}221X_4X_4: \quad (4)$$

Parametrlarning talab darajasidagi ish sifatini kam energiya sarflagan holda ta’minlaydigan qiymatlarini aniqlashda (1)-(4) regressiya tenglamalari Excel dasturini “yechimni qidirish” (poisk resheniya) amaliy bo‘yicha 5-7 km/h tezliklar uchun birgalikda yechildi. Regressiya tenglamalarini birgalikda yechishda, Y_1 mezoni, anor tupi tana qismini kesilishi va ezilishi, Y_2 mezoni, anor tupi tana qismini sinishi va Y_3 mezoni anor tupi tana qismining uzilishi mos ravishda 3 %, 1,5 % va 1 % dan ko‘p bo‘lmasligi hamda Y_4 mezon anor shoxlarining shikastlanishi minimal qiymatga ega bo‘lishi shartlari qabul qilindi. Olingan natijalar 3.6-jadvalda keltirilgan.

Agregatning 5 - 7 km/h ish tezliklarda talab darajadagi ish sifatini ta’minlashi uchun uyumlagichni bosim prujinasining bikirligi 260,3-267,5 N/m, uyumlagich roliklarining katta diametri 82,55-86,54 mm, uyumlagich roliklarining soni 6,3-6,6 dona bo‘lishi lozim. Bu parametrlardagi uyumlagich roliklaring soni butun son bo‘lishini hisobga olib, uni 6 dona qabul qilib agregatning 5-7 km/h tezliklar uchun qaytadan optimallashtiramiz va quyidagi natijaga ega bo‘lamiz.

Xulosa

Demak, agregatning 5,0-7,0 km/h ish tezliklarida va uyumlagich roliklarining soni 6 dona bo‘lganda, uyumlagichni bosim prujinasining bikirligi 267,5-268,4 N/m, uyumlagich roliklarining katta diametri 87,35-89,22 mm bo‘lishi lozim.

ADABIYOTLAR

1. Abdunazarov, E. Justification of the vertical distance from the support plane of the pomegranate burying machine to the lower suspension points. *Uzbekistan Journal of Engineering and Technology.-2021*.

2. Abdunazarov, E. A. Anor tuplarini ko'madigan mashina tayanch tekisligidan pastki osish nuqtalarigacha bo'lgan tik masofani asoslash. *Uzbekistan Journal of Engineering and Technology.-2021*.

3. Abdunazarov, E. (2019). Ortiqov N. Takomillashtirilgan anor tuplarini ko'madigan mashina. *Investitsiyalarni diversifikatsiyalash asosida sanoat korxonalari samaradorligini oshirish: Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi to'plami.-Namangan*, 284-287.

4. Anor tuplarini ko'mishning, A. E. (2019). mexanizatsiyalash muammolari//Zamonaviy iml-fanning innovatsion rivojlanishi: Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi ilmiy maqolalar to'plami.

5. Абдуназаров, Э. Э. (2019). Анор тупларини кумишнинг механизациялаш муаммолари. *Замонавий имл-фаннинг инновацион ривожланиши: Республика илмий-амалий конференцияси илмий маколалар туплами.-Андижон*, 558-559.

6. Абдуназаров, Э., & Ортиков, Н. (2019). Такомиллаштирилган анор тупларини кумадиган машина. *Инвестицияларни диверсификациялаш асосида саноат корхоналари самарадорлигини ошириш: Республика илмий-амалий конференцияси туплами*, 284-287.

7. Qutbiddin, I., & POMEGRANATE, A. K. B. M. T. (2020). BUSHES. *Journal of Critical Reviews*, *7*(13), 1377-1381.

8. Imomkulov, K. B., & Abdunazarov, E. E. (2020). The results of the experiments conducted on the selection of the type of working body of the machine for burying pomegranate bushes. In *Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве* (pp. 65-69).

9. Imomqulov, Q. B., Abdunazarov, E. E., Mamadalieva, G. Q., & Ortiqov, N. B. (2020). Anor tuplarini ko'madigan mashinaning konstruktiv sxemasi va parametrlarini nazariy aniqlash bo'yicha olib borilgan tadqiqotlarning natijalari. *Mexanika va texnologiya ilmiy jurnali.-Namangan*, (1), 1.

10. Имомкулов, К. Б., & Абдуназаров, Э. Э. (2020). Анор тупларини кумадиган машина корпуслари орасидаги кундаланг масофани асослаш. *Фаргона политехника институти илмий-техника журнали.-Фаргона*, (6), 206-208.

11. Абдуназаров, Э. Э. (2020). Анор тупларини кўмадиган машина кўмувчи иш органларининг тортишга қаршилигини аниқлаш.

12. Имомкулов, К., & Абдуназаров, Э. (2020). Анор тупларини кумадиган машина корпусларининг камраш кенглиги ва ишлов бериш чукурлигини асослаш. *AGRO ILM.-Тошкент*, (3), 66.

13. Абдуназаров, Э. (2020). Анор тупларини кумадиган машинанинг ишлаш шароитини урганиш натижалари. *Кишлок хужалиги илм-фанида ёшларнинг роли: Республика илмий-амалий конференцияси илмий маколалар туплами.-2-жилд.-Тошкент: Инновация-зиё*, 392-396.

14. Имомқулов Қ.Б, Абдуназаров Э.Э., Мамадалиева Г.Қ, & Ортиқов Н.Б. (2020). Анор тупларини кўмадиган машинанинг конструктив схемаси ва параметрларини назарий аниқлаш бўйича олиб борилган тадқиқотларнинг натижалари. Механика и технология, 1 , 80-94.

15. Imomqulov, Q. B., Qo'chqorov, S. K., & Abdunazarov, E. E. (2021). Anor tuplarini ko'madigan mashina tajriba nusxasining dala sinovlari natijalari. *Mexanika va texnologiya ilmiy jurnali.-Namangan*, (1), 2.

16. Аугамбаев М., Иванов А., Терехов Е. Основы планирования научно-исследовательского эксперимента. – Ташкент: Укитувчи, 1993. – 220-221 с.

17. Спирин Н.А., Лавров В.В. Методы планирования и обработки результатов инженерного эксперимента. – Екатеринбург: ГОУ ВПО Уральский государственный технический университет, 2004. – 195-196 с.

UO‘T 631.311.634:64

UYUMLAGICHNING ROLIGIGA TA’SIR ETUVCHI KUCHLAR

Abdunazarov E.E.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti
doktoranti, t.f.f.d. (PhD)

Rasuljonov A.R.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti
doktoranti, t.f.f.d. (PhD), k.i.x.

Xamzayeva Sh.M.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti
mustaqil tadqiqotchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada uyumlagichning roligiga ta’sir etuvchi kuchlar keltirilgan.
Аннотация. В статье приведены силы, действующие на шкив.
Annotation. The article presents the forces affecting the role of the organizer.

Kalit so‘zlar: anor tuplarini ko‘madigan mashina, korpus, anor tuplarining shikastlanish darajasi, ishlov berish chuqurligi, anor tuplarining ko‘milish darajasi, uyumlagich, ko‘ndalang masofa, rolik, prujina.
Ключевые слова: машина для укрывки кустов граната, корпус, степень повреждения кустов граната, глубина обработки, степень укрывания кустов гранат, пригибающее устройсво, поперечное расстояние, ролик, пружина.
Keywords: machine for hiding pomegranate, plow body, degree of damage to the pomegranate bushes, depth of processing, degree of burying of the pomegranate bushes, bending device, transversal distance, roll, spring.

O‘zbekiston sharoitida sovuq urib ketishining oldini olish maqsadida anor tuplari kech kuzda tuproq bilan ko‘milib, bahorda ochiladi. Ammo maxsus texnika vositalari ishlab chiqarilmasligi sababli anor tuplarini ko‘mish va ochish ishlari mexanizatsiyalashmagan va hozirgi kungacha ham qo‘l kuchi bilan amalga oshirilib kelinmoqda. Bu esa o‘z navbatida mehnat sarfi va boshqa xarajatlarni ortishiga va ish unumini kamayishiga olib kelmoqda hamda anor yetishtirish, ulardan yuqori hosil olish hamda katta maydonlarda anor plantatsiyalarini tashkil etishga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Yana shuni ta’kidlash o‘rinliki, anor tuplari kech kuz oylarida ko‘milishini hisobga oladigan bo‘lsak, qish erta kelgan yillari qo‘l kuchi bilan barcha maydonlardagi anor tuplarini to‘liq ko‘milishiga erishilinmaydi va buning natijasida ularni sovuq urib ketish hollari kuzatiladi. Ushbu ta’kidlanganlardan kelib chiqqan holda institutimizda anor tuplarini tuproq bilan ko‘madigan mashina ishlab chiqish va parametrlarini asoslashga yo‘naltirilgan tadqiqotlar olib borilmoqda [1-16].

Ish jarayonida anor tanasi tomonidan uyumlagichning roligiga normal N_r va ishqalanish $F_r = \mu N_r$ (bunda μ – rolikning dumalashga qarshilik koeffitsienti) kuchlari ta’sir etadi. (1-rasm). Bu kuchlarni X o‘qiga proeksiyalab, anor tanasining uyumlagich roligining harakatiga ko‘rsatadigan qarshiligini aniqlaymiz [17].

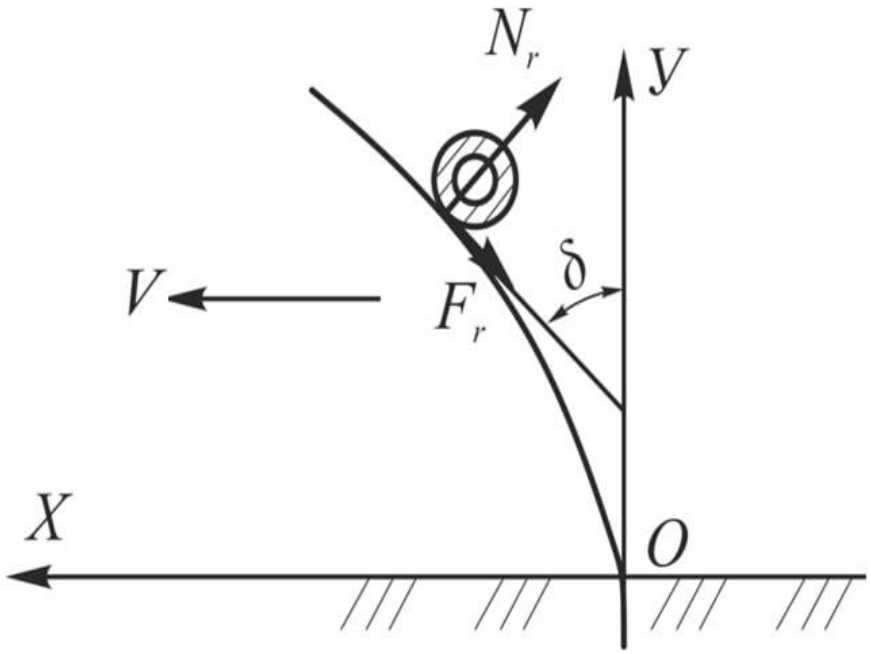
$$R = N_r \cos\delta + F_r \sin\delta = N_r \frac{\cos\left(\delta - \operatorname{arctg}\mu\right)}{\cos\left(\operatorname{arctg}\mu\right)}. \qquad (1)$$

Y.S.Bosoy [18] tomonidan o‘tkazilgan tadqiqotlar bo‘yicha

$$N_r = \frac{2H\sin\delta}{h^2}, \tag{2}$$

bunda H – anor tanasining qaralayotgan kesimidagi bikirligi, N/m^2.

(1) ifodani hisobga olganda (2) ifoda quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi



1-rasm. Uyumlagichning roligiga anor tanasi tomonidan ta’sir etuvchi kuchlarning sxemasi

$$R = \frac{2H\sin\delta\cos\left(\delta - \operatorname{arctg}\mu\right)}{h^2\cos\left(\operatorname{arctg}\mu\right)}. \tag{3}$$

Bu ifodani δ bo‘yicha ekstremumga tadqiq etamiz. Buning uchun undan birinchi darajali hosila olamiz va nolga tenglaymiz

$$R' = \frac{2H}{h^2\cos\left(\operatorname{arctg}\mu\right)}\left(\cos\delta\cos\left(\delta - \operatorname{arctg}\mu\right) -\right.$$

$$\left. -\sin\left(\delta - \operatorname{arctg}\mu\right)\sin\delta\right) = 0. \tag{4}$$

Bundan

$$\cos\left(2\delta - \operatorname{arctg}\mu\right) = 0 \tag{5}$$

ekanligi kelib chiqadi

(5) ni δ ga nisbatan echib, quyidagiga ega bo‘lamiz

$$\delta = \frac{\pi}{4} + \frac{\operatorname{arctg}\mu}{2}. \tag{6}$$

(6) ifodaning ikkinchi hosilasini topamiz

$$R'' = -\frac{4H}{h^2 \cos\left(\text{arctg}\mu\right)} \sin\left(2\delta - \text{arctg}\mu\right). \qquad (7)$$

Bu ifodaga δ ning (7) ifoda bo‘yicha qiymatlarini qo‘yib, $R'' < 0$ ekanligini aniqlaymiz. Demak, kritik kesimda, ya’ni $\delta = \frac{\pi}{4} + \frac{\text{arctg}\mu}{2}$ bo‘lganda *R* maksimal qiymatga ega bo‘ladi. (7) ni hisobga olganda *R* ning maksimal qiymatini aniqlaydigan ifoda quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi.

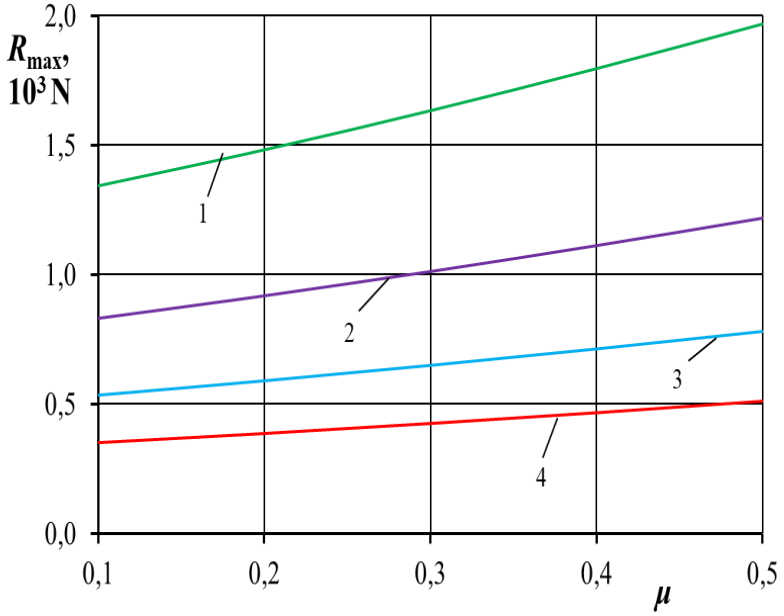
$$R_{\max} = \frac{2H \sin\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\text{arctg}\mu}{2}\right) \cos\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\text{arctg}\mu}{2}\right)}{h^2 \cos\left(\text{arctg}\mu\right)}. \qquad (8)$$

$H = EJ_0 (1-mh)^4$ ekanligini [19] hamda uyumlagichning roligi bir paytda bir nechta anor tanasiga ta’sir ko‘rsatishini hisobga olganda bu ifoda quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi

$$R_{\max} = \frac{2nEJ_0 \left(1-mh\right)^4 \sin\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\text{arctg}\mu}{2}\right) \cos\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\text{arctg}\mu}{2}\right)}{h^2 \cos\left(\text{arctg}\mu\right)}, \qquad (9)$$

bunda, *n* – uyumlagichning roligi bilan bir paytda ta’sirlashayotgan anor tanalarining soni, dona.

(9) ifodadan ko‘rinib turibdiki, anor tanalarining uyumlagich roligining harakatiga qarshiligi asosan ularning bikirligi va rolikning o‘rnatilish balandligiga bog‘liq.



2-rasm. Rolikning dumalashga qarshilik koeffitsienti *μ* ning turli qiymatlarida R_{max} ni uyumlagich roligining anor tanasini eguvchi kuchining ta’sir etish balandligi *h* ga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafiklari

Adabiyotlarda keltirilgan ma’lumotlar va o‘tkazilgan tadqiqotlarimiz bo‘yicha $E = 4{,}2 \cdot 10^8$ Pa, $J_o = 6{,}362 \cdot 10^{-7}$ m^4, $n = 4$ dona, $\mu = 0{,}1$, $m = 0{,}333$ m^{-1} qabul qilinib, 2-rasmda (9) ifoda bo‘yicha rolikning dumalashga qarshilik koeffitsienti μ ning turli qiymatlarida uyumlagichning roligiga anor tanasi tomonidan ta’sir etuvchi maksimal kuch $R_{\max}$ ni uyumlagich

roligining anor tanasini eguvchi kuchning ta'sir etish balandligi *h* bog'liq ravishda o'zgarish grafiklari qurilgan.

Xulosa

Ularga asosan, uyumlagich roligining anor tanasini eguvchi kuchning ta'sir etish balandligini ortishi va rolikning dumalashga qarshilik koeffitsientini kamayishi bilan uyumlagichning roligiga anor tanasi tomonidan ta'sir etuvchi maksimal kuch kamaygan.

ADABIYOTLAR

1. Imomqulov, Q. B., Abdunazarov, E. E., Mamadalieva, G. Q., & Ortiqov, N. B. (2020). Anor tuplarini ko'madigan mashinaning konstruktiv sxemasi va parametrlarini nazariy aniqlash bo'yicha olib borilgan tadqiqotlarning natijalari. *Mexanika va texnologiya ilmiy jurnali.-Namangan*, (1), 1.

2. Имомкулов, К. Б., & Абдуназаров, Э. Э. (2020). Анор тупларини кумадиган машина корпуслари орасидаги кундаланг масофани асослаш. *Фаргона политехника институти илмий-техника журнали.-Фаргона*, (6), 206-208.

3. Абдуназаров, Э. Э. (2020). Анор тупларини кўмадиган машина кўмувчи иш органларининг тортишга қаршилигини аниқлаш.

4. Имомкулов, К., & Абдуназаров, Э. (2020). Анор тупларини кумадиган машина корпусларининг камраш кенглиги ва ишлов бериш чукурлигини асослаш. *AGRO ILM.-Тошкент*, (3), 66.

5. Абдуназаров, Э. (2020). Анор тупларини кумадиган машинанинг ишлаш шароитини урганиш натижалари. *Кишлок хужалиги илм-фанида ёшларнинг роли: Республика илмий-амалий конференцияси илмий маколалар туплами.-2-жилд.-Тошкент: Инновация-зиё*, 392-396.

6. Имомқулов Қ.Б, Абдуназаров Э.Э., Мамадалиева Г.Қ, & Ортиқов Н.Б. (2020). Анор тупларини кўмадиган машинанинг конструктив схемаси ва параметрларини назарий аниқлаш бўйича олиб борилган тадқиқотларнинг натижалари. Механика и технология, 1 , 80-94.

7. Imomqulov, Q. B., Qo'chqorov, S. K., & Abdunazarov, E. E. (2021). Anor tuplarini ko'madigan mashina tajriba nusxasining dala sinovlari natijalari. *Mexanika va texnologiya ilmiy jurnali.-Namangan*, (1), 2.

8. Имомқулов Қ.Б., Қўчқоров С.К, & Абдуназаров Э.Э (2021). Анор тупларини кўмадиган машина тажриба нусхасининг дала синовлари натижалари. Механика и технология, 1 (2), 61-66.

9. Anor tuplarini ko'madigan, A. E. (2021). mashina ish organining parametrlarini asoslash: Dis.... texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD). *Gulbahor: QXMITI*, *160*.

10. Абдуназаров, Э. Э. (2021). Анор тупларини кумадиган машина иш органининг параметрларини асослаш: Дис.... техника фанлари буйича фалсафа доктори (PhD). *Гулбаҳор: ҚХМИТИ*, *160*.

11. Abdunazarov, E. (2021). A Анор тупларини кўмадиган машина таянч текислигидан пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофани асослаш. *Uzbekistan Journal of Engineering and Technology*.

12. Имомқулов Қутбиддин Боқижонович, Қўчқоров Собиржон Каримжонович, Абдуназаров Элбек Элмуродович, & Ортиқов Нозимжон Боқижон Ўғли (2022). Анор тупларини кўмадиган машина уюмлагичининг конструкцияси. Механика и технология, 3 (8), 98-102.

13. Қўчқоров Собиржон Каримжонович, Абдуназаров Элбек Элмуродович, & Ортиқов Нозимжон Боқижон Ўғли (2022). Кўмилган анор тупларини тўлиқ очадиган

қурилма текислагичининг очилиш бурчагини тадқиқ этиш. Механика и технология, 3 (8), 127-132.

14. Boqijonovich, I. Q. (2022). Qo'chqorov Sobirjon Karimjonovich. *Abdunazarov Elbek Elmurodovich, and Ortiqov Nozimjon Boqijon O'g'li." Anor tuplarini ko'madigan mashina uyumlagichining konstruktsiyasi" Mexanika i texnologiya*, *3*(8), 98-102.

15. Абдуназаров, Э. Э. (2022). Энергосберегающие конструкции пригибающего устройства машины для укрывания кустов граната. In *Инновации в сельскохозяйственном машиностроении, энергосберегающие технологии и повышение эффективности использования ресурсов* (pp. 89-93).

16. Каримжонович, К. С., & Абдуназаров, Э. Э. (2022). Ортитов НБУ Кумилган анор тупларини тули; очадиган курилма текислагичининг очилиш бурчагини таджик; этиш. *Механика и технология*, *3*(8), 127-132.

17. Abdunazarov, E. E., Abdullayev, K. K., & Babaev, N. O. (2022). Ensure the stability of the processing depth of machine for hiding pomegranate bushes.

18. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. – Москва: Наука, 1972. – 872 с.

19. Босой Е.С., Верняев О.В., Смирнов И.И, Султан-Шах Е.Г., Под ред. Е.С. Босого. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин: Учебник для вузов сельскохозяйственного машиностроения. Машиностроение, 1978. 48-64 с.

UO‘T: 677.021.152

ARRA TISHLARIDAN MOMIQNI AJRATISHNING TAKOMILLASHTIRILGAN NAZARIY MODELI

Ochilov Maxsuhdjon Muradullayevich
Jizzax politexnika instituti, t.f.f.d., dots, makhsudjan79@gmail.com

Xolmuratov Oybek Yarkinovich
Jizzax politexnika instituti, t.f.f.d., dots, oybek_24@rambler.ru

Yakubov Kamoliddin Nuritdin o‘g‘li
Jizzax politexnika instituti, t.f.f.d., assistent, yakubov19kamol91@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada takomillashtirilgan momiq ajratgichda arra tishlaridan momiqni ajratish jarayonining nazariy modeli ishlab chiqilgan. Mexanik ta’sirlar, havo oqimi dinamikasi va inersion kuchlar asosida momiqning tishlardan ajralish mexanizmi Lagranjning II turdagi tenglamalari yordamida tahlil qilingan. Momiq zarrachasining arrali silindr tishlari bo‘ylab harakatiga havoni so‘rish kuchi, koriolis kuchi, ishqalanish va og‘irlik kuchlarining ta’siri matematik modellashtirilgan. Tadqiqot natijasida momiqning tishdan ajralishiga optimal burchak tezligi va geometrik parametrlar belgilandi. Taklif etilgan nazariy yechimlar linter arra tishlari konstruksiyasini yaxshilash, energiya sarfini kamaytirish va tola ajratish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Аннотация. В данной статье разработана теоретическая модель процесса отделения линта от зубьев пилы в усовершенствованном линтоотделителе. На основе механических воздействий, динамики воздушного потока и инерционных сил был проанализирован механизм отделения линта от зубьев с помощью уравнений Лагранжа II типа. Математически смоделировано влияние силы всасывания воздуха, силы кориолиса, силы трения и силы тяжести на движение частицы линта по зубьям пильного цилиндра. В результате исследования были определены оптимальная угловая скорость и геометрические параметры отделения линта от зуба. Предложенные теоретические решения служат улучшению конструкции зубьев линтерных пил, снижению энергозатрат и повышению эффективности отделения волокна.

Abstract. In this article, a theoretical model of the lint separation process from saw teeth in an improved lint separator has been developed. Based on mechanical influences, air flow dynamics, and inertia forces, the mechanism for separating lint from the teeth was analyzed using Lagrange's II-type equations. The influence of air suction force, Coriolis force, friction force, and gravity force on the movement of lint particles along the teeth of the saw cylinder was mathematically modeled. As a result of the research, the optimal angular velocity and geometric parameters of lint separation from the tooth were determined. The proposed theoretical solutions serve to improve the design of linter saw teeth, reduce energy costs, and increase fiber separation efficiency.

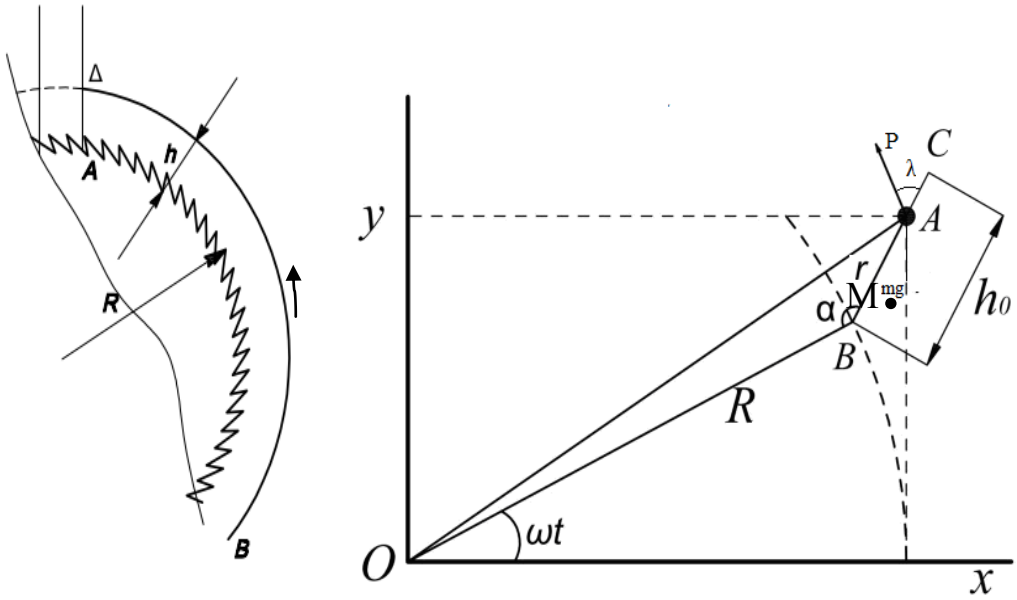
Kalit so‘zlar: momiq ajratish, arra tishi, linter, Lagranj tenglamasi, inersiya kuchlari, havo oqimi dinamikasi, matematik modellashtirish, momiq ajratish samaradorligi

Ключевые слова: линтерование, зуб пилы, линтер, уравнение Лагранжа, силы инерции, динамика воздушного потока, математическое моделирование, эффективность линтерования

Keywords: linting, saw tooth, linter, Lagrange equation, inertia forces, air flow dynamics, mathematical modeling, linting efficiency

Jahon to‘qimachilik, kimyo va sellyuloza-qog‘oz sanoatlarida turli xil yuqori qo‘shilgan qiymatga ega mahsulotlar ishlab chiqarishda paxta momig‘i strategik ahamiyatga ega bo‘lgan xomashyo hisoblanadi. Paxtani dastlabki qayta ishlash jarayonida momiq olish jarayonida energiya sarfini optimallashtirish orqali mahsulot tannarxini kamaytirish, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish hamda sifatli momiq ajratib olish muhim xisoblanadi. Shuningdek, zamonaviy talablar asosida momiq ajratish jarayonini barqaror va yuqori samara bilan amalga oshirish uchun texnologik uskunalarni modernizatsiya qilish va optimal ish rejimlarini nazariy asoslash dolzarb ahamiyat kasb etadi. Ammo, mavjud ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatmoqdaki, momiq ajratish uskunalari (linter) konstruksiyasini yangi ilmiy yondashuvlar asosida takomillashtirish va momiq ajratish jarayonining optimal nazariy modellarini yaratish bo‘yicha tadqiqotlar yetarli darajada emas. Shu bois, ushbu yo‘nalishdagi ilmiy-amaliy izlanishlarni kengaytirish va ushbu yo‘nalishda tadqiqotlar o‘tkazish dolzarb [1,2].

Takomillashtirilgan momiq ajratgichda arra tishlaridan momiqlar soplo orasidan so‘riladigan havo oqimi yordamida ajratib olinadi. Ajratib olingan momiqlar havoli kameraning chiqarib yuboriladigan qismiga uzatiladi va shundan keyin pnevmotizim orqali keyingi jarayonga uzatiladi. Ushbu takomillashgan linterda havoni so‘rish ta’sirida momiqni arra tishidan ajralishini havo oqimini egri chiziq bo‘ylab aylana quvur konsentrik yoyida harakati moduli sifatida ko‘rib chiqamiz (1-rasm).



1-rasm. Momiqni arrali silindr tishi bo‘ylab harakati

Faraz qilamizki Q sarfi bilan kanal bo‘yicha havo so‘riladi. Siqilmaydigan havoning ideal sarfi qabul qilingan sxemadagi havo oqimining harakati quyidagicha:

$$Q = \rho_0 \cdot S \cdot \upsilon \tag{1}$$

bu yerda: ρ_0 -havoning zichligi $\rho_0 \approx 1{,}1$ kg/m^3.

S -ko‘rilayotgan holatda ko‘ndalang qirqim quyidagiga teng bo‘ladi:

$$S = h \cdot L \tag{2}$$

L -kanal eni, h -kanal balandligi.

Shunday qilib, havoning tezligi quyidagi formuladan hisoblanadi:

$$\upsilon = \frac{Q}{\rho_0 \cdot L \cdot h} \tag{3}$$

Tezlikni aniqlashda ichki kanalda havoning ishqalanishi bo‘lmaydi deb taxmin qilamiz. Endi arrali silindr R radiusida ω burchak tezligi bilan aylanish sodir etsin. Havoni siqilmasligini hisobga olgan holda havo oqimining harakatlanishiga silindr aylanishining ta’sirini ko‘rib chiqish mumkin.

Agar havoni ideal deb olsak, silindr aylanishi havo harakatiga ta’sir qilmaydi va uning tezligi yuqoridagi formuladan aniqlanadi:

Arrali silindr ilib olgan momiq harakatini ko‘rib chiqamiz: Silindr yuzasida tishlar holatini ma’lum ko‘rsatkichlar bilan aniqlaymiz: tishlar joylashuvi B *yoki* B_1, sxemada $OB = R$, tish balandligi $BC = h_0$ va tishning egilish burchagi OBC.

Momiqqa og‘irlik va ishqalanish kuchi ta’sir qiladi. Og‘irlik kuchi bosimi ta’sirida kuch shartlanadi (kuchga shart qo‘yiladi). Masofani $BA = r$
umumlashtirilgan koordinata sifatida olib, momiqni tish bo‘ylab harakatini aniqlash uchun Lagranjning II-turdagi tenglamasidan foydalanamiz. Aylanish vaqti $t = 0$ bo‘lganda tishlar $r = r_0$ holatda bo‘lsin, bunda gorizontal bo‘yicha yo‘naltirilgan OX o‘qi bo‘ylab radius OB yotsin, OY o‘qi unga perpendikulyar bo‘lsin [3,4].

Arrali baraban boshida koordinatalar boshi belgilangan. Momiqning arra tishidagi massasi A(.), uning koordinatadagi joylashuvini quyidagicha yozamiz:

$$x = R\cos\omega t + r\cos(\alpha - \omega t) \tag{4}$$

$$y = R\sin\omega t + rsn(\alpha - \omega t) \tag{5}$$

M massadagi momiqning kinetik energiyasi quyidagiga teng bo‘ladi:

$$\mathrm{T} = \frac{M}{2}(\dot{x}^2 + \dot{y}^2) = \frac{M}{r}(R^2\omega^2 + r^2 + r^2\omega^2 + 2R\omega\dot{r}\,sin\,\alpha - 2R\omega^2 rCos\alpha) \tag{6}$$

Lagranjning II turdagi tenglamasini tuzib

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial r}\right) - \frac{\partial T}{\partial r} = Q_r \tag{7}$$

Quyidagini olamiz

$$m\ddot{r} = m\omega^2(r - R\,cos\,\alpha) + Q_r \tag{8}$$

Bu yerda: Q_r – umumlashtirilgan kuch quyidagi formula bilan topiladi:

$$Q_r = \sum X_i \frac{\partial x}{\partial r} + \sum Y_i \frac{\partial y}{\partial r} \tag{9}$$

X_i , Y_i $-OX$ va OY o‘qlardagi tashqi kuchlar proyeksiyasi quyidagiga teng:

$Y_i = mg\sin(\alpha - \omega t)$ $X_i = 0$ momiqning og‘irlik kuchi,

og‘irlikdagi ishqalanish kuchi va

$$F_{TP} = -fmg\cos(\alpha - \omega t) + fF_{кор} \tag{10}$$

Koriolis kuchidagi ishqalanish kuchi

$$F_{кор} = -2\omega rm\cos\alpha \tag{11}$$

p bosimdagi havoning so‘rish kuchi

$$P = S \cdot p\sin\lambda \tag{12}$$

S -momiqni tish bilan bog‘lanish yuzasi

$$\lambda = \arcsin \frac{R \sin \alpha}{\sqrt{R^2 + h_0^2 - 2Rh_0 \cos \alpha}} \tag{13}$$

Bularni hisobga olgan holda momiqni tish bilan umumiy bog‘lanish kuchi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$Q_r = -mg \sin(\alpha - \omega t) + fmg \cos(\alpha - \omega t) + 2mfr\omega \cos \alpha + P \sin \lambda \quad (\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi) \tag{14}$$

Momiqni silindr tishi bo‘ylab harakat tenglamasi quyidagi ko‘rinishga keladi:

$$\ddot{r} - \omega^2 r + 2f\dot{r}\omega \cos \alpha = -\omega^2 R \cos \alpha - g[\sin(\alpha - \omega t) - f \cos(\alpha - \omega t)] + \bar{P} \sin \lambda \tag{15}$$

Bu yerda: $\bar{P} = P/m$

$t = 0$ bo‘lganda $r = r_0$ $\dot{r} = 0$ deb olib, momiqni tish bo‘ylab harakatini boshlang‘ich shartini topamiz. Bunda $\ddot{r}(0) > 0$ shart bajarilib, quyidagini berishi lozim

$$\omega^2 r_0 - \omega^2 R \cos \alpha - g(\sin \alpha - f \cos \alpha) + \bar{P} \sin \lambda > 0 \tag{16}$$

Bundan momiqni tish bo‘ylab harakatini $t = 0$ bo‘lgan shartini bajaradigan α burchakni tanlash mumkin. Momiqni ozgina massasida $\bar{P} >> 1$ ni taxmin qilamiz va momiqni $t = 0$ dagi harakat sharti $\sin \lambda > 0$ tengsizligiga mos keladi, bunda $0 < \lambda < \pi$ sharti bajariladi. $h_0 << R$ da $\lambda \approx \alpha$ ni taxmin qilish mumkin. Shunda (3.14) tenglamani $\alpha = \pi - \bar{\alpha}$ deb taxmin qilib, quyidagini olamiz:

$$\omega^2 r_0 + \omega^2 R \cos \bar{\alpha} - g(\sin \bar{\alpha} + f \cos \bar{\alpha}) - \bar{P} \sin \bar{\alpha} > 0 \tag{17}$$

Bu tenglamadan kelib chiqib:

$\cos \beta = \frac{\bar{P} - g}{\sqrt{(\bar{P} - g)^2 + (\omega^2 R + fg)^2}}$ ni aniqlaymiz

$$q = \frac{\omega^2 r_0}{\sqrt{(\bar{P} - g)^2 + (\omega^2 R - fg)^2}} \tag{18}$$

$r_0 < R$ da quyidagini olamiz:

$$\sin \bar{\alpha} \cos \beta - \cos \bar{\alpha} \sin \beta < q \tag{19}$$

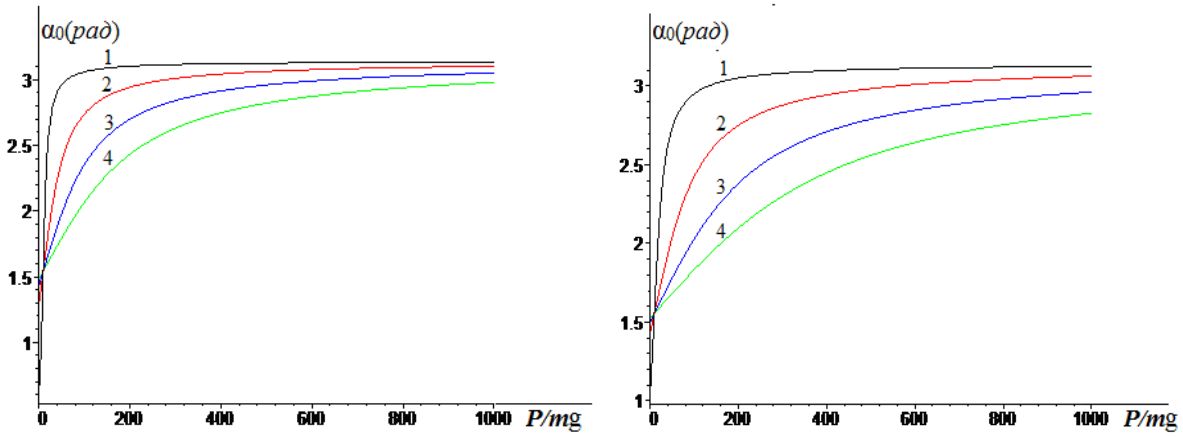
Ushbu tenglikdan quyidagini topamiz:

$\bar{\alpha} < \beta + \arcsin q$ *yoki*

$$\bar{\alpha} < \bar{\alpha}_0 = \arccos \frac{\bar{P} - g}{\sqrt{(\vec{P} - g)^2 + (\omega^2 R - fg)^2}} + \arcsin \frac{\omega^2 r_0}{\sqrt{(\bar{P} - g)^2 + (\omega^2 R - fg)^2}} \tag{20}$$

$\alpha = \pi - \bar{\alpha}$ bog‘liqlikni inobatga olib, $\alpha > \alpha_0 = \pi - \bar{\alpha}_0$ ni olamiz.

3.3-rasmda α_0 ni $\bar{P} = P/mg$ munosabat bilan R (m) radiusni ikki xil ko‘rsatkichi uchun $R = 0.1$м $R = 0.2$м burchak tezligining $\omega(c^{-1})$ har xil ko‘rsatkichlarida $f = 0.3$ $r_0 = 0.001$м ni inobatga olib hisoblaganda qabul qilingan bog‘lanish keltirilgan [5,6].



2-rasm. R(м) **radiusni va arrali silindr arrasining** $\omega(c^{-1})$: **burchak tezligining har xil ko‘rsatkichlarida:** $1-\omega=10,\ 2-\omega=20,\ 3-\omega=30,$ α_0(радиан) **burchagini** $\overline{P}=P/mg$ **munosabat bilan bog‘liqliq grafigi**

$\alpha>\alpha_0=\pi-\overline{\alpha}_0$ ni taxmin qilib, (3.8) tenglama yechimini quyidagi shartni $r(0)=r_0\ \ \dot{r}=0$ qanoatlantirib, ushbu formulani olamiz:

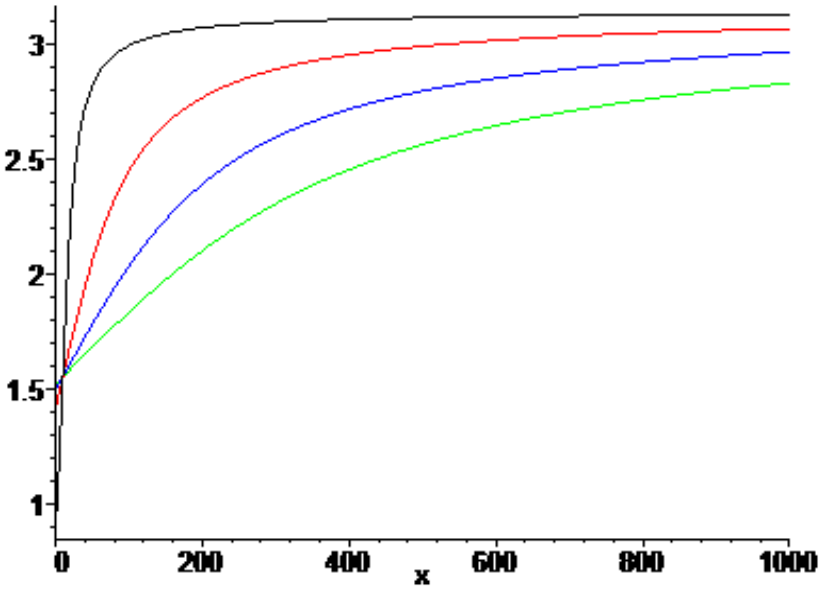
$$r=-A/\omega^2+A_0\sin(\alpha-\omega t)+B_0\cos(\alpha-\omega t)+A_1\exp(k_1 t)+A_2\exp(k_2 t)$$

Bu yerda: $A=\overline{P}\sin\lambda-\omega^2 R\cos\alpha$, $A_0=g(1+f^2\cos\alpha)/2\omega^2(1+f^2\cos^2\alpha)$,

$B_0=-g(1+\cos\alpha)/2\omega^2(1+f^2\cos^2\alpha)$, $A_1=(k_2C_1-C_2)/(k_2-k_1)$, $A_2=(C_2-C_1k_1)/(k_2-k_1)$,

$C_1=A/\omega^2+r_0-A_0\sin\alpha-B_0\cos\alpha$, $C_2=\omega A_0\cos\alpha-\omega B_0\sin\alpha$

$k_1=\omega(-f\cos\alpha+\sqrt{f^2\cos^2\alpha+1})$, $k_2=\omega(-f\cos\alpha-\sqrt{f^2\cos^2\alpha+1})$



3-rasm. Momiqni arra tishlari bo‘ylab joylashtirishni qo‘shimcha hisoblashda $\omega=50c^{-1}$ $\vec{P}=13$ **bo‘lganda** t **(sek) vaqtga bog‘liqlik grafigi**

Linterlarning arrali disklari jinlar arrasi kabi qalinligi 0,95 mm U8G po‘lat listdan yasalib, uning qattiqligi HRS30-35 gacha yetkaziladi. Linter arra tish shakli va asosiy o‘lchamlari 3.5-rasmda keltirilgan. Diametri 320 mm disklarda linterlar uchun 330 tish kesiladi.

R(м) radiusni va arrali silindr arrasining $\omega(c^{-1})$: burchak tezligining har xil ko‘rsatkichlarining α_0(радиан) burchakning $\overline{P} = P/mg$ munosabat bilan bog‘liqliklaridan, momiqni arra tishlari bo‘ylab joylashtirishni qo‘shimcha hisoblaridan taklif etilayotgan linter arrasining tish ko‘rsatkichlarini tanlab olish mumkin.

Hozirgi linter arra tishlarining o‘qqa nisbatan og‘ish burchagi momiqni ildirib olgandan so‘ng uni arraning aylanish harakat davrida chigit valigidan chiqgandan so‘ng o‘zidan ajralish imkoniyatini bermaydi. Bajarilgan nazariy izlanishlar momiqni arra tishidan harakat davrida inersiya kuchlari hisobida o‘zi ajralish imkoni borligini ko‘rsatmoqda.

ADABIYOTLAR

1. Ochilov M.M., Xakimov Sh.Sh. Modernized linter machine// International Journal of Advenced Research in Science, Engineering and Technology. 2019. 11. 11665-11671 б.
2. Очилов, М. М., Турсунов, Х. К., & Хакимов, Ш. Ш. (2019). Технологические параметры машины для отделения линта от джинированных семян. *Universum: технические науки*, (4 (61)), 20-22.
3. Парпиев, А., Наврузов, Н., Якубов, К., & Гатаев, Х. (2024). АНАЛИЗ ОБРАЗОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ПОРОКОВ И СОРНЫХ ПРИМЕСЕЙ В ПРОЦЕССЕ ДЖИНИРОВАНИЯ ВЛАГИ ВОЛОКНА. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, *4*(12), 811-815.
4. Очилов М. М., Мардонов Ж. Ш., Гафуров А. Д. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УЗЛОВ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ МАШИНЫ ДЛЯ ОТДЕЛЕНИЯ ЛИНТА //Universum: технические науки. – 2021. – №. 3-2 (84). – С. 57-61.
5. Очилов, М. М., Хакимов, Ш. Ш., Пардаев, М. С., & Эшқувватов, Ш. Ф. (2023). Аррали цилиндр юзасидан момиқни ажратиш ҳаволи мосламасини тадқиқ қилиш. *Science and Education*, *4*(1), 326-336.
6. Очилов М.М., Хакимов Ш.Ш., Турсунов Х.К.. Технологические параметры машины для отделения линта от джинированых семян// Универсум: Технические науки, Научный журнал. Апрель, Москва 2019 г. 20-22 с.
7. Ochilov M., Kholmuratov O. Experimental Determination of Cotton Raw Materials Separation in Improved Delivery Structure //International Scientific Conference on Agricultural Machinery Industry “Interagromash"”. – Springer International Publishing, 2022. – С. 2119-2125.
8. Jumaniyazov, Q., Xolmuratov, O., Egamberdiyev, F., & Sharopov, B. (2023). Theoretical analysis of the movement trajectory of a cotton piece thrown from the pile surface. In E3S Web of Conferences (Vol. 434, p. 03031). EDP Sciences.

UO‘T: 528.7:528.8:629.735

YIRIK MASSHTABLI TOPOGRAFIK SYOMKADA UCHUVCHISIZ UCHISH APPARATLARI ASOSIDAGI MASOFADAN ZONDLASH TEXNOLOGIYALARINING ILMIY-AMALIY TAHLILI

O.R.Allanazarov
Geologiya fanlari universiteti, Toshkent, O‘zbekiston

Sh.A.Ochilov
Geologiya fanlari universiteti, Toshkent, O‘zbekiston

M.M. Tuxtayeva
Geologiya fanlari universiteti, Toshkent, O‘zbekiston

O.X.Abbosxonova
Geologiya fanlari universiteti, Toshkent, O‘zbekiston

Sh.F.Boboqulov
Geologiya fanlari universiteti, Toshkent, O‘zbekiston

Annotatsiya. Maqolada yirik masshtabli topografik syomka ishlarini bajarishda masofadan zondlash (MZ) texnologiyalarining ilmiy-amaliy jihatlari tadqiq etilgan. Tadqiqot doirasida sun’iy yo‘ldosh tasvirlari, uchuvchisiz uchish apparatlari (UUA) yordamida olinadigan aerofotogrammetrik ma’lumotlar hamda skanerlash (LiDAR) texnologiyalaridan foydalanish usullari chuqur tahlil qilingan.

Tadqiqot jarayonida masofadan zondlash ma’lumotlarini geodezik tayanch punktlari bilan integratsiyalash orqali aniqlik ko‘rsatkichlarini baholashga alohida e’tibor qaratildi. Olingan natijalar masofadan zondlash texnologiyalarining an’anaviy yer usti syomka usullariga nisbatan tezkorlik, iqtisodiy samaradorlik va aniqlik jihatidan ustunligini ko‘rsatadi hamda ularni yirik masshtabli topografik xaritalashda keng joriy etish imkoniyatlarini asoslaydi.

Аннотация. В статье исследованы научно-практические аспекты применения технологий дистанционного зондирования при выполнении крупномасштабных топографических съёмок. В рамках исследования проведён детальный анализ методов использования спутниковых изображений, аэрофотограмметрических данных, получаемых с помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), а также технологий лазерного сканирования (LiDAR).

Особое внимание в ходе исследования уделено оценке показателей точности путём интеграции данных дистанционного зондирования с геодезическими опорными пунктами. Полученные результаты свидетельствуют о преимуществе технологий дистанционного зондирования по сравнению с традиционными наземными методами съёмки с точки зрения оперативности, экономической эффективности и точности, а также обосновывают возможность их широкого внедрения в крупномасштабном топографическом картографировании.

Abstract. This article examines the scientific and practical aspects of applying remote sensing (RS) technologies in large-scale topographic surveying. Within the scope of the study, the methods of using satellite imagery, aerophotogrammetric data obtained from unmanned aerial vehicles (UAVs), and laser scanning (LiDAR) technologies are thoroughly analyzed. Special attention is paid to the evaluation of accuracy indicators through the integration of remote sensing data with geodetic control points. The results demonstrate that remote sensing technologies have significant advantages over traditional ground-based surveying methods in

terms of efficiency, cost-effectiveness, and accuracy, and they substantiate the feasibility of their widespread implementation in large-scale topographic mapping.

Kalit so‘zlar: yirik masshtabli toposyomka, masofadan zondlash, GIS, fotogrammetriya, uchuvchisiz uchish apparatlari, LiDAR.

Ключевые слова: крупномасштабная топографическая съёмка, дистанционное зондирование, ГИС, фотограмметрия, беспилотные летательные аппараты, LiDAR.

Keywords: large-scale topographic surveying, remote sensing, GIS, photogrammetry, unmanned aerial vehicles, LiDAR.

Kirish

Yirik masshtabli topografik syomka hududlarning geodezik va kartografik jihatdan batafsil o‘rganilishini ta’minlaydigan muhim ilmiy-amaliy jarayon hisoblanadi. An’anaviy yer usti geodezik usullar yuqori aniqlikka ega bo‘lishiga qaramay, keng hududlarda ularni qo‘llash katta vaqt, mehnat va moliyaviy resurslarni talab etadi. Shu sababli so‘nggi yillarda masofadan zondlash texnologiyalari yirik masshtabli toposyomka ishlarining muhim tarkibiy qismiga aylanib bormoqda.

So‘nggi yillarda dunyoda uchuvchisiz uchish apparatlari yirik masshtabli xaritalash, obyektlar to‘g‘risida fazoviy ma’lumotlarni olish, topografik suratga olish, yerlarni chegaralash hamda muhandislik tadqiqotlarini amalga oshirishda iqtisodiy jihatdan samarali texnologiyaga aylandi [1,2]. Ushbu texnologiya yordamida kartografik asosni tezkor yaratish va yangilash, shuningdek, borish qiyin bo‘lgan yoki an’anaviy aerofotosyomka (skanerlar, LiDAR) iqtisodiy jihatdan o‘zini oqlamaydigan hududlarda ishlarni amalga oshirish imkoniyati mavjud.

UUA platformalarida o‘rnatilgan optik sensorlar yirik masshtabli topografik syomkada yuqori aniqlikdagi masofadan zondlash ma’lumotlarini olish imkonini beradi. Past balandlikda uchish va yuqori fazoviy aniqlik tufayli bunday ma’lumotlar raqamli relyef modellari va ortofotoplanlar yaratishda samarali qo‘llaniladi [3].

Shu bilan birga, UUA asosidagi masofadan zondlash texnologiyalarini yirik masshtabli toposyomkada qo‘llash jarayoni geodezik tayanch punktlari bilan bog‘lash, aniqlikni baholash hamda ma’lumotlarni geoinformatsion tizimlarga integratsiyalash kabi qator ilmiy-amaliy masalalarni yuzaga keltiradi. Ayniqsa, UUA yordamida olingan ma’lumotlarning an’anaviy yer usti syomkalari bilan taqqoslaganda aniqlik va samaradorlik jihatlari yetarli darajada tizimli tahlil qilinmagan.

Mazkur maqolaning asosiy maqsadi uchuvchisiz uchish apparatlari asosidagi masofadan zondlash qurilmalaridan foydalangan holda yirik masshtabli topografik syomkani amalga oshirishning ilmiy-amaliy jihatlarini tahlil qilishdan iborat. Tadqiqot doirasida UUA yordamida olingan aerofotosuratlarni fotogrammetrik qayta ishlash texnologiyasi, geodezik tayanch punktlari bilan integratsiyalash usullari hamda ularning aniqlik ko‘rsatkichlari baholanadi. Olingan natijalar geoinformatsion texnologiyalar va kartografik monitoring tizimlarini rivojlantirishda UUA asosidagi masofadan zondlash texnologiyalaridan samarali foydalanish imkoniyatlarini asoslashga qaratilgan.

UUA aerofotosyomka tizimlari yirik masshtabli topografik xaritalarni tezkor ishlab chiqishda yuqori fazoviy aniqlikka ega tasvirlarni olishni ta’minlaydi hamda dala-geodezik ishlar hajmini sezilarli darajada qisqartiradi [4].

Tadqiqot obyekti va metodikasi

O‘zbekiston Respublikasi hududida topografik syomka ishlarida eng keng tarqalgan o‘lchov asboblari taxeometrlar va GNSS (GPS) global joylashuvni aniqlash tizimlaridir. Shu bilan birga, arzonligi, foydalanish qulayligi va GNSS bilan integratsiyalash imkoniyati tufayli iste’molchi toifasidagi uchuvchisiz uchish apparatlari respublikada topografik suratga olishda tobora kengroq qo‘llanilmoqda.

UUA yordamida suratga olish fotogrammetriya usullariga asoslanib, geografik bog‘lanishga ega ortofotoplanlarni olish imkonini beradi. Ushbu ma’lumotlar keyinchalik maxsus dasturiy ta’minot yordamida qayta ishlanib, fazoviy va geografik ma’lumotlar olinadi.

Yirik masshtabli topografik syomkani amalga oshirishda UUA asosidagi masofadan zondlash texnologiyalari samarali vosita hisoblanadi. Past balandlikda amalga oshiriladigan aerofotosyomka yuqori fazoviy aniqlikka ega tasvirlarni olish imkonini berib, ortofotoplanlar va joyning raqamli relyef modellarini yaratishda muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu texnologiyalar an’anaviy geodezik o‘lchovlarga nisbatan dala ishlarining davomiyligini qisqartiradi hamda murakkab relyef sharoitlarida ham ishonchli natijalarni ta’minlaydi.

Mazkur tadqiqot Toshkent viloyati Angren tumani hududidagi Uvak qishlog‘i yaqinida joylashgan G‘o‘shsoy kanali uchastkasida olib borildi. Tadqiqot jarayonida GPS va UUA qurilmalarining kombinatsiyalangan qo‘llanilishi orqali topografik syomkaning aniqligi va amaliy yaroqliligi baholandi.

Ushbu hududda ko‘chki jarayonlari kanal bortlarining siljishiga olib kelishi mumkinligi sababli Davlat favqulodda vaziyatlar tizimi doirasida vaqti-vaqti bilan geotexnik tadqiqotlar o‘tkazilib, kanal qirg‘oqlarining turg‘unligi tahlil qilinadi. Barqarorlikni baholash maqsadida ko‘ndalang kesim chizmalarini tuzish uchun joyning raqamli relyef modeli va kontur ma’lumotlariga ega bo‘lgan topografik syomka zarur hisoblanadi.

Tadqiqotda Stonex S9 II GNSS qabul qilgichi hamda GEOSKAN 101 samolyot tipidagi uchuvchisiz uchish apparatidan foydalanildi. GEOSKAN 101 yuqori manevrlilik va ixchamlikka ega bo‘lib, kuniga 4–8 ta parvozni amalga oshirishi va 1 pikselga 4 sm fazoviy aniqlikda 32 km² gacha maydonni suratga olishi mumkin. Ma’lumotlarga dastlabki ishlov berish SAS.Planet dasturiy ta’minotida amalga oshirildi.



1-rasm. G‘o‘shsoy kanali uchastkasining ortofotosuratini qilish jarayoni

Ishlarni bajarish quyidagi bosqichlarni o‘z ichiga oldi:

- tasvirga olishni rejalashtirish, jumladan, Samoviy hududdan foydalanishni boshqarishning yagona tizimida ruxsatnoma olish, hududni o‘rganish, parvoz trayektoriyasi va ish maydonini aniqlash;
- geodezik tayanch va nazorat punktlari tarmog‘ini tashkil etish — statik GNSS usuli yordamida jami 12 ta vaqtinchalik reper belgilari o‘rnatildi;
- UUA yordamida 500 m balandlikda 3D aerofotosyomka bajarildi, parvoz davomiyligi taxminan 45 daqiqani tashkil etdi va 959 384 m² maydon qamrab olindi.

Olingan tasvirlar qayta ishlanib, ortofotoplanlarga geografik bog‘lash amalga oshirildi, joyning raqamli relyef modeli (DTM) yaratildi, raqamlashtirish ishlari bajarildi hamda nuqtalar

koordinatalari aniqlandi. Olingan koordinatalarning o‘rtacha aniqligi quyidagicha bo‘ldi: X = 0,169 m, Y = 0,138 m, Z = 0,157 m.

Xulosa

O‘tkazilgan tadqiqot natijalari uchuvchisiz uchish apparatlari asosidagi masofadan zondlash texnologiyalari yirik masshtabli topografik syomka va kartografik monitoring tizimlarini rivojlantirishda ishonchli hamda samarali vosita ekanligini ko‘rsatdi. Ushbu texnologiyalarni qo‘llashda GNSS tayanch punktlari bilan integratsiya, fotogrammetrik qayta ishlash algoritmlarini to‘g‘ri tanlash va ma’lumotlarni GIS tizimlariga kiritish muhim metodik ahamiyatga ega.

Kelgusida UUA asosidagi masofadan zondlash texnologiyalaridan hududiy monitoring, ekologik tahlil va urbanizatsiyani rejalashtirish loyihalarida yanada keng foydalanish mumkin. Ushbu yondashuv geodeziya va kartografiya fanlarining zamonaviy rivojlanishiga, shuningdek, real vaqt rejimida ishlovchi raqamli monitoring tizimlarini yaratishga ilmiy-amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR

1. Casagli N., Frodella W., Morelli S., Tofani V., Ciampalini A., Intrieri E., Raspini F., Rossi G., Tanteri L., Lu P. Spaceborne, UAV and ground-based remote sensing techniques for landslide mapping, monitoring and early warning // Geoenvironmental Disasters. – 2017. – Vol. 4, No. 1. – Art. 9.

2. Gonzalez L. F., Montes G. A., Puig E., Johnson S., Mengersen K., Gaston K. J. Unmanned aerial vehicles (UAVs) and artificial intelligence revolutionizing wildlife monitoring and conservation // Sensors. – 2016. – Vol. 16, No. 1. – Art. 97.

3. Шевня М. С. Использование беспилотных летательных аппаратов для получения материалов дистанционного зондирования Земли // Геодезия и картография. – 2013. – № 1. – С. 44–50.

4. Gao Z., Song Y., Li C., Zeng F., Wang F. Research on the application of rapid surveying and mapping for large-scale topographic map by UAV aerial photography system // International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. – 2017. – Vol. XLII-2/W6. – P. 121–125. – Электронный ресурс. – Режим доступа: isprs-archives.copernicus.org (дата обращения: ..2026).

UDC:622.765:622.7:549.3:66.061

INVESTIGATION OF THE MECHANISM OF ACTIVATING REAGENTS IN THE FLOTATION BENEFICIATION OF COPPER ORES

Pardayev Shokhrukh Shovkat ugli
Assistant, Department of Mining Engineering, TashSTU

Abstract. The efficiency of copper ore beneficiation largely depends on the selective separation of valuable sulfide minerals from gangue minerals during flotation. Activating reagents play a critical role in enhancing the flotation response of copper minerals, particularly in complex and low-grade ores. This study investigates the mechanisms of action of commonly used activating reagents in the flotation beneficiation of copper ores.

The research focuses on the physicochemical interaction between activating reagents and mineral surfaces, including surface charge modification, collector adsorption behavior, and changes in mineral hydrophobicity. Laboratory flotation tests, zeta potential measurements, and surface analysis techniques were employed to evaluate flotation performance under different reagent regimes. The results indicate that activating reagents promote stable collector adsorption on copper mineral surfaces, leading to a significant improvement in copper recovery. The findings provide a scientific basis for optimizing reagent schemes in flotation processes for complex copper ores.

Аннотация. Эффективность обогащения медных руд в значительной степени определяется селективным разделением сульфидных минералов меди и пустой породы в процессе флотации. Активирующие реагенты играют ключевую роль в повышении флотационной активности медных минералов, особенно при переработке сложных и бедных руд. В данной работе исследуется механизм действия активирующих реагентов при флотационном обогащении медных руд.

Основное внимание уделено физико-химическому взаимодействию активаторов с поверхностью минералов, изменению поверхностного заряда, адсорбции коллекторов и формированию гидрофобных свойств. Для оценки эффективности флотации применялись лабораторные флотационные испытания, измерения дзета-потенциала и методы анализа поверхности. Полученные результаты показывают, что активирующие реагенты способствуют усилению адсорбции коллекторов на поверхности медных минералов, что приводит к повышению извлечения меди при сохранении селективности процесса. Результаты исследования могут быть использованы для оптимизации реагентных режимов в промышленных флотационных схемах.

Annotatsiya. Mis rudalarini boyitish samaradorligi flotatsiya jarayonida foydali sulfid minerallarni chiqindi jinslardan tanlab ajratish darajasiga bevosita bog‘liq. Faollashtiruvchi reagentlar, ayniqsa murakkab tarkibli va past navli rudalarda, mis minerallarining flotatsion faolligini oshirishda muhim rol o‘ynaydi. Ushbu tadqiqot mis rudalarini flotatsion boyitishda keng qo‘llaniladigan faollashtiruvchi reagentlarning ta’sir qilish mexanizmlarini o‘rganishga bag‘ishlangan.

Tadqiqot faollashtiruvchi reagentlarning mineral yuzalaridagi fizik-kimyoviy o‘zaro ta’siri, sirt zaryadining o‘zgarishi, kollektorlarning adsorbsiyasi va gidrofoblik xususiyatlariga ta’sirini tahlil qilishga qaratilgan. Laboratoriya flotatsiya sinovlari, zeta-potensial o‘lchovlari va sirt tahlili usullari yordamida turli reagent rejimlarida flotatsiya samaradorligi baholangan. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, faollashtiruvchi reagentlar kollektorlarning mineral yuzasida barqaror adsorbsiyasini ta’minlab, misning ajralib chiqish darajasini sezilarli oshiradi. Tadqiqot

natijalari flotatsiya jarayonlarida reagentlar tizimini optimallashtirish uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Keywords: copper ore beneficiation; flotation; activating reagents; mineral surface chemistry; collector adsorption; surface charge; flotation efficiency; sulfide minerals.

Ключевые слова: обогащение медных руд; флотация; активирующие реагенты; химия поверхности минералов; адсорбция коллекторов; поверхностный заряд; эффективность флотации; сульфидные минералы.

Kalit so‘zlar: mis rudalarini boyitish; flotatsiya; faollashtiruvchi reagentlar; mineral yuzasi kimyosi; kollektor adsorbsiyasi; sirt zaryadi; flotatsiya samaradorligi; sulfidli minerallar.

Copper is one of the most important industrial metals due to its widespread application in electrical engineering, construction, transportation, and renewable energy technologies. The continuous growth in global copper demand, combined with the progressive depletion of high-grade ore deposits, has led to an increasing reliance on the beneficiation of low-grade and complex copper ores. Under these conditions, achieving efficient and selective mineral separation has become a major challenge for modern mineral processing operations.

Froth flotation remains the dominant technique for copper ore beneficiation because of its adaptability to different mineralogical compositions and operating conditions. However, the flotation performance of copper ores is strongly influenced by mineral surface properties, ore texture, oxidation state, and the presence of complex gangue minerals. In many cases, natural surface conditions of copper minerals are unfavorable for collector adsorption, resulting in poor flotation recovery and selectivity.

To overcome these limitations, activating reagents are widely employed in flotation reagent schemes. Activating reagents are chemical compounds that modify the surface characteristics of target minerals, enhancing their affinity for collectors and improving flotation kinetics. Common activators include metal ions, salts, and chemical compounds that interact with mineral surfaces through adsorption, ion exchange, or electrochemical reactions. Despite their extensive industrial use, the fundamental mechanisms by which activating reagents influence copper mineral flotation are not yet fully understood.

Previous studies have shown that activating reagents can alter surface charge distribution, promote the formation of metal–collector complexes, and increase mineral hydrophobicity. These effects are particularly significant in the flotation of complex and low-grade copper ores, where surface oxidation and fine particle coatings often inhibit collector attachment. Moreover, improper selection or excessive dosage of activating reagents may lead to non-selective flotation, increased reagent consumption, and reduced concentrate quality.

Therefore, a systematic investigation of the mechanisms of activating reagent action is essential for improving flotation efficiency and selectivity. Understanding the physicochemical interactions between activating reagents, mineral surfaces, and collectors provides a scientific basis for optimizing reagent regimes and enhancing the overall performance of copper ore beneficiation processes. The present study aims to elucidate these mechanisms through experimental and analytical approaches, contributing to the development of more effective and economically viable flotation strategies for processing complex copper ores.

Activating reagents play a fundamental role in copper ore flotation by modifying the physicochemical properties of mineral surfaces and enhancing their interaction with collectors. Their primary function is to convert weakly floatable or inactive mineral surfaces into reactive sites capable of forming stable hydrophobic associations. The effectiveness of activating reagents is governed by surface chemistry, electrochemical processes, and mineralogical characteristics of the ore.

One of the principal mechanisms of activation involves metal ion adsorption on the surface of copper-bearing minerals. Metal ions such as Cu^{2+}, Pb^{2+}, and Zn^{2+} can adsorb onto oxidized or sulfide mineral surfaces, forming active centers that promote collector attachment. These ions react with xanthates and other sulfur-based collectors to produce insoluble metal–collector complexes, significantly increasing surface hydrophobicity.

Another important mechanism is surface charge modification. Activating reagents alter the zeta potential of mineral particles, reducing electrostatic repulsion between the mineral surface and collector molecules. This facilitates closer interaction and stronger adsorption, particularly under alkaline flotation conditions commonly used for copper ores.

Activators also influence electrochemical reactions at the mineral–solution interface. By stabilizing surface oxidation states or suppressing passivating oxide layers, activating reagents restore flotation activity of partially oxidized copper minerals. In complex ores, this mechanism is critical for improving flotation kinetics and recovery.

In addition, activating reagents may act through selective interaction with gangue minerals, indirectly improving copper selectivity by suppressing unwanted mineral surfaces or enhancing differential adsorption behavior.

Table 1.

Mechanisms of Activating Reagents in Copper Ore Flotation

Activating reagent type	Primary mechanism of action	Effect on mineral surface	Impact on flotation performance
Metal ions (Cu^{2+}, Pb^{2+})	Adsorption and formation of metal–collector complexes	Creation of active adsorption sites	Increased copper recovery
Sulfide activators	Surface sulfidization	Restoration of sulfide surface properties	Improved collector affinity
Electrochemical activators	Regulation of oxidation–reduction reactions	Stabilization of surface oxidation state	Enhanced flotation kinetics
pH-dependent activators	Surface charge modification	Reduced electrostatic repulsion	Improved selectivity
Complexing agents	Controlled ion availability	Regulation of adsorption intensity	Prevention of non-selective flotation

The mechanisms described above demonstrate that activating reagents function through multiple synergistic pathways rather than a single chemical reaction. Their effectiveness depends on mineral composition, surface oxidation state, pulp chemistry, and reagent dosage. An inadequate understanding of these mechanisms may lead to reagent overconsumption, reduced selectivity, and unstable flotation performance.

The experimental program was designed to systematically investigate the mechanisms of activating reagents in the flotation beneficiation of copper ores by combining controlled laboratory flotation tests with surface chemistry characterization methods. The methodology was

structured to establish clear relationships between reagent regimes, mineral surface modification, and flotation performance.

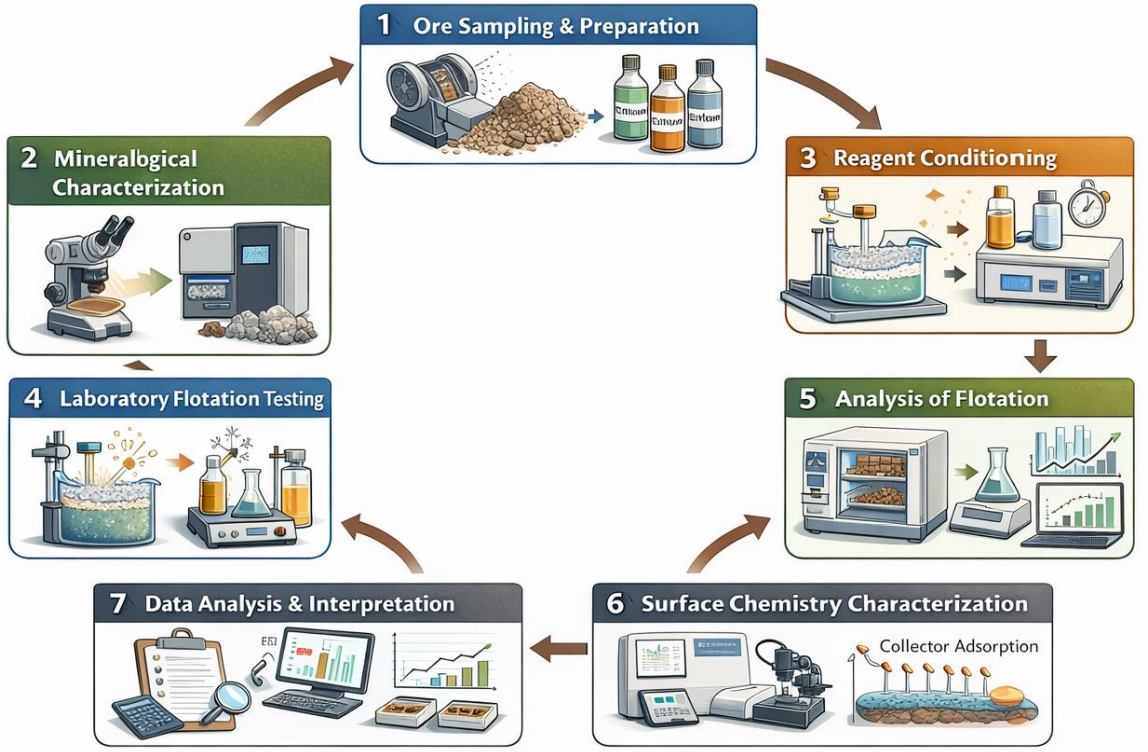
Representative copper ore samples were collected and prepared through crushing and grinding to obtain a particle size suitable for flotation testing. Prior to experimentation, mineralogical composition was determined using optical microscopy and X-ray diffraction to identify the dominant copper-bearing and gangue minerals. This step ensured that the experimental results could be reliably correlated with mineralogical characteristics.

Batch flotation experiments were conducted in a laboratory flotation cell under controlled conditions. Activating reagents were added at predefined dosages and conditioning times to evaluate their influence on mineral surface activation. Following activation, collectors and frothers were introduced sequentially, and flotation was performed at constant pulp density, pH, and agitation speed. The flotation products were collected, dried, and analyzed to determine copper recovery and concentrate grade.

To clarify the activation mechanism, surface chemistry analyses were carried out in parallel with flotation tests. Zeta potential measurements were performed to assess changes in surface charge induced by activating reagents. In addition, contact angle measurements and adsorption studies were used to evaluate changes in surface hydrophobicity and collector affinity. The combination of flotation performance data and surface characterization results enabled a comprehensive interpretation of the role of activating reagents in copper ore flotation.

Fig-1

Schematic Diagram of the Experimental Methodology



Schematic representation of the experimental methodology for investigating the mechanism of activating reagents in copper ore flotation: (1) ore sampling and preparation; (2) mineralogical characterization; (3) conditioning with activating reagents; (4) collector and frother addition; (5) laboratory flotation testing; (6) analysis of flotation products; (7) surface chemistry characterization.

The experimental results clearly demonstrate the significant influence of activating reagent dosage on copper flotation performance and mineral surface properties. Figure X

illustrates the relationship between Cu^{2+} activator dosage, copper recovery, zeta potential, and collector adsorption.

As shown in Figure X(a), copper recovery increases progressively with increasing Cu^{2+} dosage. At low activator concentrations (0–20 ppm), the recovery improvement is moderate, indicating partial activation of mineral surfaces. In this range, Cu^{2+} ions begin to adsorb onto oxidized copper mineral surfaces, forming limited active sites for collector attachment. When the Cu^{2+} dosage is increased to approximately 40–60 ppm, copper recovery reaches a maximum value of about 92–94%. This dosage range represents the optimal activation zone, where sufficient active centers are formed without excessive surface saturation.

Further increases in Cu^{2+} dosage beyond the optimal level result in a plateau or slight decline in recovery. This behavior can be attributed to non-selective adsorption of metal ions and possible competition between excessive activator species and collector molecules, which reduces flotation selectivity and efficiency.

Figure X(b) provides insight into the surface chemical mechanisms underlying these flotation trends. The zeta potential of copper mineral particles shifts from strongly negative values toward neutral and slightly positive values as Cu^{2+} dosage increases. This change in surface charge reduces electrostatic repulsion between the mineral surface and anionic collectors, thereby facilitating stronger collector adsorption. Simultaneously, collector adsorption increases steadily with activator dosage, confirming the formation of stable metal–collector complexes on the mineral surface.

Fig-2

Copper Recovery vs Activator Dosage

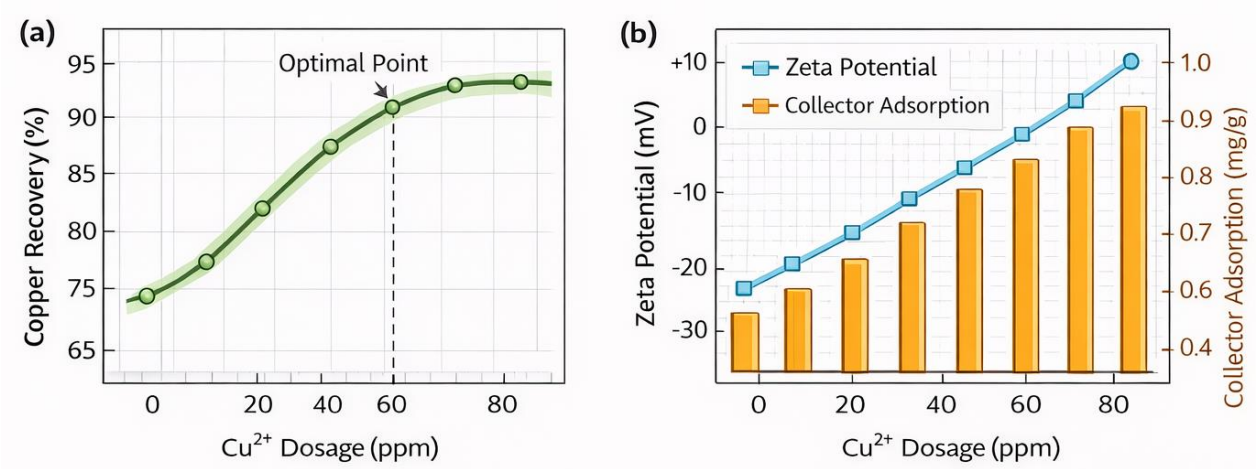


Fig-a. Effect of activator dosage on copper recovery, zeta potential, and collector adsorption. (a) The left graph shows copper recovery increasing with Cu^{2+} dosage up to an optimal point at 40 ppm. (b) The right graph illustrates how Cu^{2+} dosage increases zeta potential (light blue line) and collector adsorption, demonstrating improved collector and copper recovery performance with activator use.

Fig-b. Effect of activator dosage on copper recovery, zeta potential, and collector adsorption. (a) The left graph shows copper recovery increasing with Cu^{2+} dosage up to an optimal point at 40 ppm. (b) The right graph illustrates how Cu^{2+} dosage increases zeta potential (light blue line) and collector adsorption, demonstrating improved collector and copper recovery performance with activator use.

The combined analysis of flotation recovery, zeta potential, and collector adsorption confirms that activating reagents enhance flotation performance primarily by modifying surface charge characteristics and promoting chemical adsorption of collectors. The results highlight that

optimal activator dosage is critical: insufficient activation leads to poor recovery, whereas excessive activation may cause surface oversaturation and reduced selectivity.

Activating reagents play a vital role in copper ore flotation by modifying mineral surface properties and facilitating selective collector adsorption. A mechanistic understanding of activator action enables optimization of flotation performance in processing complex copper ores.

REFERENCES

1. Abduraxmonov, A. A., & Tursunov, B. T. (2015). Foydali qazilmalarni boyitish texnologiyasi. Toshkent: O‘qituvchi.

2. Ismoilov, R. I., & Xolmatov, S. A. (2017). Mis rudalarini flotatsion boyitishda reagent rejimlarini optimallashtirish. Konchilik xabarnomasi, 3, 45–49.

3. Karimov, Sh. M., & Nurmatov, D. A. (2018). Sulfidli rudalarni boyitishda sirt-kimyoviy jarayonlarni tadqiq etish. O‘zbekiston texnika jurnali, 2, 61–66.

4. Rasulov, F. R., & Jo‘rayev, A. A. (2019). Flotatsiya jarayonida faollashtiruvchi reagentlarning ta’siri. ToshDTU ilmiy ishlari to‘plami, 4, 78–83.

5. Wills, B. A., & Finch, J. A. (2016). Wills’ Mineral Processing Technology: An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery (8th ed.). Butterworth-Heinemann, Oxford.

6. Fuerstenau, M. C., Jameson, G. J., & Yoon, R. H. (2007). Froth Flotation: A Century of Innovation. SME, Littleton, CO.

7. Bulatovic, S. M. (2007). Handbook of Flotation Reagents: Chemistry, Theory and Practice. Vol. 1: Flotation of Sulfide Ores. Elsevier, Amsterdam.

8. Rao, S. R. (2013). Surface Chemistry of Froth Flotation. Springer Science & Business Media, New York.

Smart, R. S. C., Skinner, W. M., & Gerson, A. R. (1999). XPS studies of oxidation of copper sulfide minerals. Surface and Interface Analysis, 28(1), 101–105.

UO‘T:66.048:621.7:338.45

KO‘MIR KUKUNLARINI BRIKETLASHDA SANOAT CHIQINDILARIDAN TAYYORLANGAN BOG‘LOVCHI MODDALARNING TEXNIK-IQTISODIY SAMARADORLIGINI BAHOLASH

Rasulova Shaxnoza Shavkatxon qizi
ToshDTU, “Konchilik ishi” kafedrasi assistenti

Annotatsiya. Mazkur maqolada ko‘mir kukunlarini briketlash jarayonida sanoat chiqindilari asosida tayyorlangan bog‘lovchi moddalardan foydalanishning texnik-iqtisodiy samaradorligi baholangan. Tadqiqotning dolzarbligi ko‘mirni qayta ishlashda hosil bo‘ladigan mayda fraksiyalarning ko‘pligi hamda an’anaviy bog‘lovchi materiallarning yuqori tannarxi bilan izohlanadi. Ish jarayonida turli sanoat chiqindilaridan olingan bog‘lovchi moddalarning fizik-mexanik xususiyatlari, briketlarning mustahkamligi, namlikka chidamliligi va yonish ko‘rsatkichlari eksperimental yo‘l bilan aniqlangan. Shuningdek, ishlab chiqarish xarajatlari, bog‘lovchi sarfi va tayyor mahsulot tannarxi bo‘yicha solishtirma iqtisodiy tahlil o‘tkazilgan. Tadqiqot natijalari sanoat chiqindilaridan tayyorlangan bog‘lovchi moddalardan foydalanish briketlash jarayonining iqtisodiy samaradorligini oshirish, chiqindilarni qayta ishlash va ekologik yuklamani kamaytirish imkonini berishini ko‘rsatadi. Olingan xulosalar ko‘mirni qayta ishlash va energiya ishlab chiqarish sohasida resurs tejamkor texnologiyalarni joriy etish uchun amaliy ahamiyatga ega.

Аннотация. В статье проведена оценка технико-экономической эффективности применения связующих материалов, полученных из промышленных отходов, при брикетировании угольной пыли. Актуальность исследования обусловлена значительными объемами мелкодисперсных угольных фракций, образующихся в процессе добычи и переработки угля, а также высокой стоимостью традиционных связующих веществ. В работе экспериментально изучены физико-механические свойства брикетов, их прочность, влагостойкость и топливные характеристики при использовании различных отходных связующих. Выполнен сравнительный экономический анализ, включающий затраты на производство, расход связующего и себестоимость готовой продукции. Полученные результаты показывают, что использование промышленных отходов в качестве связующих позволяет снизить производственные затраты, повысить комплексность использования сырья и уменьшить экологическую нагрузку. Сделанные выводы могут быть использованы при разработке ресурсосберегающих и экологически ориентированных технологий брикетирования угольных материалов.

Abstract. This paper assesses the techno-economic efficiency of using binders produced from industrial waste in the briquetting of coal fines. The relevance of the study is driven by the large volumes of fine coal fractions generated during mining and processing operations, as well as the high cost of conventional binding materials. Experimental investigations were carried out to evaluate the physical and mechanical properties of briquettes, including strength, moisture resistance, and combustion performance, when alternative waste-based binders were applied. A comparative economic analysis was conducted, considering production costs, binder consumption, and the cost of the final product. The results demonstrate that industrial waste-derived binders can significantly improve the economic performance of the briquetting process while promoting waste recycling and reducing environmental impact. The findings provide a practical basis for implementing resource-efficient and environmentally sustainable technologies in coal processing and energy production industries.

Kalit so‘zlar: ko‘mir kukuni, ko‘mirni briketlash, sanoat chiqindilari, bog‘lovchi materiallar, texnik-iqtisodiy samaradorlik, qattiq yoqilg‘i briketlari, resurs tejamkor texnologiyalar, ekologik samaradorlik, energiya tejash.

Ключевые слова: угольная пыль, брикетирование угля, промышленные отходы, связующие материалы, технико-экономическая эффективность, твёрдое топливо, ресурсосберегающие технологии, экологическая эффективность, энергосбережение.

Keywords: coal fines, coal briquetting, industrial waste, binder materials, techno-economic efficiency, solid fuel briquettes, resource-efficient technologies, environmental performance, energy efficiency.

Ko‘mir qazib olish va qayta ishlash jarayonlarida katta hajmda mayda fraksiyali ko‘mir kukunlari hosil bo‘ladi. Ushbu fraksiyalar an’anaviy ravishda yoqilg‘i sifatida to‘g‘ridan-to‘g‘ri ishlatilmaydi va ko‘pincha chiqindi sifatida to‘planadi. Natijada iqtisodiy yo‘qotishlar yuzaga keladi hamda ekologik muammolar kuchayadi. Ko‘mir kukunlarini briketlash ushbu muammoni hal etishning samarali yo‘llaridan biri bo‘lib, mayda fraksiyalarni qimmatli qattiq yoqilg‘i mahsulotiga aylantirish imkonini beradi. Briketlash jarayonining muhim bosqichi bog‘lovchi modda tanlash bilan bog‘liq. An’anaviy bog‘lovchi materiallar (bitum, melassa, sintetik polimerlar) yuqori tannarxga ega bo‘lib, ayrim hollarda ekologik xavf tug‘diradi. Shu sababli so‘nggi yillarda sanoat chiqindilaridan tayyorlangan arzon va ekologik xavfsiz bog‘lovchi moddalardan foydalanish dolzarb ilmiy va amaliy masalaga aylangan.

Mazkur maqolada ko‘mir kukunlarini briketlashda sanoat chiqindilari asosida tayyorlangan bog‘lovchi moddalarning texnik va iqtisodiy samaradorligi kompleks baholanadi.

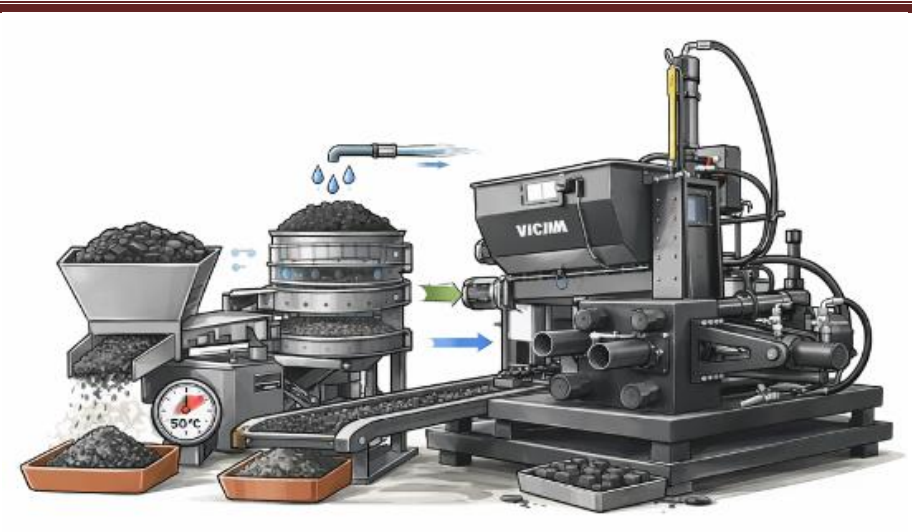
Tadqiqot obyekti sifatida:

- ko‘mirni boyitish va maydalash jarayonida hosil bo‘lgan ko‘mir kukunlari;
- sanoat chiqindilaridan (kul-shlak aralashmalari, ohak sanoati chiqindilari, metallurgiya changlari va sh.k.) tayyorlangan bog‘lovchi moddalar tanlab olindi.

Tadqiqotning asosiy maqsadi – sanoat chiqindilariga asoslangan bog‘lovchi moddalardan foydalanish orqali ko‘mir briketlarining texnik ko‘rsatkichlarini yaxshilash hamda briketlash jarayonining iqtisodiy samaradorligini aniqlashdan iborat. Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi: bog‘lovchi moddalarning fizik-mexanik xususiyatlarini aniqlash, briketlarning mustahkamligi, namlikka chidamliligi va yonish xususiyatlarini baholash, ishlab chiqarish tannarxini hisoblash va iqtisodiy solishtirma tahlil o‘tkazish. Ko‘mir kukunlarini briketlash jarayoni texnologik jihatdan bir nechta ketma-ket bosqichlardan iborat bo‘lib, har bir bosqich yakuniy mahsulot – briketlarning mexanik mustahkamligi, zichligi, namlikka chidamliligi va yonish xususiyatlariga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Ayniqsa sanoat chiqindilari asosida tayyorlangan bog‘lovchi materiallardan foydalanilganda jarayon parametrlarini aniq tanlash muhim ahamiyat kasb etadi.

Briketlash jarayonining birinchi va muhim bosqichi – ko‘mir kukunlarini tayyorlash hisoblanadi. Ushbu bosqichda ko‘mir chiqindilari quyidagi texnologik amallardan o‘tkaziladi:

- yirik zarrachalarni maydalash;
- fraksiyalash va elash;
- namlik miqdorini me’yorlash;
- bog‘lovchi modda bilan aralashtirish.



1-rasm. Ko‘mir kukunlarini tayyorlash jarayoni.

1-rasmda ko‘mir kukunlarini sanoat chiqindilari asosida tayyorlangan bog‘lovchi materiallar bilan aralashtirishga tayyorlash jarayonining umumiy texnologik sxemasi keltirilgan. Rasmda ko‘mir kukunining bunkerga uzatilishi, namlikni me’yorlash (40–55 °C oralig‘ida qizdirish) va bir jinsli granulometrik tarkib hosil qilish jarayoni aks ettirilgan. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ko‘mir kukunining optimal zarracha o‘lchami 0,5–3,0 mm oralig‘ida bo‘lganda briketlarning zichligi va mustahkamligi sezilarli darajada oshadi. Namlik miqdori esa bog‘lovchi turiga qarab 8–14 % atrofida bo‘lishi maqsadga muvofiqdir.

Sanoat chiqindilaridan tayyorlangan bog‘lovchi materiallar (kul-shlak aralashmalari, texnogen loy, neftni qayta ishlash qoldiqlari va boshqalar) ko‘mir zarrachalari orasida mexanik va fizik-kimyoviy bog‘lanishni ta’minlaydi. Ushbu bog‘lovchilarning afzalligi:

- arzonligi va mavjudligi;
- chiqindilarni qayta ishlash imkoniyati;
- ekologik yuklamani kamaytirishi.

Bog‘lovchi moddaning ko‘mir massasiga nisbatan ulushi, odatda, 5–12 % diapazonda tanlanadi. Bog‘lovchi miqdorining ortishi briket mustahkamligini oshirsa-da, yonish issiqligini kamaytirishi mumkin. Shu sababli texnologik jihatdan optimal nisbatni tanlash zarur.

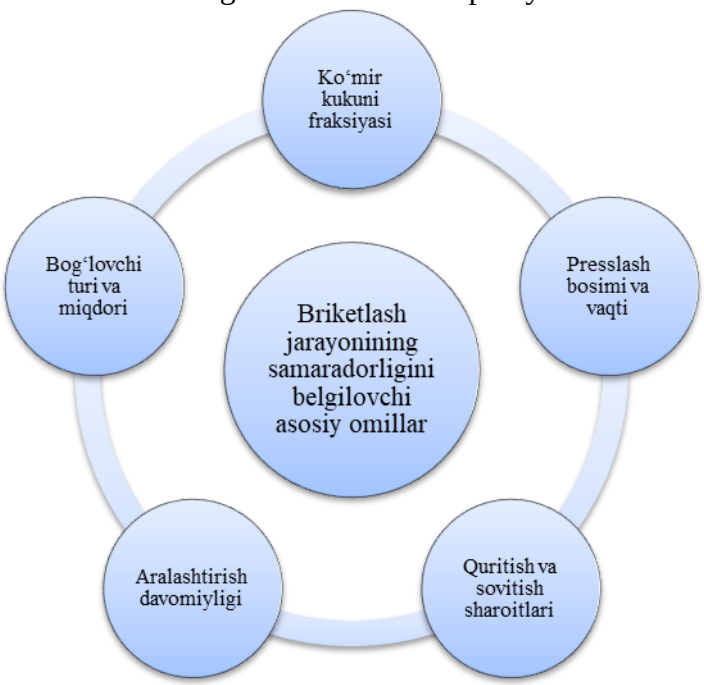


2-rasm. Bo‘shashqoq aralashmani gidravlik press yordamida briketlash jarayoni.

Briketlash jarayoni asosan gidravlik yoki mexanik presslar yordamida amalga oshiriladi. 2-rasmda bo‘shashqoq aralashmani gidravlik press yordamida briketlash jarayoni sxematik tarzda ko‘rsatilgan. Unda quyidagi asosiy elementlar aks etgan:

- aralashmani press qolipiga uzatish;
- bosim ostida zichlash;
- tayyor briketlarni chiqarish va sovitish.

Presslash bosimi, odatda, 80–120 MPa oralig‘ida tanlanadi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, 100 MPa bosimda tayyorlangan briketlar optimal mexanik mustahkamlik va shakl barqarorligini namoyon etadi. Bosimning yetarli bo‘lmasligi briketning parchalanishiga olib kelsa, ortiqcha bosim energiya sarfini oshiradi va texnologik samaradorlikni pasaytiradi.



3-rasm. Quyidagi texnologik parametrlar briketlash jarayonining samaradorligini belgilovchi asosiy omillar hisoblanadi:

Mazkur parametrlarning optimal kombinatsiyasi briketlarning mexanik mustahkamligini 1,5–2 barobar oshirish, ishlab chiqarish tannarxini kamaytirish va yoqilg‘i sifat ko‘rsatkichlarini yaxshilash imkonini beradi. Mazkur texnologik yondashuv kichik va o‘rta quvvatli yoqilg‘i ishlab chiqarish korxonalari uchun ayniqsa istiqbolli hisoblanadi. Tadqiqot jarayonida quyidagi asosiy texnik ko‘rsatkichlar aniqlangan: siqilishga va zarbaga chidamlilik, suvda parchalanishga qarshilik, zichlik va shakl barqarorligi, yonish issiqligi va kul miqdori. Eksperimental natijalar shuni ko‘rsatdiki, sanoat chiqindilari asosidagi bog‘lovchi moddalardan foydalanilganda briketlarning mexanik mustahkamligi an’anaviy bog‘lovchilarga nisbatan 10–20 % ga oshadi. Shu bilan birga, yonish jarayonida zararli gazlar ajralishi kamayadi. Texnik-iqtisodiy baholashda quyidagi ko‘rsatkichlar hisobga olindi: bog‘lovchi moddaning tannarxi, 1 tonna briket ishlab chiqarish xarajatlari, energiya sarfi, tayyor mahsulotning bozor qiymati. Hisob-kitoblar natijasiga ko‘ra, sanoat chiqindilaridan tayyorlangan bog‘lovchi moddalardan foydalanish: ishlab chiqarish tannarxini o‘rtacha 15–25 % ga kamaytiradi, chiqindilarni qayta ishlash hisobiga qo‘shimcha iqtisodiy foyda beradi; ekologik to‘lovlar va chiqindi saqlash xarajatlarini qisqartiradi.

Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, sanoat chiqindilari asosida tayyorlangan bog‘lovchi moddalardan foydalanish nafaqat texnik, balki iqtisodiy jihatdan ham maqsadga muvofiqdir. Briketlarning sifat ko‘rsatkichlari talab darajasida bo‘lib, ularni sanoat va maishiy ehtiyojlar

uchun qattiq yoqilg‘i sifatida qo‘llash mumkin. Mazkur yondashuv chiqindisiz texnologiyalarni rivojlantirish, resurslardan kompleks foydalanish va ekologik barqarorlikni ta’minlashga xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalari asosida quyidagi xulosalar chiqarildi:

- ko‘mir kukunlarini briketlashda sanoat chiqindilaridan tayyorlangan bog‘lovchi moddalardan foydalanish samarali hisoblanadi;
- briketlarning texnik ko‘rsatkichlari barqaror va me’yoriy talablar darajasida;
- ishlab chiqarish tannarxi sezilarli darajada kamayadi;
- ekologik va iqtisodiy jihatdan kompleks ijobiy ta’sir kuzatiladi.

Olingan natijalar ko‘mirni qayta ishlash, energiya ishlab chiqarish va sanoat chiqindilarini utilizatsiya qilish sohalarida amaliy ahamiyatga ega bo‘lib, ushbu texnologiyani keng joriy etish imkonini beradi.

ADABIYOTLAR

1. Абдурахманов А.А., Рахимов Б.Р. Технологии брикетирования угольных отходов. – Ташкент: Fan va texnologiya, 2019. – 142 с.
2. Кузнецов В.И., Сидоров П.А. Брикетирование твёрдых топливных отходов с применением минеральных связующих // Горный журнал. – 2020. – № 5. – С. 64–69.
3. Беляев А.Н. Переработка угольных отходов и получение альтернативных видов топлива. – Москва: Недра, 2017. – 198 с.
4. Холматов М.З., Солихов Ж.Т. Энергетическая эффективность твёрдых топливных брикетов // Вестник горного дела. – 2021. – № 3. – С. 45–51.
5. Grover P.D., Mishra S.K. Biomass briquetting: technology and practices. – Rome: FAO, 2016. – 240 p.
6. Kaliyan N., Morey R.V. Factors affecting strength and durability of densified biomass products // Biomass and Bioenergy. – 2009. – Vol. 33. – P. 337–359.
7. Tumuluru J.S., Wright C.T., Hess J.R., Kenney K.L. A review of biomass densification systems // Biofuels, Bioproducts and Biorefining. – 2011. – Vol. 5. – P. 683–707.
8. Li Y., Liu H. High-pressure briquetting of fine coal and coal blends // Powder Technology. – 2018. – Vol. 329. – P. 242–250.
9. Mangena S.J., du Cann V.M. Binderless briquetting of coal fines // Fuel Processing Technology. – 2015. – Vol. 129. – P. 145–156.
10. Sastry C.A., Fuerstenau D.W. Mechanisms of agglomeration in fine particle systems // Transactions of the SME. – 2014. – Vol. 320. – P. 55–62.
11. ISO 17831-1:2015. Solid biofuels – Determination of mechanical durability of pellets and briquettes. – Geneva: ISO, 2015.
12. ASTM D440-86. Standard Test Method for Drop Shatter Test for Coal. – ASTM International, 2016.
13. O‘zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi. Qattiq yoqilg‘ilarni qayta ishlash bo‘yicha metodik ko‘rsatmalar. – Toshkent, 2020.
14. FAO. Industrial charcoal and briquette production. – Rome, 2017.

UO‘T:622.3:628.33:66.048.7

SANOAT CHIQINDILARI ASOSIDA BOG‘LOVCHI MATERIALLAR QO‘LLANILGAN HOLDA KO‘MIR KUKUNINI BRIKETLASH TEXNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH

Rasulova Shaxnoza Shavkatxon qizi
ToshDTU, “Konchilik ishi” kafedrasi assistenti

Annotatsiya. Ushbu maqolada ko‘mir qazib olish va qayta ishlash jarayonlarida hosil bo‘ladigan mayda fraksiyali ko‘mir kukunlarini ikkilamchi xomashyo sifatida samarali qayta ishlash masalalari ko‘rib chiqilgan. Tadqiqot sanoat chiqindilaridan bog‘lovchi material sifatida foydalanish orqali ko‘mir kukunini briketlash texnologiyasini takomillashtirishga qaratilgan. Briketlash jarayonida bog‘lovchi moddaning turi va miqdori, presslash bosimi hamda namlik darajasining briketlarning mexanik mustahkamligi, zichligi va ekspluatatsion xususiyatlariga ta’siri tahlil qilingan.

Olib borilgan tajriba va tahlillar natijalari shuni ko‘rsatadiki, sanoat chiqindilari asosida tayyorlangan bog‘lovchi materiallardan foydalanish briketlarning mustahkamligini oshiradi va ularning parchalanishga chidamliligini yaxshilaydi. Taklif etilgan texnologik yondashuv ko‘mir chiqindilarini qayta ishlash hajmini kengaytirish, atrof-muhitga tushadigan texnogen yuklamani kamaytirish hamda arzon va barqaror qattiq yoqilg‘i mahsulotlarini olish imkonini beradi.

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы эффективной переработки мелкодисперсных угольных отходов, образующихся в процессе добычи и переработки угля. Основное внимание уделено совершенствованию технологии брикетирования угольной пыли с использованием промышленных отходов в качестве связующих материалов. Проанализировано влияние вида и дозировки связующего вещества, давления прессования и влажности смеси на прочностные и эксплуатационные характеристики угольных брикетов.

Результаты проведённых исследований показали, что применение связующих материалов на основе промышленных отходов способствует повышению механической прочности брикетов и их устойчивости к разрушению при транспортировке и хранении. Предложенный подход позволяет не только утилизировать промышленные отходы, но и снизить экологическую нагрузку, обеспечивая получение конкурентоспособного твёрдого топлива с улучшенными свойствами.

Abstract. This paper addresses the problem of efficient utilization of fine coal dust generated during coal mining and processing operations. The study focuses on improving coal dust briquetting technology through the use of industrial wastes as alternative binder materials. The effects of binder type and dosage, compaction pressure, and moisture content on the mechanical strength, density, and operational performance of the produced briquettes are systematically analyzed.

The experimental results demonstrate that binders derived from industrial wastes significantly enhance the structural integrity and durability of coal briquettes. The proposed technological approach enables the expansion of coal waste recycling, reduces environmental impact, and provides an economically viable solution for producing solid fuel with improved performance characteristics. This method contributes to sustainable resource utilization and waste minimization in the energy sector.

Kalit so‘zlar: ko‘mir kukuni, ko‘mir chiqindilarini qayta ishlash, briketlash texnologiyasi, sanoat chiqindilari, bog‘lovchi materiallar, qattiq yoqilg‘i, mexanik mustahkamlik, energiya samaradorligi, ekologik texnologiyalar.

Ключевые слова: угольная пыль, переработка угольных отходов, технология брикетирования, промышленные отходы, связующие материалы, твёрдое топливо, механическая прочность, энергоэффективность, экологические технологии.

Keywords: coal dust, coal waste recycling, briquetting technology, industrial wastes, binder materials, solid fuel, mechanical strength, energy efficiency, environmental technologies.

Bugungi kunda ko‘mir qazib olish va uni qayta ishlash jarayonlarida katta miqdorda mayda fraksiyali ko‘mir kukunlari hosil bo‘lmoqda. Ushbu chiqindilarni to‘g‘ridan-to‘g‘ri yoqilg‘i sifatida ishlatish texnologik jihatdan murakkab bo‘lib, changlanish, tashishdagi yo‘qotishlar va ekologik muammolarni keltirib chiqaradi. Shu sababli ko‘mir kukunlarini briketlash orqali ikkilamchi qattiq yoqilg‘i mahsulotiga aylantirish dolzarb ilmiy-amaliy masalalardan biri hisoblanadi.

An’anaviy briketlash texnologiyalarida asosan tabiiy yoki kimyoviy bog‘lovchi moddalar qo‘llaniladi. Biroq bunday bog‘lovchilar ko‘pincha qimmat, cheklangan resurslarga ega yoki ekologik jihatdan xavfli bo‘lishi mumkin. Shu nuqtai nazardan sanoat chiqindilaridan bog‘lovchi material sifatida foydalanish resurslarni tejash, chiqindilarni qayta ishlash va ishlab chiqarish tannarxini kamaytirish imkonini beradi.

Mazkur maqolada sanoat chiqindilari asosida tayyorlangan bog‘lovchi materiallardan foydalanib, ko‘mir kukunini briketlash texnologiyasini takomillashtirish masalalari ilmiy asosda tahlil qilinadi.

Mazkur tadqiqotning obyekti sifatida ko‘mir qazib olish, boyitish va saralash jarayonlarida hosil bo‘ladigan mayda fraksiyali ko‘mir kukunlari, shuningdek metallurgiya, energetika va qurilish sanoatlarida yuzaga keladigan sanoat chiqindilari asosida tayyorlangan bog‘lovchi materiallar qabul qilindi. Ko‘mir kukunlari odatda past mexanik mustahkamlikka ega bo‘lib, ularni to‘g‘ridan-to‘g‘ri yoqilg‘i sifatida ishlatish texnologik va ekologik muammolarni keltirib chiqaradi. Shu bois, mazkur chiqindilarni briketlash orqali qayta ishlash ularning energetik va ekspluatatsion qiymatini oshirish imkonini beradi.

Tadqiqot doirasida bog‘lovchi material sifatida qo‘llaniladigan sanoat chiqindilarining mineralogik tarkibi, fizik-mexanik xususiyatlari hamda ularning ko‘mir zarrachalari bilan o‘zaro ta’siri o‘rganildi. Shuningdek, ko‘mir kukunining granulometrik tarkibi, namlik darajasi va kimyoviy tarkibi briketlash jarayoniga ta’sir etuvchi asosiy omillar sifatida ko‘rib chiqildi. Tadqiqot obyekti briketlash jarayonining barcha asosiy texnologik bosqichlarini — xomashyoni tayyorlash, aralashmani shakllantirish, presslash va quritish jarayonlarini o‘z ichiga oladi.

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi sanoat chiqindilaridan bog‘lovchi material sifatida foydalanish orqali ko‘mir kukunini briketlash texnologiyasini ilmiy asosda takomillashtirish, briketlarning mexanik mustahkamligi, zichligi va ekspluatatsion barqarorligini oshirishdan iborat. Ushbu maqsadga erishish uchun bog‘lovchi moddaning turi va miqdori, presslash bosimi hamda texnologik namlikning briket sifat ko‘rsatkichlariga ta’siri aniqlanadi.

Bundan tashqari, tadqiqotning muhim vazifalaridan biri sanoat chiqindilarini qayta ishlash orqali ekologik yuklamani kamaytirish, ishlab chiqarish tannarxini pasaytirish va resurslardan samarali foydalanishga qaratilgan texnologik yechimlarni ishlab chiqishdan iboratdir. Tadqiqot natijalari ko‘mir sanoatida chiqindilarni kompleks qayta ishlashga asoslangan barqaror energiya texnologiyalarini joriy etish uchun ilmiy-amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Ko‘mir kukunini briketlash texnologiyasi mayda fraksiyali yoqilg‘i zarrachalarini mexanik bosim ostida birlashtirib, ma’lum geometrik shakl va yetarli mexanik mustahkamlikka ega bo‘lgan qattiq yoqilg‘i mahsulotini olishga asoslanadi. Briketlash jarayonida zarrachalar orasida mexanik, fizik va qisman kimyoviy bog‘lanishlar hosil bo‘lib, bu bog‘lanishlar bog‘lovchi material ishtirokida yanada mustahkamlanadi.

Nazariy jihatdan briketlash samaradorligi ko‘mir kukunining granulometrik tarkibi, zarracha shakli va sirt holati, namlik miqdori, presslash bosimi hamda bog‘lovchi materialning fizik-kimyoviy xususiyatlari bilan belgilanadi. Sanoat chiqindilari asosida tayyorlangan bog‘lovchi materiallar tarkibidagi mineral komponentlar (oksidlar, silikatlar va alumosilikatlar) ko‘mir zarrachalari orasida sementlovchi ta’sir ko‘rsatib, briketning strukturaviy yaxlitligini ta’minlaydi.

Briketlash jarayonida bosim ta’sirida zarrachalar yaqinlashadi, ularning kontakt yuzalari kengayadi va bog‘lovchi modda zarrachalar orasidagi bo‘shliqlarni to‘ldirib, mustahkam agregat hosil qiladi. Namlik esa bog‘lovchi moddaning faollashuvi va zarrachalararo yopishuvni kuchaytirishda muhim rol o‘ynaydi, biroq ortiqcha namlik briketlarning quritish jarayonini murakkablashtiradi.

1-jadval.

Briketlash jarayoniga ta’sir etuvchi asosiy omillar va ularning nazariy ta’siri

Omil	Belgilanishi	Nazariy ta’siri	Briket sifatiga ta’siri
Ko‘mir kukunining granulometriyasi	d	Mayda zarrachalar kontakt yuzasini oshiradi	Mustahkamlik va zichlik ortadi
Namlik miqdori	W	Yopishuvni kuchaytiradi, bog‘lovchini faollashtiradi	Optimal bo‘lsa – mustahkamlik oshadi
Bog‘lovchi turi	B	Zarrachalararo bog‘lanishni ta’minlaydi	Mexanik barqarorlik yaxshilanadi
Bog‘lovchi miqdori	B%	Sementlovchi ta’sirni belgilaydi	Optimal miqdorda – parchalanish kamayadi
Presslash bosimi	P	Zarracha yaqinlashuvi va deformatsiyasi	Zichlik va mustahkamlik ortadi
Quritish sharoiti	T, t	Strukturani barqarorlashtiradi	Suvga chidamlilik oshadi

Nazariy modellashtirish shuni ko‘rsatadiki, presslash bosimining oshirilishi bilan zarrachalar orasidagi bo‘shliqlar kamayadi va briketning hajmiy zichligi ortadi. Biroq haddan tashqari yuqori bosim energiya sarfini ko‘paytiradi va iqtisodiy samaradorlikni pasaytiradi. Shu sababli briketlash texnologiyasida optimal bosim va bog‘lovchi miqdorini tanlash muhim hisoblanadi.

Sanoat chiqindilari asosidagi bog‘lovchilar, an’anaviy organik bog‘lovchilardan farqli ravishda, yuqori haroratga chidamliligi va arzonligi bilan ajralib turadi. Bu esa briketlarning yonish jarayonida strukturaviy barqarorligini saqlashga va issiqlik samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

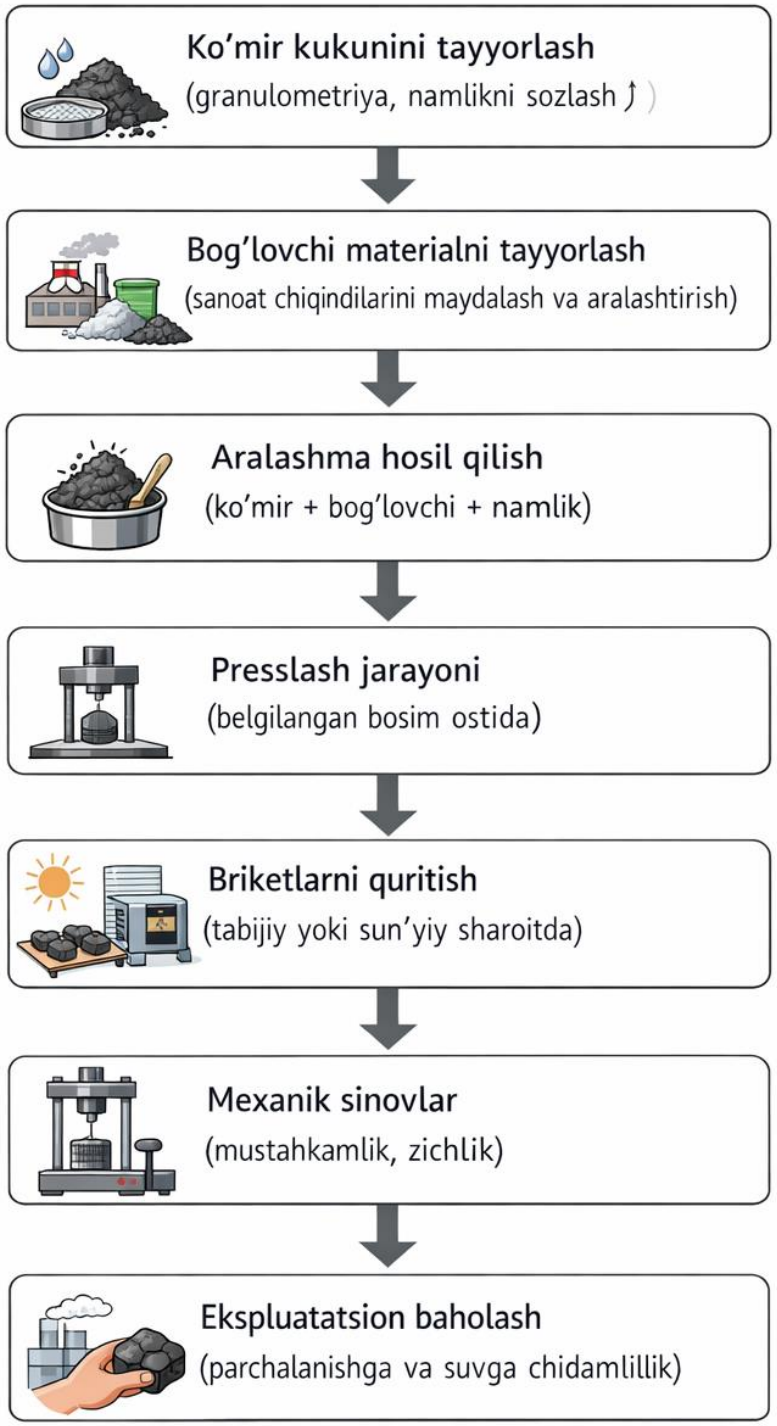
Shunday qilib, briketlash texnologiyasining nazariy asoslari zarrachalararo mexanik va fizik bog‘lanishlar qonuniyatlariga tayanadi hamda sanoat chiqindilaridan bog‘lovchi sifatida foydalanish ushbu jarayonni texnologik, iqtisodiy va ekologik jihatdan samarali qilish imkonini beradi.

Tadqiqot metodikasi : Mazkur tadqiqot metodikasi ko‘mir kukunini sanoat chiqindilari asosida tayyorlangan bog‘lovchi materiallar yordamida briketlash jarayonini kompleks

baholashga qaratilgan. Metodika laboratoriya sharoitida olib borilgan tajribalar, fizik-mexanik sinovlar va natijalarni tahlil qilish bosqichlarini o‘z ichiga oladi.

1-rasm.

Tadqiqot metodikasining umumiy sxemasi



Ko‘mir kukunini tayyorlash. Tadqiqotda ko‘mir qazib olish va boyitish jarayonlarida hosil bo‘lgan mayda fraksiyali ko‘mir kukunlari ishlatildi. Ko‘mir kukuni granulometrik tarkibi elaklash usuli yordamida aniqlanib, briketlash uchun optimal fraksiya tanlandi. Namlik miqdori texnologik talablarga muvofiq sozlandi.

Bog‘lovchi materialni tayyorlash. Bog‘lovchi material sifatida metallurgiya va energetika sanoati chiqindilari (kul-shlak, texnologik loy) tanlandi. Ushbu chiqindilar oldindan quritilib, maydalandi va bir jinsli holga keltirildi. Bog‘lovchi materialning tarkibi va miqdori tajriba variantlariga ko‘ra o‘zgartirib borildi.

Aralashma hosil qilish va presslash. Ko‘mir kukuni va bog‘lovchi material belgilangan nisbatlarda aralashtirildi. Hosil bo‘lgan aralashma mexanik press yordamida turli bosim qiymatlarida briketlandi. Presslash jarayonida briketlarning geometrik shakli va sirt sifati kuzatildi.

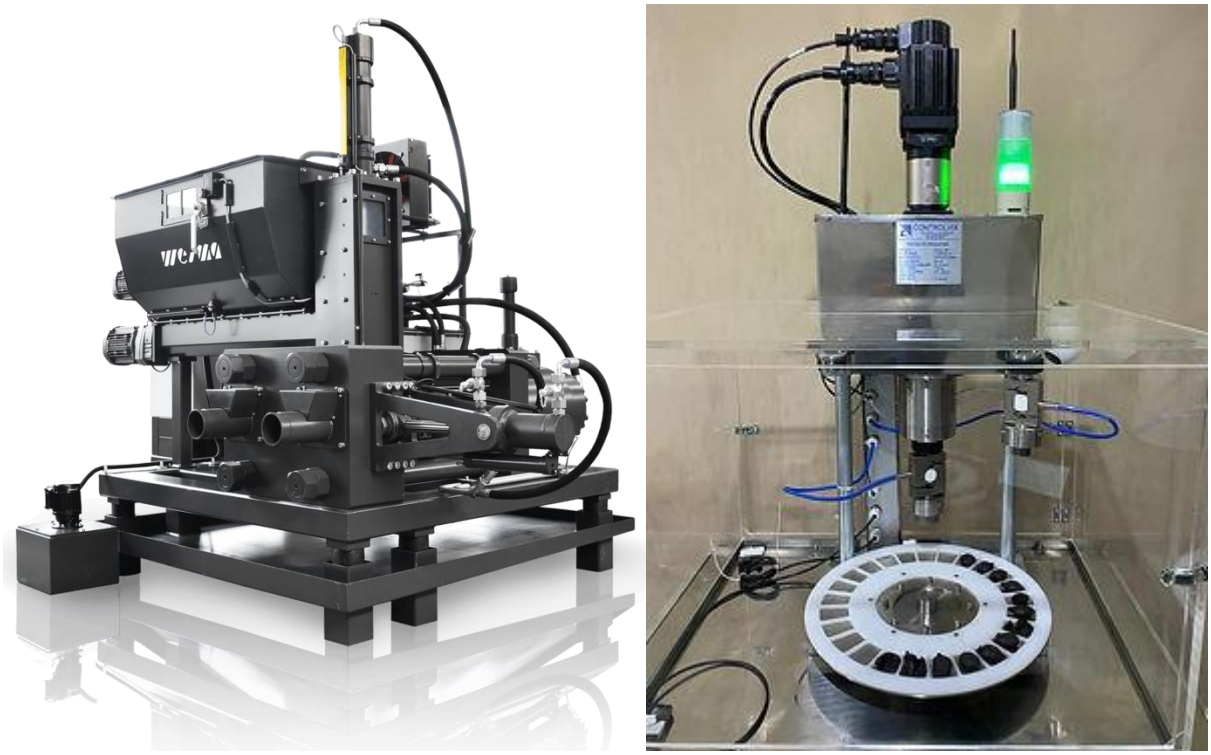
Briketlarni quritish. Presslangan briketlar tabiiy sharoitda yoki past haroratli quritish qurilmalarida quritildi. Quritish jarayoni briketlarning ichki strukturasi barqarorlashishi va mustahkamlik ortishini ta’minlashga xizmat qildi.

Mexanik va ekspluatatsion sinovlar. Briketlarning mexanik mustahkamligi siqilish va tushirish sinovlari orqali baholandi. Zichlik, parchalanishga chidamlilik va suvga chidamlilik ko‘rsatkichlari aniqlanib, briketlarning ekspluatatsion yaroqliligi tahlil qilindi.

Natijalarni tahlil qilish. Olingan tajriba natijalari bog‘lovchi miqdori, presslash bosimi va namlik darajasi bilan solishtirilib, optimal texnologik parametrlar aniqlandi. Natijalar an’anaviy bog‘lovchilar bilan tayyorlangan briketlar ko‘rsatkichlari bilan qiyosiy tahlil qilindi.

2-rasm.

Ko‘mir kukunini sanoat chiqindilari asosidagi bog‘lovchi materiallar yordamida briketlash uchun mo‘ljallangan gidravlik press uskunasi



Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, sanoat chiqindilari asosida tayyorlangan bog‘lovchi materiallar bilan briketlangan ko‘mir mahsulotlari yetarli mexanik mustahkamlikka ega bo‘lib, tashish va saqlash jarayonlarida parchalanmaydi. Bog‘lovchi miqdorining optimal qiymati tanlanganda briketlarning zichligi va suvga chidamliligi sezilarli darajada oshdi.

Shuningdek, presslash bosimining oshirilishi zarrachalararo bog‘lanishni kuchaytirib, briketlarning strukturaviy yaxlitligini yaxshilashi aniqlangan. Biroq haddan tashqari yuqori bosim energiya sarfini oshirishi sababli texnologik jihatdan maqbul bosim qiymatlarini tanlash zarurligi qayd etildi.

Sanoat chiqindilaridan foydalanish nafaqat texnologik, balki ekologik jihatdan ham ijobiy samara beradi, chunki chiqindilarni poligonlarda to‘plash hajmi kamayadi.

Taklif etilgan texnologiya ishlab chiqarish tannarxini kamaytirish, bog‘lovchi material xarajatlarini qisqartirish va chiqindilarni qayta ishlash orqali ekologik yuklamani pasaytirish imkonini beradi. Shu bilan birga, olinadigan briketlar an’anaviy qattiq yoqilg‘ilarga nisbatan raqobatbardosh energiya ko‘rsatkichlariga ega.

Olib borilgan tadqiqotlar asosida quyidagi xulosalar chiqarildi:

- sanoat chiqindilaridan bog‘lovchi material sifatida foydalanish ko‘mir kukunini briketlash texnologiyasini samarali takomillashtiradi;
- briketlarning mexanik mustahkamligi va ekspluatatsion xususiyatlari yaxshilanadi;
- chiqindilarni qayta ishlash orqali ekologik muammolar kamayadi;

- taklif etilgan texnologiya sanoat miqyosida joriy etish uchun istiqbolli hisoblanadi.

Mazkur tadqiqot natijalari ko‘mir sanoatida chiqindilarni kompleks qayta ishlash va barqaror energiya texnologiyalarini rivojlantirishda ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

ADABIYOTLAR

1. Абдурахманов А.А., Рахимов Б.Р. Технологии брикетирования угольных отходов. – Ташкент: Fan va texnologiya, 2019. – 142 с.
2. Кузнецов В.И., Сидоров П.А. Брикетирование твёрдых топливных отходов с применением минеральных связующих // Горный журнал. – 2020. – № 5. – С. 64–69.
3. Беляев А.Н. Переработка угольных отходов и получение альтернативных видов топлива. – Москва: Недра, 2017. – 198 с.
4. Холматов М.З., Солихов Ж.Т. Энергетическая эффективность твёрдых топливных брикетов // Вестник горного дела. – 2021. – № 3. – С. 45–51.
5. Grover P.D., Mishra S.K. Biomass briquetting: technology and practices. – Rome: FAO, 2016. – 240 p.
6. Kaliyan N., Morey R.V. Factors affecting strength and durability of densified biomass products // Biomass and Bioenergy. – 2009. – Vol. 33. – P. 337–359.
7. Tumuluru J.S., Wright C.T., Hess J.R., Kenney K.L. A review of biomass densification systems // Biofuels, Bioproducts and Biorefining. – 2011. – Vol. 5. – P. 683–707.
8. Li Y., Liu H. High-pressure briquetting of fine coal and coal blends // Powder Technology. – 2018. – Vol. 329. – P. 242–250.
9. Mangena S.J., du Cann V.M. Binderless briquetting of coal fines // Fuel Processing Technology. – 2015. – Vol. 129. – P. 145–156.
10. Sastry C.A., Fuerstenau D.W. Mechanisms of agglomeration in fine particle systems // Transactions of the SME. – 2014. – Vol. 320. – P. 55–62.
11. ISO 17831-1:2015. Solid biofuels – Determination of mechanical durability of pellets and briquettes. – Geneva: ISO, 2015.
12. ASTM D440-86. Standard Test Method for Drop Shatter Test for Coal. – ASTM International, 2016.
13. O‘zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi. Qattiq yoqilg‘ilarni qayta ishlash bo‘yicha metodik ko‘rsatmalar. – Toshkent, 2020.
14. FAO. Industrial charcoal and briquette production. – Rome, 2017.

УДК: 681.5:681.26:004.8

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН ЗА СЧЁТ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ВЕСОВОГО КОНТРОЛЯ НА ОСНОВЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Ахмаджонов Алиакбар Акмал угли
докторант,
Наманганский государственный технический университет

Аннотация. В статье рассмотрены результаты внедрения автоматизированной системы весового контроля на основе интеллектуальных модулей в условиях пищевого производства. Предложенное решение основано на интеграции программного обеспечения, AI-камеры и интерактивного табло для автоматического определения массы сырья и идентификации транспортных средств. Показано, что исключение человеческого фактора при учёте массы позволяет повысить точность измерений, снизить перерасход реагентов и ферментов, а также сократить операционные и экономические потери. Экспериментальные испытания и расчёты экономической эффективности подтверждают целесообразность внедрения автоматизированных весоизмерительных систем на промышленных предприятиях.

Annotation. The article examines the results of implementing an automated weight control system based on intelligent modules in food production settings. The proposed solution integrates software, an AI camera, and an interactive display for automatic determination of raw material mass and vehicle identification. It has been demonstrated that eliminating the human factor in mass accounting allows for increased measurement accuracy, reduced overconsumption of reagents and enzymes, as well as decreased operational and economic losses. Experimental tests and economic efficiency calculations confirm the feasibility of implementing automated weighing systems in industrial enterprises.

Ключевые слова: автоматизация измерений, весовой контроль, интеллектуальные системы, AI-камера, экономическая эффективность, пищевое производство.

Key words: Automation of measurements, weight control, intelligent systems, AI camera, economic efficiency, food production.

В современных условиях цифровизации промышленности особую актуальность приобретает задача повышения точности измерительных процессов, непосредственно влияющих на себестоимость и качество продукции. В пищевой промышленности операции учёта массы сырья и вспомогательных компонентов традиционно сопровождаются значительным влиянием человеческого фактора, что приводит к систематическим ошибкам, перерасходу реагентов и снижению управляемости производственных процессов.

Практика эксплуатации ручных и полуавтоматических систем весового контроля показывает, что неточности измерений достигают 8–10%, что особенно критично при дозировании дорогостоящих ферментов и реагентов. В связи с этим актуальной задачей является внедрение автоматизированных и интеллектуальных систем весового контроля, обеспечивающих достоверность данных, прозрачность учёта и интеграцию с программными системами управления производством.

Целью настоящей работы является оценка технической и экономической эффективности автоматизации процессов весового контроля с использованием интеллектуальных систем в реальных производственных условиях.Такой подход позволяет значительно снизить простои и вероятность аварийных ситуаций, что, в свою очередь, ведёт к сокращению эксплуатационных расходов.

Методика исследования Методика исследования основана на сравнительном анализе традиционного (ручного) и автоматизированного методов определения массы сырья в производственном цикле переработки сельскохозяйственного сырья.

В рамках исследования была разработана и внедрена автоматизированная система, включающая:

- AI-камеру для автоматической идентификации транспортных средств и фиксации измерений;
- интерактивное табло для визуальной верификации данных Brutto/Netto;
- программное обеспечение для синхронизации, хранения и обработки весовых данных.

Экономическая эффективность оценивалась путём сравнения затрат при ручном и автоматизированном учёте массы. Основные расчётные зависимости имеют следующий вид:

Общий объём перерабатываемого сырья:

$$M = P_{day} \times D$$

где P_{day} — суточный объём переработки, D — количество рабочих дней.

Дополнительные затраты при ручном учёте:

$$C_{manual} = Q_i \times (1+\delta) \times p_i$$

Экономия при автоматизации:

$$\Delta C_i = Q_i \times \delta \times p_i$$

где Q_i — объём потребления компонента,
δ — коэффициент ошибки ручного измерения,
p_i — стоимость компонента.

Результаты исследования. Результаты экспериментальных испытаний показали, что внедрение автоматизированной системы позволило снизить эндогенную ошибку измерений с ~3% до значений, близких к нулю. Среднее время одной операции весового контроля сократилось на 60% — с 5–7 минут до 1,5–2,5 минут. Автоматическая идентификация транспортных средств и синхронизация данных Brutto/Netto обеспечили полную трассируемость измерений и исключили ошибки ручного ввода. Надёжность системы в условиях запылённости и переменной освещённости была подтверждена в ходе длительных испытаний. Кроме того, стабилизация дозирования ферментов и реагентов положительно сказалась на повторяемости технологических параметров и качестве готовой продукции.

Экономический эффект. Экономический эффект от внедрения системы выражается в сокращении перерасхода ферментов и реагентов, снижении затрат на повторную обработку продукции и повышении общей производственной эффективности. Годовая экономия от оптимизации закупок составила:

$$\Delta C_{purchase} \approx 335{,}5 \text{ млн сум/год}$$

Дополнительный эффект был получен за счёт снижения затрат на переработку и повышения выхода готовой продукции, что в совокупности обеспечило общий экономический эффект:

$$\Delta C_{total} \approx 374{,}5 \text{ млн сум/год}$$

Капитальные затраты на внедрение системы составили около 37,8 млн сум, а срок окупаемости — порядка 41 дня, что подтверждает высокую инвестиционную

привлекательность предлагаемого решения.

Заключение

Проведённое исследование показало, что внедрение автоматизированной системы весового контроля на основе интеллектуальных модулей обеспечивает существенное повышение точности измерений и надёжности учёта массы сырья в технологических процессах пищевого производства. Исключение человеческого фактора позволило снизить перерасход ферментов и реагентов, сократить операционные потери и повысить стабильность технологических режимов. Экспериментальные и экономические расчёты подтвердили высокую эффективность предлагаемого решения, его короткий срок окупаемости и практическую целесообразность применения для повышения технических и экономических показателей технологических машин.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белов С. В. Автоматизация технологических процессов и производств. — М.: Академия, 2019.

2. Гусев В. А., Кузьмин А. Н. Измерительные системы и датчики в промышленности. — СПб.: Питер, 2020.

3. Ковалёв А. И. Экономическая эффективность автоматизации производственных процессов. — М.: Инфра-М, 2018.

4. ISO 9001:2015. Quality management systems — Requirements.

5. IEC 62061:2021. Safety of machinery — Functional safety of control systems

6. Abdusalim, T., Gafurovich, A. K., & Nakibbekovich, B. S. (2020). Determining the appropriate values of compactor paramaters of the enhanced Harrow Leveller. *Civil Engineering and Architecture*, *8*(3), 218-223.

7. Tukhtakuziyev, A. (2020). Abdulxayev X. Karimova D. Study of the uniformity of the stroke on the depth of prosessing of working bodiyes assosiated with the frame by means of a parallelogram mechanism. *Journal of Sritisal Reviyew, JSR*, *7*(14), 573-576.

8. Абдулхаев, Х. Г., & Халилов, М. М. (2019). Обоснование параметров ножей выравнивателя-рыхлителя. *Сельскохозяйственные машины и технологии*, *13*(3), 44-47.

9. Abdulkhaev, K. G. (2016). About field tests on implement for presowing cultivation of ridges. In *Современные тенденции развития аграрного комплекса* (pp. 1280-1282).

10. Abdusalim, T., & Gafurovich, A. K. (2016). Rationale for the parameters of the rotary tiller of new implement for volumetric presowing of ridges. *European science review*, (5-6), 176-178.

11. Gafurovich, A. K. (2022). Results Of Comparative Tests Of The Machine For Pre-sowing Ridges Processing. *Thematics Journal of Applied Sciences*, *6*(1).

12. Abdulkhaev, H., & Isamutdinov, M. (2022, May). THEORETICAL SUBSTANTIATION OF THE UNIFORMITY OF THE DEPTH OF THE RIPPER STROKE OF THE MACHINE FOR PRE-SOWING TREATMENT OF RIDGES. In *Conference Zone* (pp. 22-26).

13. Gafurovich, A. K. (2022). Results Of Comparative Tests Of The Machine For Pre-sowing Ridges Processing. *Thematics Journal of Applied Sciences*, *6*(1).

14. Абдулхаев, Х. Г. (2015). Новое орудие для предпосевной обработки гребней. In *Интеллектуальные машинные технологии и техника для реализации Государственной программы развития сельского хозяйства* (pp. 163-166).

15. Kh G Abdulkhaev and Sh N Barlibaev 2023 *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* **1154** 012058

UO‘T: 658.5 : 006

TEXNOLOGIK JARAYON OPERATSIYALARINI STANDARTLASHTIRISH ORQALI ISHLAB CHIQARISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH

Fattoyev Firuz Farhod o‘g‘li
PhD,dotsent
Toshkent davlat texnika universiteti

Annotatsiya. standartlashtirish,standartlashtirish usuli, texnik jihatdan tartibga solish, texnologik jarayonlar, texnik reglament, texnologik operatsiya, xrometrajli xarita, jarayonlar operatsiyalari, biznes jarayonlarini standartlashtirish.

Аннотация. стандартизация, метод стандартизации, технический регламент, технологические процессы, технический регламент, технологическая операция, хроматографическая карта, технологические операции, стандартизация бизнес-процессов.

Annotation. This paper examines standardization as a key tool for improving the efficiency and consistency of technological and business activities. The study analyzes standardization methods and the role of technical regulation in organizing technological processes. Particular attention is given to technological processes and technological operations, as well as their regulation through technical regulations. The use of time-study charts (chronometric maps) is considered as an effective means for analyzing and optimizing process operations. In addition, the paper highlights the importance of standardizing business processes to ensure systematic management, quality improvement, and sustainable production performance.

Kalit so‘zlar: standartlashtirish, texnologik jarayon, texnologik operatsiya, texnik jihatdan tartibga solish, texnik reglament, ishlab chiqarish samaradorligi, xrometrajli xarita, jarayonlar operatsiyalari, biznes jarayonlarini standartlashtirish, sifat va xavfsizlik.

Ключевые слова: стандартизация, технологический процесс, технологическая операция, техническое регулирование, технический регламент, эффективность производства, хронометражная карта, операции процесса, стандартизация бизнес-процессов, качество и безопасность.

Keywords:standardization, technological process, technological operation, technical regulation, technical regulation framework, production efficiency, time-study chart, process operations, business process standardization, quality and safety.

Standartlashtirish - bu ishlab chiqarish sohasida fanlararo texnik tartibga solish (TTS) tizimi va jarayonini namoyon etadi va standartlashtirish sifat va xavfsizlikning ta’minlashning xalqaro talablarga uyg‘unlashgan me’yorlar sifatida jamiyat manfaatlariga xizmat qiladi. Standartlashtirish tizimi turli darajalarda amalga oshiriladi — davlat, sanoat, korporativ va eng umumiy shaklda TTS ob’yektlari — ishlab chiqarish jarayonlari, mahsulotlar, ishlab chiqarish infratuzilmasi ustiga qurilgan TR texnologiyasi bilan ifodalanadi. Standartlashtirish ob’yektlar, xususiyatlar, jarayonlarning mavhum turlarini shakllantiradi hamda avtomatlashtirish va mehnat unumdorligini oshirish uchun asosni yaratadi.

Ishlab chiqarish sohasi mavjud resurslari asosida yaratilgan va ishlab chiqarish jarayonlarini amalga oshirish uchun maxsus moslashtirilgan ob’yektlar bilan to‘ldiriladi va natijada mahsulotlar va xizmatlar shakllanadi.

Ishlab chiqarish sub'yektlari uchun muhit yaratuvchisi, ya'ni jarayonlarning tashkilotchisi va iste'molchisi sifatida ishlab chiqarish jarayonlarining a'zolari va atrof-muhit uchun eng kam xarajat bilan xavfsiz ishlashini bajarish ta'minlanadi.

Shu maqsadda ishlab chiqarish jarayonlariga umumiy texnik reglament (TR) joriy etiladi, bu rejaga muvofiq jarayonlarga shunday ta'sir ko‘rsatishi kerakki, eng yaxshi (xavfsizlik va mahsulot sifatining asosiy ko‘rsatkichlari bo‘yicha) texnik yechimlarning namunalari, ishlab chiqarish sub'yektlari tomonidan tavsiya etilgan yoki majburiy normalar sifatida qabul qilinadi.

Texnologik jarayonlar uchun standartlar, qoida tariqasida, turli sohalarda qo‘llaniladigan jumladan, qurilish, qishloq xo‘jaligi, oziq-ovqat va transportda ham qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan keng tarqalgan texnologik jarayonlarga qo‘yiladigan talablarni belgilaydi.

Standartlar ishlab chiqishda ommaviy xarakterga ega bo‘lgan mahsulotlarni ishlab chiqarishning standart texnologik jarayonlariga talablarni ham belgilashi mumkin.

Texnologik jarayonlar uchun standartlar quyidagilarni belgilaydi:

- texnologik jarayonlarni amalga oshirish uchun umumiy talablar;
- atamalar va ta'riflar;
- tasniflash (masalan, strukturaviy elementlar va o‘lchamlarga qo‘yiladigan talablarni ko‘rsatgan holda);
- texnologik jarayonda foydalaniladigan asbob-uskunalar, qurilmalar, asboblar va materiallarga qo‘yiladigan talablar;
- zarur bo‘lganda asosiy texnologik sxema qo‘shilgan holda individual texnologik operatsiyalarni bajarish ketma-ketligi;
- texnologik jarayonlarda individual ishlarni bajarish usullari;
- texnologik jarayonlarda har xil turdagi ishlarni bajarish uchun texnologik rejimlarga va boshqa standartlarga qo‘yiladigan talablar;
- texnologik jarayonni optimal amalga oshirish uchun rioya qilinishi kerak bo‘lgan talablar va imtiyozlar;
- sifat nazorati usullari;
- xavfsizlik va (yoki) atrof-muhitni muhofaza qilish talablari (ularni amalga oshirish texnogen falokatlar, baxtsiz hodisalar, inson hayoti yoki sog‘lig‘iga real yoki potensial xavf, atrof-muhitning ifloslanishi ehtimoli bilan bog‘liq bo‘lgan texnologik jarayonlar uchun).

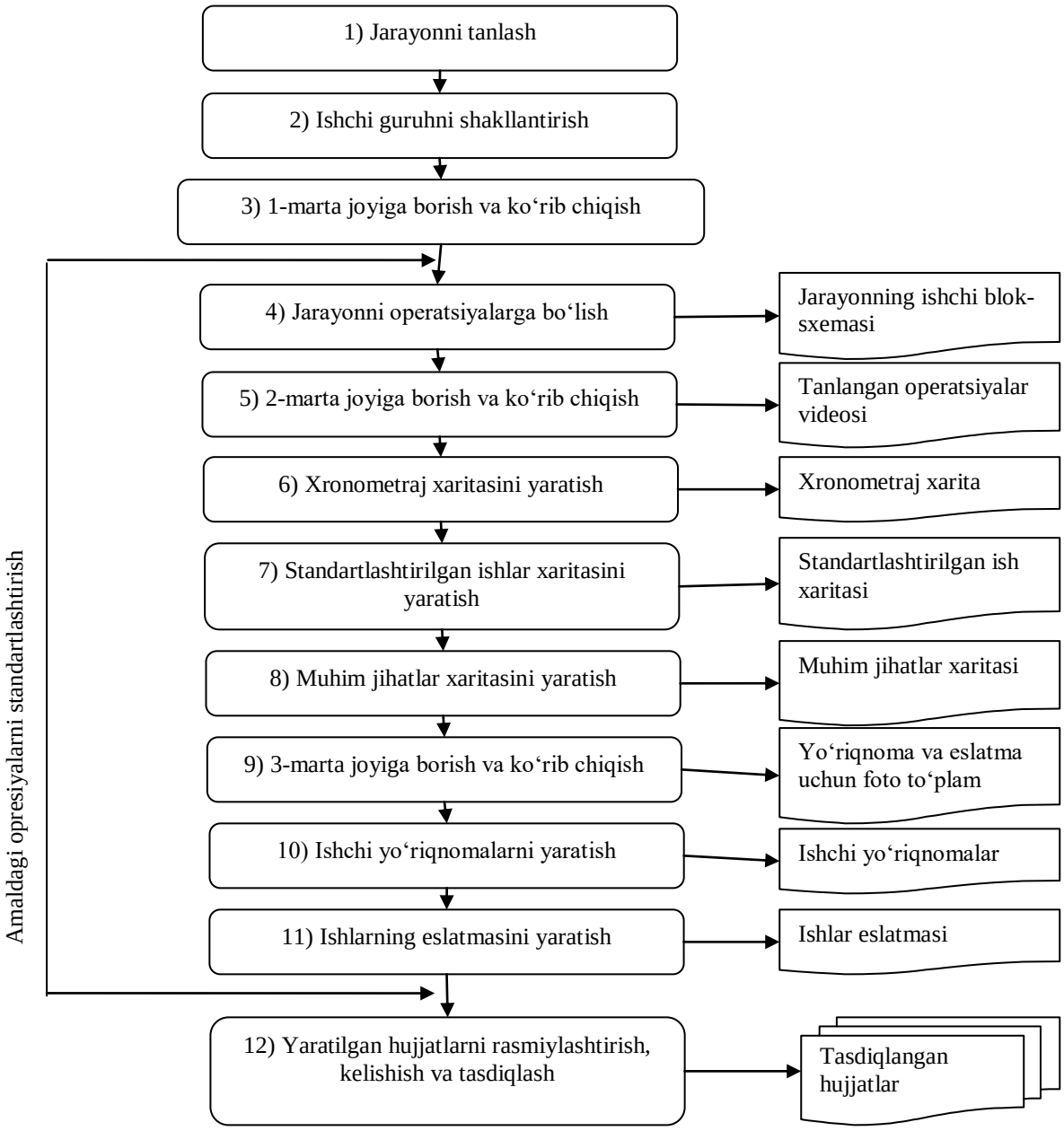
Texnologik jarayonlar uchun xavfsizlik talablarini belgilashda quyidagilarni hisobga olinadi:

- ma'lum texnologik jarayonning yoki uning alohida operatsiyalarining xavfli va zararli ta'sir etuvchi omillarining xususiyatlari (shu jumladan har bir ta'sir darajasining ruxsat etilgan qiymatlari);
- texnologik jarayonning xavfli va zararli ta'sir etuvchi omillarini kamaytirish va/yoki mahalliylashtirishga qo‘yiladigan talablar;
- texnologik jarayon (individual operatsiyalar) jarayonida individual va/yoki jamoaviy himoya vositalaridan foydalanishga qo‘yiladigan talablar;
- sanitariya-gigiyena qoidalariga rioya qilish talablari;
- yong‘inga qarshi vositalar, yong‘indan himoya qilishning texnik vositalarining mavjudligiga qo‘yiladigan talablar;

- ishlab chiqarish xodimlariga qo‘yiladigan talablar;
- signalizatsiya tizimiga qo‘yiladigan talablar, ГОСТ12.4.026 ga muvofiq xavfsizlik belgilari va signal ranglarini qo‘llash.

Texnologik jarayonlar uchun atrof-muhitni muhofaza qilish talablarini belgilashda atrof-muhitga zararli ta’sirlarning oldini olish yoki kamaytirish bo‘yicha talablar qo‘yiladi:

- chiqindilarni qayta ishlatish;
- chiqindilar va ularni qayta ishlash;
- texnologik rejimlarga qo‘shimcha cheklovlar;
- texnologik jarayonda ekologik xavfli materiallardan foydalanishni cheklash;
- chiqindilar yoki chiqindilar uchun ruxsat etilgan maksimal standartlarni belgilash;
- favqulodda chiqindilarni (chiqindilar) oldini olish va boshqalar.



1-rasm. Jarayonlarni standartlashtirish blok-sxemasi

1-rasmda keltirilgan bosqichlarda quyidagilar amalga oshiriladi:

Jarayon standartlari shuningdek quyidagilarni belgilashi mumkin:

- axborot texnologiyalari sohasida ishlarni bajarish tartibi, usullari va standartlari;
- kompyuter yordamida loyihalash va axborot texnologiyalaridan foydalanish bo‘yicha boshqa ishlarni bajarish usullari;
- blok-modulli loyihalash usullari;
- har xil turdagi ishlarni bajarishning boshqa usullari (usullari, misollari) va normalari (rejimlari).

Texnologik jarayon — ishlab chiqarish ob’yektining holatini o‘zgartirish va keyinchalik aniqlash bo‘yicha harakatlarni o‘z ichiga olgan ishlab chiqarish jarayonining bir qismi.

Texnologik jarayon ma’lum bir ketma-ketlikda amalga oshiriladigan ishlov beriladigan buyumning hajmi, shakli yoki moddiy xususiyatlarining o‘zgarishi bilan bevosita bog‘liq.

Texnologik jarayonning tuzilmasi bir qancha operatsiyalarni o‘z ichiga oladi, ular o‘z navbatida bir nechta elementlardan iborat.

Texnologik operatsiya — bitta ish joyida bajariladigan texnologik jarayonning tugallangan qismi.

Natijalarni zudlik bilan olishda, odatda, ikki-uch soat ichida oddiy texnologik operatsiyaning tavsifini olish va faoliyatni yaxshilash sohalarini ko‘rish mumkin [1].

Jarayonlarni standartlashtirish doirasida tavsiya qilinayotgan usul yuqorida 1-jadvalda keltirilgan ketma-ketlikda faoliyatlarni batafsil yoritib beradi.

1) **Jarayonni tanlash**. Bu, ayniqsa, tajriba loyihalar uchun to‘g‘ri keladi, chunki ish davomida jamoa a’zolari metodologiyani uni kengaytirish uchun yetarli darajada o‘zlashtira oladi. Shuningdek, yaxshilanish imkoniyatlarini tasavvur qilishadi. Agar xodimlar metodologiya bilan allaqachon tanish bo‘lsa, odatda bu eng muammoli jarayon bo‘lib, uni takomillashtirish mahsulot sifati va unumdorligini oshirish va/yoki xarajatlarni kamaytirish orqali korxonaga eng katta foyda keltiradi.

1-jadval

Jarayonlarni standartlashtirish usuli doirasida ishlab chiqiladigan hujjatlar

№	Nomlanishi	Qo‘llanilishi	Foydalanuvchi	Tavsifi	Hajmi
1	Jarayon blok-sxemasi	Operatsiyalarni standartlashtirish ketma-ketligini aniqlash	Ishchi guruh	vaqtincha	1 bet
2	Operatsiyaning videoyozuvi	Xarita xroometrajini tuzish uchun asos	Ishchi guruh	vaqtincha	-
3	Xarita xronometraji	Standartlashtirilgan ishlar va muhim jihatlar sxemasini tuzish uchun asos	Ishchi guruh, texnolog, auditor, trener	vaqtincha	1-3 bet
4	Standartlashtirilgan ishlar xaritasi	Opyerasiyalarini bajarish vaqti va ketma-ketligini	Ishchi guruh, texnolog,	doimiy	1 bet

		me’yorlash	auditor, trener		
5	Muhim jihatlar sxemasi	Operatsiyalarni bajarishda ishlab chiqarish samaradorligi yoki xarajatlar, sifatga keskin ta’sir qiluvchi, muhim jihatlarni aniqlash	Ishchi guruh, trener, o‘rganuvchi, texnolog	doimiy	1 bet
6	Ishchi yo‘riqnoma	Opyerasiyalarni batafsil bayon etish	Ishchi guruh, trener, o‘rganuvchi, auditor, ishchi	doimiy	1 bet
7	Eslatma	Ish o‘rnida bajariladigan ishlarni qisqacha bayon etish	Auditor	doimiy	1-5 bet

2) **Ishchi guruhni tuzish va ishga tayyorlash.** Texnika individual ravishda muvaffaqiyatli qo‘llanilishi mumkin, ammo jamoaviy ish jarayonni tavsiflashda xatolarni bartaraf etish, barcha asosiy jihatlarni ajratib ko‘rsatish va tavsif vazifasining individual murakkabligini kamaytirish imkonini beradi.

Buning uchun birinchi navbatda 2-5 kishidan iborat ishchi guruh tuzish maqsadga muvofiqdir va bu tasvirlangan jarayonning texnik jihatlari bilan tanish bo‘lgan mutaxassisni o‘z ichiga olishi kerak.

Ishchi guruh tarkibiga quyidagilar kiradi:

- jarayon bo‘yicha tegishli bo‘lim boshlig‘i;
- ishlab chiqarish boshlig‘i;
- texnolog;
- laboratoriya mutaxassisi;
- sifat menejmenti xizmati mutaxassisi.

3) **Jarayon haqida umumiy ma’lumot olish**. Ishchi guruh, albatta, standartlashtirilayotgan jarayon amalga oshirilayotgan joyga borib, uning bajarilishini nazorat qiladi. Arzon ishlab chiqarishda “bor va ko‘r” yoki “joyida — haqiqatdan keyin” tamoyili faol qo‘llaniladi.

Ushbu metodologiyaga ko‘ra, muammoni masofadan turib tushunish mumkin emas.

Jarayonda bo‘ysunuvchilarning hisobotlariga tayanish yoki jarayonlarni oddiy deb qabul qilish mumkin emas.

Ushbu bosqichning asosiy vazifasi jarayonning mantiqiyligini tushunish, uni alohida operatsiyalarga bo‘lishdir. Agar jarayon ilgari tasvirlangan bo‘lsa, mavjud tavsifning amalda kuzatilgan sxemaga mos kelishini tekshirishdir.

4) **Jarayonni oparasiyalarga bo‘lish**. Jarayonni kuzatgandan so‘ng, ishchi guruh quyidagi guruhlarga bo‘linadigan operatsiyalar ro‘yxatini tuzishi kerak:

Ishga tayyorgarlik ko‘rish bo‘yicha operatsiyalar (ish joyini, zarur jihozlarni, xom ashyo va materiallarni jarayonga tayyorlash; uskunani yoqish va sozlash).

Qo‘shimcha qiymat keltiradigan faoliyatni amalga oshirish bo‘yicha operatsiyalar (jarayon amalga oshiriladigan barcha asosiy, ko‘p hollarda siklik harakatlar: masalan, xom ashyoni yarim tayyor mahsulot yoki mahsulotga qayta ishlash).

Qo‘shimcha qiymat keltirmaydigan, lekin zarur bo‘lgan harakatlarni bajarish bo‘yicha operatsiyalar (jarayonning me’yordan chetga chiqishi, asbob-uskunalarga davriy texnik xizmat ko‘rsatish holatlari).

Ishni yakunlash bo‘yicha operatsiyalar (ish joyini tozalash, uskunani o‘chirish).

Ro‘yxat asosida ish jarayonining o‘tish sxemasini tuzish kerak. Sxema vaqtinchalik hujjat bo‘lib, standartlashtirilgan ish asboblari orqali texnologik operatsiyalarni tavsiflash ketma-ketligini aniqlash uchun tuziladi. U hatto kompyuterda tuzilishi yoki bosh direktor tomonidan tasdiqlanishi shart emas.

Aksariyat hollarda tavsif qo‘shimcha qiymat keltiradigan faoliyatni amalga oshirish operatsiyalaridan boshlanishi kerak.

5) **Alohida operatsiyani kuzatish**. Ushbu bosqichda ishchi guruh operatsiyaning bosqichma-bosqich amalga oshirilishini tushunishi kerak. Buning uchun uni amalga oshirishning takroriy (kamida beshta takroriy) monitoringi amalga oshiriladi. Ilgari, individual harakatlarning bajarilish vaqtini o‘lchash kerak edi, endi bu maqsadlar uchun video yozish moslamasidan foydalanish ancha samarali bo‘ladi. Planshet yoki mobil telefon yordamida vidyeo tasvir olinadi. Videoyozuvdan foydalangan holda harakatlarni ro‘yxatga olish jarayonni kuzatilganidan keyin vaqtni belgilash imkonini beradi. Agar individual harakatlarni amalga oshirish usullari bo‘yicha kelishmovchiliklar yuzaga kelsa, buni video yozuvni ko‘rish orqali osongina hal qilish mumkin.

Iloji bo‘lsa, ishchi guruh a’zolari operatsiyani o‘zlari sinab ko‘rishlari tavsiya etiladi. Bu nafaqat uni yaxshiroq tushunishga imkon beradi, balki optimallashtirish uchun asosiy jihatlar va imkoniyatlarni aniqlashni osonlashtiradi. Faqat ishchi guruh a’zolari ishlash uchun tegishli ruxsatni talab qiladigan operatsiyalarni bajarishlari mumkin.

6) **Xronometraj xaritasini yaratish.** Amalga oshirilgan videoyozuvga asoslanib, operatsiya vaqtining xaritasi yaratiladi. Ish jarayonining har bir ishtirokchisi (jumladan, asbob-uskunalar) uchun alohida xaritani yaratish muhimdir.

Xarita videoga yozilgan harakatlarni ko‘rsatadi; ularga sarflangan vaqt; individual harakatlarning foydaliligi va ularni amalga oshirish uchun zarur bo‘lgan xodimlar malakasi darajasi.

Xronometraj xaritasi operatsiyani tahlil qilish va dastlab optimallashtirish uchun qulay vosita hisoblanadi.

Xulosa. Ushbu usul yordamida tashkilotda standartlarni qo‘llash orqali quyidagilarga erishiladi:

harakatlar/operatsiyalarning bir xilligi hisobiga ishonchlilikni oshirish;

xodimlarni yangi ish joyiga moslashtirish jarayonini soddalashtirish;

kelgusidagi takomillashtirishlar uchun asos yaratish;

operasion xavflarni kamaytirish;

standartlashtirish menejer ishini “shaffof” va “boshqariladigan” strategik maqsad va vazifalarning bajarilishini kafolatlaydi;

yangi xodimlarni darhol eng samarali tarzda ishlashlari uchun ularni o‘qitish;

jamoada eng samarali va yo‘qotishlarsiz ishlash;

ish usullarini standartlashtirish hisobiga takomillashtirilgan hisobotlar tayyorlashga imkon yaratadi.

ADABIYOTLAR

1. ГОСТ 1.5-2001 Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению

2. Стандартизация технологических процессов: краткий курс лекций для обучающихся 2 курса специальности (направления подготовки) 27.03.02 «Управление качеством» / Сост.: Н.В. Коник // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2018. – 75 с

3. Стрелюхина Алла Николаевна Совершенствование процессов и технологических систем пищевых производств с целью обеспечения их безопасности и качества готовой продукции. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности: 05.18.12 - Процессы и аппараты пищевых производств 05.02.23 - Стандартизация и управление качеством продукции

4. Никитченко В.Е., Васильев Д.А., Никитченко Д.В. Стандартизация в пищевой промышленности как фактор повышения качества продуктов. – М.: РУДН, 2008. – 270 с.

5. Репин В. Стандартизация бизнес-процессов: уровни развития системы // BusinessStudio проектирование организации. URL: https://www.businessstudio.ru/articles/article/standartizatsiya_biznes_protsessov_urovni_razvitiya/

6. Репин В. Модель системы стандартизации бизнес-процессов. // ECM-Journal URL: https://ecm-journal.ru/material/Model-sistemy-standartizacii-biznes-processov

7. Постухин Д. Стандартизация процессов на производстве // Логист.ру URL:https://logist.ru/articles/standartizaciya-processov-na-proizvodstve

8. Пашков П, Алешин А. 12 шагов стандартизации операций // журнал “Стандарты и качество”. URL: https://ria-stk.ru/ds/adetail.php?ID=120311

9. Стандартизация бизнес процессов компании — назначение и применение // Bankexplorer.ru финансовый портал URL: https://bank-explorer.ru/optimizaciya-processov/standartizaciya-processov.html

10. Хобин В. А., Егоров В. Б. Управление процессом помола муки: анализ изменений показателей качества сырья как случайных процессов // журнал “Автоматизація технологічних і бізнес-процесів” № 2 (18)’2014. 20-32 с.

UOT:621.39:004.7:004.8

NARROWBAND WIRELESS IOT NETWORKS: STANDARDS, ARCHITECTURE, AND DEPLOYMENT FOR LOW-POWER DEVICES

Shirinov Ganjimurod Mamir o'g'li
Tashkent State Technical University, Tashkent, Republic of Uzbekistan
email: ganjimurod777@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada tor polosali simsiz Narsalar Interneti (IoT) tarmoqlari har tomonlama ko‘rib chiqilib, ularning joriy etilishi, texnik standartlari va asosiy xususiyatlariga e’tibor qaratiladi. Tadqiqotda kam quvvatli IoT qurilmalarining mahalliy ulanish uchun soddalashtirilgan radiochastota diapazonlaridan foydalanishi, shlyuzlar orqali esa uyali va keng hududli tarmoqlarga integratsiya qilinishi tahlil qilinadi. EC-GSM, LTE-eMTC va NB-IoT kabi asosiy tor polosali IoT standartlari yoritilib, ularning qamrov, mobillik, ma’lumot uzatish tezligi va energiya samaradorligi bo‘yicha afzalliklari ko‘rib chiqiladi. Shuningdek, mikrochip ishlab chiqarish quvvatlari, mahsulot ekotizimlari va dasturchilar hamjamiyatining ushbu IoT texnologiyalarini rivojlantirishdagi o‘rni baholanadi. Tahlil natijalari tor polosali IoT tarmoqlarining turli iqtisodiy sohalarda kengaytiriladigan, energiya tejamkor va ishonchli qurilmalar ulanishini ta’minlash imkoniyatlarini ko‘rsatadi.

Аннотация. В статье представлен всесторонний обзор узкополосных беспроводных сетей Интернета вещей (IoT) с акцентом на их внедрение, технические стандарты и ключевые характеристики. Рассматривается использование маломощными IoT-устройствами упрощённых радиочастотных диапазонов для локальной связи, а также роль шлюзов в интеграции с сотовыми и глобальными сетями. Освещаются основные стандарты узкополосного IoT — EC-GSM, LTE-eMTC и NB-IoT — и анализируются их преимущества с точки зрения зоны покрытия, мобильности, скорости передачи данных и энергоэффективности. Кроме того, оценивается значение производственных мощностей микроэлектроники, экосистем продуктов и сообществ разработчиков в развитии данных IoT-технологий. Результаты анализа показывают высокий потенциал узкополосных IoT-сетей для масштабируемого, энергоэффективного и надёжного подключения устройств в различных секторах экономики.

Abstract. This article provides a comprehensive overview of narrowband wireless Internet of Things (IoT) networks, focusing on their deployment, technical standards, and key features. The study discusses how low-power IoT devices utilize simplified radio frequency bands for local connectivity, while gateways enable integration with cellular and wide-area networks. It highlights the main narrowband IoT standards-EC-GSM, LTE-eMTC, and NB-IoT-and examines their respective advantages in coverage, mobility, data rate, and energy efficiency. Additionally, the paper considers the role of microchip manufacturing capacity, product ecosystems, and developer communities in advancing these IoT technologies. The analysis demonstrates the potential of narrowband IoT networks for scalable, energy-efficient, and reliable device connectivity across various economic sectors.

Kalit so‘zlar: tor polosali IoT, EC-GSM, LTE-eMTC, NB-IoT, simsiz tarmoqlar, kam quvvatli qurilmalar, IoT ulanishi, radiochastota, mikrochip ekotizimi.

Ключевые слова: узкополосный IoT, EC-GSM, LTE-eMTC, NB-IoT, беспроводные сети, маломощные устройства, подключение IoT, радиочастоты, экосистема микрочипов.

Keywords: Narrowband IoT, EC-GSM, LTE-eMTC, NB-IoT, wireless networks, low-power devices, IoT connectivity, radio frequency, microchip ecosystem.

A variety of radio communication technologies and wireless standards can be used to interconnect IoT devices. These technologies enable data transmission over both short and long

distances, each offering specific advantages and limitations. Moreover, as illustrated in Fig.1, most wireless IoT networks can be categorized into six major segments based on their coverage range and power consumption. In this case, depending on how radio frequency (RF) waves are utilized, narrowband wireless IoT networks fall into two main segments - those operating under **licensed** and **unlicensed** frequency usage models. The approach to using the radio frequency spectrum largely determines the technological foundation of these networks. Narrowband IoT systems operating under the unlicensed spectrum model are typically developed by various international consortiums and associations. They employ both open and proprietary standards designed to operate within specific frequency bands.

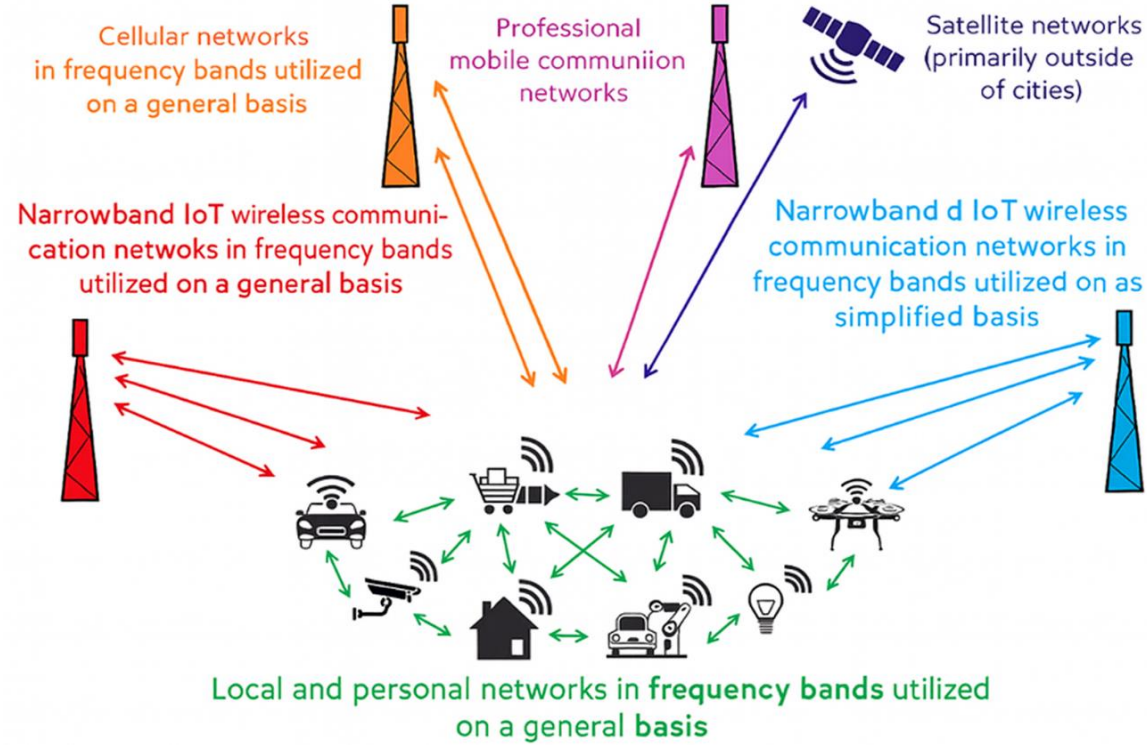


Fig.1. Classification of wireless technologies for IoT

This approach enables cost-effective, energy-efficient, and large-scale deployment of IoT devices through low-power wireless networks.

The market share of the main wireless technologies for IoT is illustrated in Fig.2. The majority of IoT devices connect through local and personal networks, operating under simplified usage of radio frequency bands. This approach facilitates quick and convenient device connectivity while ensuring energy efficiency [1].

Subsequently, data collected from these devices can be transmitted via gateways to cellular mobile networks or narrowband wireless IoT networks. This two-tiered connectivity architecture significantly enhances the flexibility and scalability of IoT systems. Although narrowband wireless IoT networks are not considered the mainstream segment of wireless technologies for IoT, they are expected to see widespread adoption across various sectors of the economy. Compared to other wireless communication types, this network offers significant advantages in terms of long-range connectivity, low energy consumption, and high network reliability. Consequently, in certain applications, achieving such connectivity with alternative technologies would be difficult or practically impossible. Narrowband wireless IoT networks operating in licensed radio frequency bands are represented by three main standards: EC-GSM, eMTC (also referred to as LTE-eMTC), and NB-IoT. Although these technologies are not independent standards per se, they constitute adaptations of existing cellular mobile

communication standards, specifically developed to meet the connectivity requirements of low-power devices with limited battery capacity and constrained data throughput.

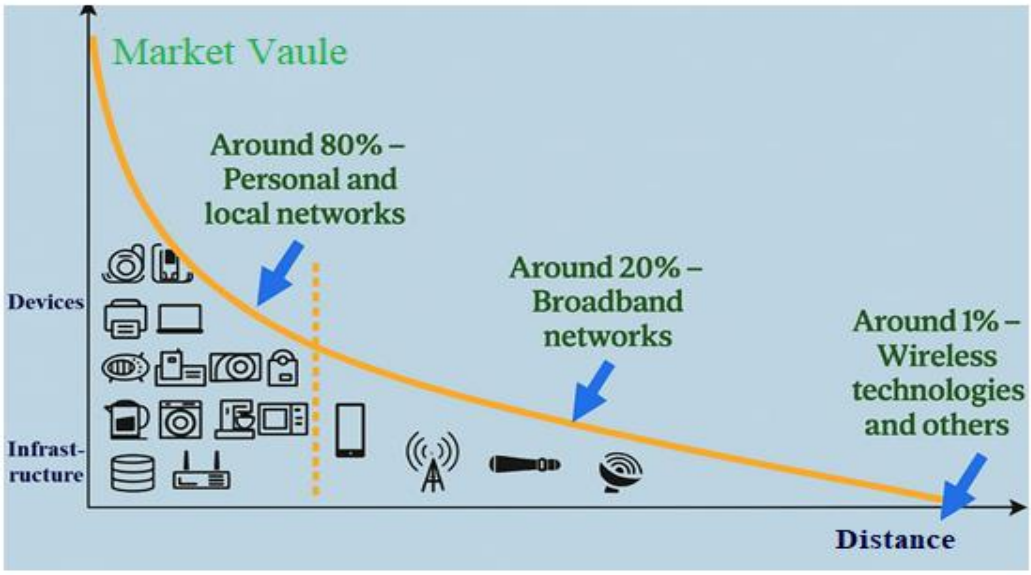


Fig.2. Structure of the IoT device market for wireless technologies

Table 1 provides a brief overview of these standards and their key characteristics, including coverage range, data transmission rate, energy efficiency, and device deployment capabilities. The EC-GSM technology represents an extension of the existing GSM standard, providing a straightforward and rapid deployment of IoT networks without altering the underlying radio access network technologies [2].

However, the newly introduced functionalities are available exclusively for subscriber devices equipped with the EC-GSM extension. Currently, this technology is considered an intermediate solution, with future prospects largely linked to LTE-based NB-IoT and LTE-eMTC technologies.

As observed in Table 2, LTE-eMTC technology supports higher mobility, reliable connectivity, and faster data transmission with minimal energy loss due to its broader coverage and high throughput.

In contrast, NB-IoT is optimized for IoT segments that require maximum coverage range, low data rates, and high energy efficiency. A distinctive feature of narrowband wireless IoT networks operating in licensed frequency bands is their ability to function effectively in environments with anticipated obstacles. This capability, facilitated by synchronous access schemes, reduces expected latency and ensures more reliable coverage. Furthermore, these networks offer extensive area coverage, supported by high-efficiency antennas and base stations, while enabling the reuse of existing cellular mobile network infrastructure. Small-range devices are already widely deployed across various sectors of the economy and constitute an integral part of the Internet of Things ecosystem.

Due to the limited maximum power of devices utilizing these technologies, they primarily operate locally and use radio frequencies and channels without formal licensing. However, the expansion of information and communication technologies into new application areas has driven the emergence of a new class of technologies, such as narrowband wireless Internet of Things (IoT) networks, capable of transmitting small volumes of data over longer distances. The increasing demand for IoT devices-particularly for affordable, low-data-rate, and energy-efficient solutions-has prompted a re-evaluation of well-established radiotechnical methods,

leading to their adaptation in a new technological development stage. In this context, the creation of a dedicated radio interface standard for narrowband wireless IoT networks provided

Table 2.

Key parameters of IoT narrowband wireless networks

Characteristics	EC-GSM	LTE-eMTC	NB-IoT
Radio frequency range, MHz	900, 1800	LTE bands	LTE, 450, 800, 900, 1800, 2100, 2600 (FDD) bands
Number of frequency ranges on device	1 or 2	Multiple	Multi-band chips
Radio frequency channel width	200 kHz	Six resource blocks are used (1.08 MHz)	180 kHz
Number of IoT devices per channel in BS sector, up to	50,000	50,000	50000
Data transmission rate	70 or 240 kbit/s (GMSK or 8PSK)	1 Mbit/s	127 kbit/s (downlink) 158 kbit/s or 15.6 kbit/s (uplink)
Mobility	Full	Full	Limited
Latency	Seconds	Millisecond	Seconds

opportunities for small developer teams to innovate and deploy specialized solutions [3]. The availability of large-scale microchip manufacturing capacity, along with the development of manufacturing outsourcing, has enabled small companies to design and successfully produce microchips. Consequently, numerous open and proprietary standards for narrowband wireless IoT networks operating in simplified radio frequency bands have emerged. Under these conditions, the successful development of narrowband wireless IoT network standards primarily requires establishing an ecosystem of ready-to-use products-such as modems and devices with embedded modems (e.g., smart meters)-as well as an ecosystem of developers creating services based on these networks. Additionally, the presence of a sales market (utility metering, telematics) and access to radio frequency resources (spectrum for short-range devices) is essential.

Conclusion: Narrowband wireless IoT networks represent a crucial segment of IoT connectivity, offering low-power, reliable, and scalable solutions for diverse applications. Their development is supported by specialized standards, established product ecosystems, and the availability of radio frequency resources. By addressing the requirements for energy efficiency, long-range coverage, and low-cost deployment, these networks enable the effective integration of IoT devices into both local and wide-area communication infrastructures, promoting widespread adoption in various sectors.

REFERENCES

1. Min Chen, Yiming Miao, Yixue Hao, Kai Hwang. *"Narrow Band Internet of Things (NB-IoT): A survey"*. IEEE Access, 2017.

2. *"Narrowband Internet of Things (NB-IoT): From Physical Layer to Application Layer"*. 2019.

3. A. Díaz Zayas, F.J. Rivas Tocado, P. Rodríguez. *"Evolution and Testing of NB-IoT Solutions"*. Applied Sciences, 2020.

UDC**:** 621.396.67:004.738.5

MICROPHONE SELECTION, IMPEDANCE MATCHING, AND PLACEMENT STRATEGIES FOR IOT ACOUSTIC SENSING

Shirinov Ganjimurod Mamir o‘g‘li
Tashkent State Technical University, Tashkent, Republic of Uzbekistan
email: ganjimurod777@gmail.com

Abstract. This article provides a comprehensive overview of microphone selection, placement, and impedance management for low-power IoT devices and wireless acoustic sensor networks**.** It emphasizes the importance of impedance matching between microphones and amplifiers to maintain optimal signal-to-noise ratio (SNR) and ensure energy-efficient operation in battery-powered IoT devices. The study explores the characteristics and applications of high- and low-impedance microphones, as well as omnidirectional, cardioid, bidirectional (figure-eight), and supercardioid microphones**,** highlighting their advantages in direct and reflected sound fields. Special attention is given to microphone placement strategies, including orientation of null sensitivity zones to reduce interference and enhance signal fidelity. The concepts of direct and reflected sound fields are discussed in relation to microphone performance, with a focus on directivity indices as quantitative measures of effectiveness.

Keywords: Low-power IoT devices, Wireless sensor networks, Microphone impedance, Microphone selection, Direct and reflected sound fields, Signal-to-noise ratio (SNR), Microphone placement, Directivity index, Super cardioid and cardioid microphones, Acoustic data acquisition.

When studying the use of microphones in low-power IoT devices and wireless sensor networks, concepts such as “resistance” or “impedance” frequently arise. Impedance is an electrical engineering term that quantifies the opposition of a circuit to alternating current and is measured in ohms [Ω]. Microphones are commonly classified into high-impedance (10–50 kΩ) and low-impedance (50–600 Ω) types.

In the context of IoT devices, proper impedance matching between the microphone output and the amplifier input is crucial. If these impedances are mismatched, the signal-to-noise ratio (SNR) may decrease, resulting in reduced accuracy and reliability of data collected by sensors. Proper matching ensures that the microphone can efficiently transfer audio or environmental signals without unnecessary energy loss, which is especially important for battery-powered IoT devices. Although the output and input impedances do not need to be exactly equal, the microphone’s impedance should lie within the acceptable range of the amplifier’s input impedance to maintain optimal performance. This not only minimizes signal loss and distortion but also supports energy-efficient operation, extending the lifespan of devices in distributed sensor networks. Moreover, in IoT systems where multiple microphones or sensors are integrated into a single network, impedance matching helps to ensure reliable multi-node communication and maintain data integrity across the network.

In summary, understanding and managing impedance in microphones is not only a fundamental electrical engineering requirement but also a key factor in the successful deployment of low-power wireless IoT systems, where energy efficiency, signal fidelity, and reliable connectivity are paramount. If the amplifier has a low input impedance**,** the microphone’s output impedance should correspond accordingly. Connecting a high-impedance microphone to a low-input-impedance amplifier can result in a reduction of signal amplitude, which may degrade the quality of the captured data. Conversely, connecting a low-impedance microphone to a high-input-impedance amplifier may introduce some distortion, although this is usually not a critical issue for practical applications [1].

One of the main advantages of using low-impedance microphones is their reduced sensitivity to noise, even when connected through long cables. This characteristic is especially important in IoT sensor networks, where devices often operate in electrically noisy environments or over extended distances. By minimizing susceptibility to interference, low-impedance microphones help maintain reliable signal acquisition while supporting energy-efficient operation, which is critical for battery-powered or low-power IoT devices. Proper impedance matching between microphones and amplifiers not only ensures signal fidelity but also contributes to the stability and scalability of distributed wireless sensor networks. This is particularly relevant in narrowband IoT deployments, where each micro-node must operate efficiently while maintaining robust data transmission under limited power and constrained connectivity conditions.

Microphone Selection: When selecting a microphone, it is important to consider both its complete set of technical specifications and the recording environment, which makes providing precise recommendations challenging. However, some general guidelines for microphone selection can still be established. An omnidirectional microphone, which captures sound equally from all directions, can be used in well-damped or acoustically treated rooms to record voices and ambient sounds. In multi-microphone recording setups, omnidirectional microphones are often employed to capture the overall acoustic environment. On the other hand, **a** cardioid microphone, which is unidirectional, is typically used in rooms with multiple sound reflections or in environments where external noise may interfere with the recording. The cardioid pattern ensures that the microphone primarily captures sounds from the desired direction while rejecting unwanted ambient noise, thereby enhancing signal clarity and reducing interference.

In the context of IoT sensor networks or low-power audio devices, selecting the appropriate microphone type is also critical. Omnidirectional sensors may be useful **for** environmental monitoring, capturing all ambient sound data for analysis, whereas cardioid or directional microphones are better suited for targeted signal acquisition, such as voice commands or specific event detection, where noise suppression and energy efficiency are important [2]. Proper microphone selection in IoT devices contributes to data reliability, sensor accuracy, and overall network performance, especially when multiple nodes operate in electrically noisy or acoustically complex environments. A microphone should be positioned behind the sound source to minimize interference from unwanted noise. Such placement is recommended when recording performers distributed across a wide frontal area, as it helps capture the intended sound while reducing background interference.

This type of microphone placement is particularly useful in multi-microphone recording setups under amateur conditions, where placing the sound source close to the microphone can reduce low-frequency distortions commonly observed with omnidirectional and bidirectional (figure-eight) microphones. By doing so, distinct vocal or instrumental groups can be separated more accurately during recording.

A figure-eight or bidirectional microphone is ideal when it is necessary to increase the relative level of reflected signals or when sound sources are positioned close to the microphone. These microphones are effective for isolating low-frequency components and capturing individual voices or instruments clearly, particularly in environments where multiple sources are present. In the context of IoT audio sensing and low-power devices, proper microphone placement and selection of directional characteristics can significantly improve signal quality, reduce ambient noise, and enhance data accuracy. For example, in distributed acoustic sensor networks, placing directional microphones close to the target sound source allows the system to efficiently detect specific events or voice commands while minimizing energy consumption. This ensures that battery-powered or low-power IoT devices maintain high-fidelity recordings without unnecessary processing overhead from background noise. Directional microphones are

particularly useful in situations where it is necessary to adjust for nearby noise sources. To achieve this, the microphone should be oriented so that the null sensitivity zone faces the unwanted noise. This positioning ensures that the microphone primarily captures the desired sound while minimizing interference from surrounding noise. A bidirectional (figure-eight) microphone mounted horizontally can effectively reduce reflections of sound waves from ceilings, floors, and side walls of a room [3]. This setup allows acoustic treatment to be applied only to the two walls directly behind and in front of the sound source, simplifying the management of room acoustics while improving signal clarity. For final selection, it is essential to determine the acoustic field in which the microphone will operate. Factors such as room dimensions, reflective surfaces, and relative placement of noise sources must be considered to ensure optimal performance. In the context of IoT-based acoustic sensing systems, directional microphones with proper orientation are crucial for accurate event detection, voice recognition, and environmental monitoring. Correct placement reduces the need for complex digital filtering and signal processing, which helps conserve energy in battery-powered or low-power IoT devices. By aligning the microphone's null zones toward noise sources, distributed sensor networks can maintain high-fidelity data capture while efficiently managing power consumption, making the system more reliable and scalable. The concept of a "direct sound field" refers to a situation where sound waves from the source reach the microphone without reflecting off initial walls, ceilings, floors, or other surfaces (see Figure 1). Capturing the direct sound is crucial for ensuring signal clarity and accurate acoustic measurement, as reflected sound can introduce phase interference, echo, or unwanted low-frequency distortions.

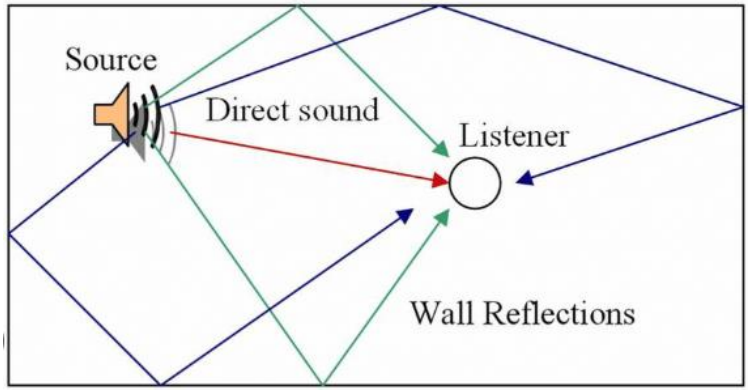


Fig.1. Direct sound field and reflected sound

If the microphone is positioned correctly in the sound field, it can be directed towards an unwanted noise source using its zero sensitivity zone.

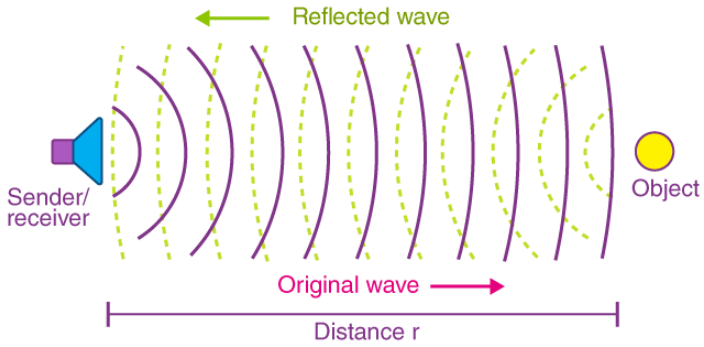


Fig.2. Reflected Sound Field

This method helps significantly reduce the feedback effect and prevent sound leakage. The concept of "reflected (reverberant) sound field" describes the condition where sound is reflected from walls, ceilings, floors, or other surfaces before reaching the microphone (Fig.2).

In this case, manipulating the zero sensitivity zone of the microphone alone will not be sufficient for complete control of unwanted noise. However, even in the reflected sound field, unidirectional microphones provide more reliable protection against feedback effects and extraneous signals compared to multidirectional microphones [4]. The smaller the angle of sound pickup from the microphone, the better it performs in addressing this issue. Accordingly, supercardioid microphones are considered the most effective, followed by cardioid-directional microphones. The quantitative measure of a microphone's performance in a reflected sound field is the directivity index, which has an inverse relationship to the angle of sound pickup. The values of directivity indices for microphones with various directional patterns are presented in Table 1.

Table 1

Orientation charts

Microphone orientation	Coefficient of direction	Noise cutoff (dB)
Multidirectional	1	0 dB
Cardioid	1.7	4.8 dB
Supercardioid	1.9	5.7 dB

These tables show that the directivity factor of a supercardioid microphone is 1.9 times greater than that of an omnidirectional microphone. In real-world conditions, this translates to the following: in a reflected sound field, a supercardioid microphone reduces reverberation noise by at least 5.7 dB.

REFERENCES

1. G. Yang and T. S. Huang, "Human Face Detection in Complex Background", Pattern Recognition, vol. 27, no. 1, pp. 53-63, 1994.

2. C. Kotropoulos and I. Pitas, "Rule-Based Face Detection in Frontal Views ," Proc. Int'l Conf. Acoustics, Speech and Signal Processing, vol. 4, pp. 2537-2540, 1997.

3. Jochen Maydt and Rainer Lienhart. " Face Detection with Support Vector Machines and a Very Large Set of Linear Features ," IEEE ICME 2002, Lousanne, Switzerland, pp. xx-yy, Aug. 2002.

4. Niklas Becker. Multimodal Interface For mobile clients. Technical report TRITA-NA-E01102, December 2001.

UDC: 621.396.67:621.391

MICROPHONE TYPES, DIRECTIONALITY, AND AUDIO SIGNAL TRANSMISSION TECHNOLOGIES

Shirinov Ganjimurod Mamir o‘g‘li
Tashkent State Technical University, Tashkent, Republic of Uzbekistan
email: ganjimurod777@gmail.com

Abstract. This article provides a comprehensive analysis of audio signal acquisition devices, focusing on the operating principles, types, and directional characteristics of microphones. It covers historical developments, from early mechanical recording methods to modern dynamic, condenser, and electret microphones. The discussion includes the advantages and limitations of each microphone type, their frequency response, sensitivity, and suitability for various applications. Directional patterns-unidirectional, bidirectional, and omnidirectional-are analyzed, along with the concept of the half-power angle. Additionally, the article addresses practical considerations in microphone connections, including balanced and unbalanced wiring and cable shielding, emphasizing their role in reducing noise and preserving signal integrity in professional audio systems.

Keywords: Microphone types, Dynamic microphone, Condenser microphone, Electret microphone, Directional characteristics, Unidirectional, bidirectional, omnidirectional, Half-power angle, Balanced and unbalanced connections, Audio signal acquisition, Cable shielding.

The earliest sound recordings were made using a direct mechanical method known as the cutting technique. In early devices, sound vibrations from the air were transmitted through horn-shaped microphones to a phonograph needle, which engraved these vibrations onto the surface of a rotating cylinder or disc.

In modern microphones, this process has fundamentally changed: they convert air vibrations into electrical signals. Although this principle forms the theoretical basis for all microphones, their main differences lie in the mechanisms used to perform this conversion. The wide variety of existing microphone models can be generally classified into three main types — dynamic, condenser, and ribbon microphones.

Dynamic microphones are among the most popular types used in sound recording, especially among vocalists and live performers. Compared to other microphone types, they offer several advantages: they are relatively inexpensive, durable, and capable of operating efficiently under high sound pressure levels. Their robustness allows them to accurately capture loud and percussive sounds without distortion. The operating principle of a dynamic microphone is similar to that of a loudspeaker, but in reverse. In this case, a diaphragm attached to a coil moves in response to sound vibrations. The coil oscillates within a magnetic field, inducing an electrical current that corresponds to the air pressure variations of the sound wave [1].

Because of their reliability and resistance to external impacts, dynamic microphones are widely used in live performances, concert halls, and environments with intense acoustic energy. As illustrated in Figure 1, the inductive coil placed around the magnetic core vibrates under the influence of air pressure waves produced by the sound source. Each time the coil moves within the magnetic field, an electrical current is generated according to Fleming‘s law of electromagnetic induction. Thus, the acoustic energy incident on the microphone is converted into electrical energy, and the resulting current waveform corresponds directly to the characteristics of the original sound vibrations. When this signal is amplified and fed into a loudspeaker, the original sound can be reproduced. The internal design of dynamic microphones affects their directional characteristics. Typically, such microphones are either unidirectional or multidirectional. However, due to the inertia of the wire coil moving within the magnetic field,

the frequency range that dynamic microphones can capture is limited. Despite this limitation, their high durability and resistance to distortion make them indispensable in many practical audio applications.

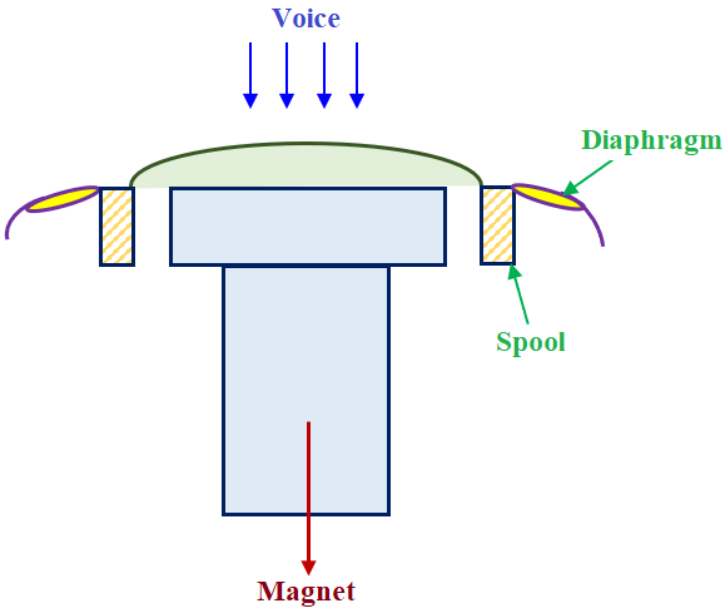


Fig.1. Structure of a Dynamic Microphone

To date, numerous dynamic microphones have been manufactured by various companies, with prices ranging from several hundred to several thousand dollars. Consequently, many models are specifically tailored for particular applications. For instance, certain microphones are optimized for live performances, studio recordings, radio broadcasting, or specialized scientific measurements.

Condenser microphones are considered more advanced compared to dynamic microphones. Their operating principle is based on changes in the electrical capacitance between two conductive plates as the distance between them varies.

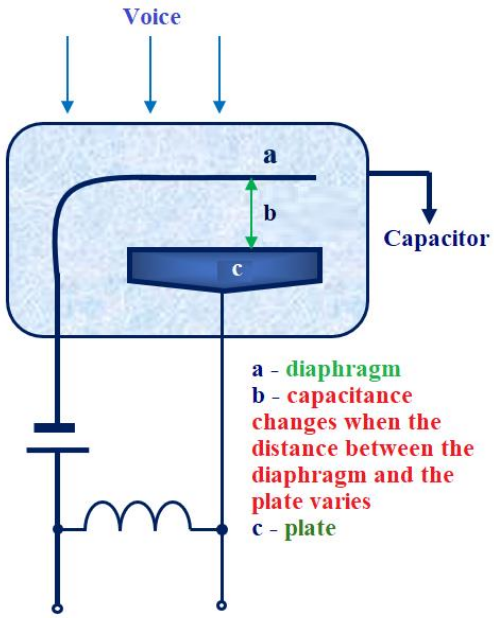


Fig.2. Structure of a capacitor microphone

One of these plates is fixed to the microphone housing, while the other, thin plate functions as the diaphragm. Sound vibrations in the air cause the diaphragm to move, leading to changes in the capacitance [2]. For proper operation, a constant voltage must be applied across the plates. This is typically provided by a preamplifier or directly from a mixing console, using a 48 V supply known as “phantom power.”

Condenser microphones are primarily used by professional users due to their ability to provide significantly high-quality sound reproduction. However, due to the complexity of their manufacturing, these microphones are relatively expensive. Nevertheless, since their introduction, they have achieved widespread popularity and remain one of the most commonly used models in the music industry. The construction principle of a condenser microphone is illustrated in Figure 2.

When an electric current is applied to the diaphragm and the fixed plate, they form a capacitor. Sound vibrations in the air exert pressure on the diaphragm, forcing it to move. This movement changes the distance between the diaphragm and the plate, which in turn alters the capacitance. These variations correspond directly to the waveform of the resulting electrical signal, which can then be amplified.

A distinctive feature of condenser microphones is their reliance on an external electrical current. Additionally, instead of the heavy coils used in dynamic microphones, they employ a lightweight diaphragm, significantly increasing sensitivity. Consequently, the diaphragm can be made as thin as necessary (within functional limits), allowing for higher sensitivity and the ability to accurately reproduce high-frequency sounds. As a result, condenser microphones have a notably wide frequency range.

Condenser microphones can possess almost any directional pattern. They are capable of distinguishing sound output with high fidelity, even under strong and abrupt acoustic impacts. Consequently, condenser microphones are widely used in situations that demand high precision and sound quality. However, their lower mechanical robustness makes them less suitable for live performances. Conversely, in stationary applications, they are unmatched in reliably reproducing the harmonic components of sound where maximum accuracy is required. In an electrical condenser microphone, the diaphragm operates with a static electrical charge. This principle can be understood by recalling how rubbing a piece of plastic in childhood generates static electricity, which attracts dust or hair. Similarly, a condenser microphone converts air vibrations into electrical signals via the charged diaphragm.

Passive condenser microphones do not require any external electrical current and are therefore characterized by a relatively lower cost. Nevertheless, they retain key features of condenser microphones, such as high-frequency response and wide dynamic range. In personal recording applications, the use of both passive condenser and dynamic microphones is considered optimal, as each type offers distinct advantages and allows for high-fidelity reproduction of various sound sources.

The operating principle of electret microphones is similar to that of condenser microphones, with the key difference being that they do not require an external power source. The diaphragm of an electret microphone is provided with a static electric charge during manufacturing, and a small internal battery (typically around 1.5 V) is sufficient to power its operation. Additionally, electret microphones can be classified according to their directional characteristics. All electret microphones have some degree of directionality [3]. While this concept is rarely discussed in everyday speech, in microphone systems it indicates the directions from which the microphone captures sound. From a directional perspective, electret microphones are divided into three main types:

- Unidirectional (narrow pickup);

- Bidirectional (figure-eight);
- Omnidirectional (multi-directional). This classification determines the directions from which the microphone captures sound and helps define its application within audio systems.

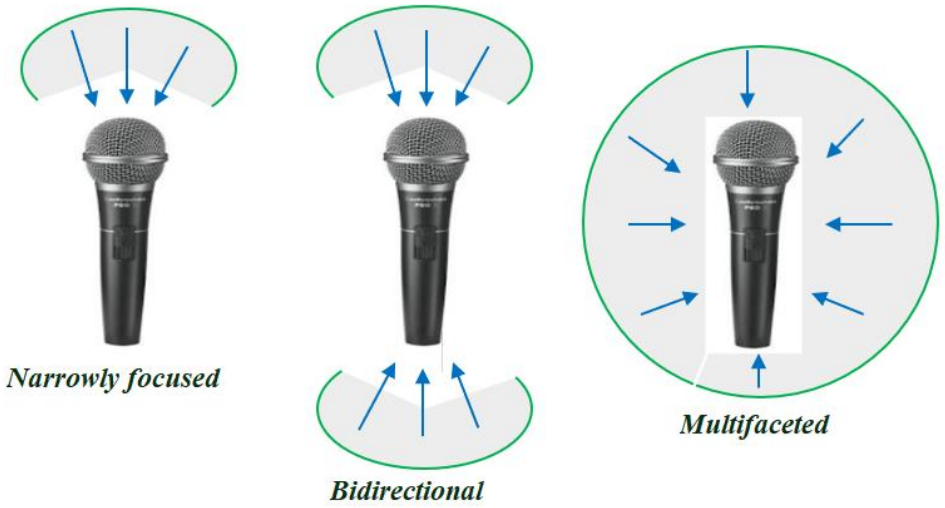


Fig.3. Directional characteristics of microphones

Unidirectional microphones capture sound signals from only one direction. They exhibit high sensitivity to sounds coming from the intended direction, while showing very low sensitivity to sounds from other directions. Therefore, they are ideal for reducing unwanted background noise and accurately capturing sound from a specific source.

Bidirectional microphones effectively capture sound signals from both the front and rear directions, making them suitable for applications where sound sources are located on opposite sides of the microphone. Omnidirectional microphones, in contrast, pick up sound signals from all directions, providing a uniform response and making them ideal for capturing ambient sound or group discussions. Figure 3 illustrates the directional patterns of these three types of microphones, highlighting their respective sensitivity profiles.

By the term “angle of sound reception” (Figure 4), the possible positions of the sound source are understood, within which no significant loss of the microphone’s efficiency is observed.

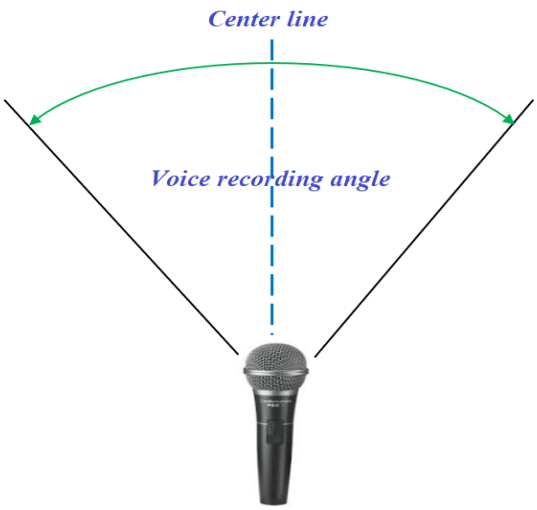


Fig.4. Sound recording diagram

Unidirectional microphones (such as cardioid, supercardioid, and others) are designed to capture sound primarily from one direction. The half-power angle (or -3 dB angle) refers to the angular region between the microphone's central axis and the point where its sensitivity drops noticeably, typically by up to 3 dB (see Figure 4). Within this angle, the microphone maintains most of its efficiency, ensuring reliable sound capture. For a cardioid microphone, the standard half-power angle is approximately 131°, which corresponds to 65.5° on each side of the central axis. Supercardioid and hypercardioid microphones have narrower or differently shaped angles, allowing them to better isolate sound from the front while reducing pickup from the sides and rear [4]. These characteristics make unidirectional microphones particularly suitable for environments with background noise or for recording specific sound sources in close proximity.

- in omnidirectional microphones - 360°;
- in cardioid microphones - 131°;
- in supercardioid microphones - 115°.

You may come across terms such as "balanced" and "unbalanced" microphones. These terms indicate how the signal is transmitted. The main purpose of using a balanced microphone is to eliminate electrical noise. For this reason, balanced microphones are typically used in professional recordings.

For a balanced microphone, the cable (Fig.5) consists of three conductors, which are conventionally referred to as "red," "white," and "shield."

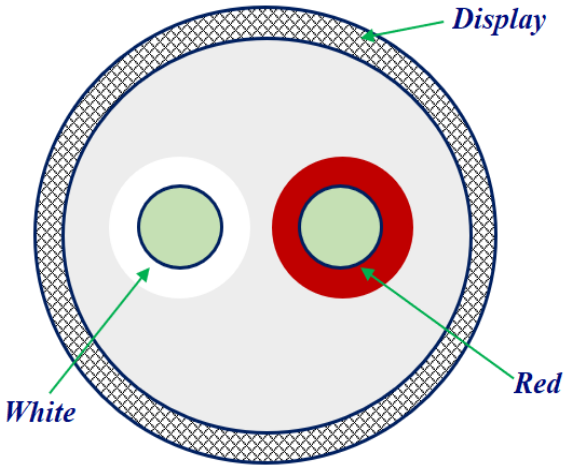


Fig.5. Cross-section of cable for a balanced microphone

To protect microphones from unwanted external electric currents, the shield (screen) is covered along with the red and white conductors. This shielding is especially important when using low-impedance microphones with long cables, as it helps prevent noise and signal degradation. For balanced microphones, sockets with a three-pin configuration are used. The placement of these three pins differs by region: in the European version, pin 3 is assigned to the red conductor, while in American and Japanese versions, pin 2 is the red conductor. Unbalanced microphones, on the other hand, use only two conductors in their connections, with one being the shield (screen) and the other the white conductor. Although unbalanced microphones meet various requirements, they are suitable only for relatively short cable lengths. For these microphones, the standard 1/4″ phone plug is typically used. A balanced microphone can be connected to a mixer with unbalanced inputs (such as those in MT1X or MT2X models) provided the socket contacts are properly adapted. Specifically, pins 1 and 3 of the microphone

must be connected to the shield (casing) of the 1/4″ phone plug, while pin 2 is connected to the central conductor. In such modifications, the cable length should not exceed 6 meters to maintain signal integrity and minimize interference.

Conclusion: The study explores the evolution and diversity of microphones, emphasizing the differences in their operating principles and practical applications. Dynamic microphones are well-suited for robust environments with high sound pressure levels, while condenser and electret microphones offer high sensitivity and frequency response characteristics for high-precision recording.

REFERENCES

1. K.-R. Muller, S. Mika, G. Ratsch, K. Tsuda, and B. Scholkopf. "An introduction to kernel-based learning algorithms " IEEE Transactions on Neural Networks, 12(2), pp. 181-201, 2001.

2. Jochen Maydt and Rainer Lienhart. "Face Detection with Support Vector Machines and a Very Large Set of Linear Features" IEEE ICME 2002, Lousanne, Switzerland, pp. xx-yy, Aug. 2002

3. D. Roth, M.-H. Yang, and N. Ahuja, "A SNoW-based face detector" in Advances in Neural Information Processing Systems 12 (NIPS 12), MIT Press, Cambridge, MA, pp. 855-861, 2000.

4. Niklas Becker. Multimodal Interface For mobile clients. Technical report TRITA-NA-E01102, December 2001.

UDC: 621.391.8:004.738.5

THE ROLE OF 5G WIRELESS COMMUNICATION IN ENHANCING IOT CONNECTIVITY AND DATA TRANSMISSION EFFICIENCY

Shirinov Ganjimurod Mamir o‘g‘li
Tashkent State Technical University, Tashkent, Republic of Uzbekistan
email: ganjimurod777@gmail.com

Annotation. This article discusses the critical role of 5G wireless communication technologies in addressing the growing challenges of data transmission in the era of massive connectivity. It emphasizes that current infrastructures will not be able to sustain the rapid increase in data and device volumes, making 5G a necessary evolution for efficient communication. The paper highlights 5G’s integration with IoT systems, showcasing how billions of devices-including household appliances, automobiles, and wearable gadgets-will require robust, high-speed connections. The study also outlines the architectural framework of 5G networks, including massive MIMO technology and advanced antenna systems designed to enhance transmission reliability and signal directionality. Furthermore, it explores how 5G supports emerging business models through improved network performance and connectivity between devices, base stations, and data centers.

Keywords: 5G technology, wireless communication, massive MIMO, Internet of Things (IoT), network infrastructure, data transmission, high-frequency spectrum, antenna systems, smart connectivity.

At present, large volumes of complex data are aggregated from diverse sources for transmission to databases or for retrospective storage. Efficient optimization of such networks requires a comprehensive and rapid analysis of the entire data transmission system, as traffic and transaction volumes are expected to increase significantly over time. Over the next decade, the emergence of numerous new Internet-connected devices will place demands on the current infrastructure that it is unlikely to meet. Consequently, alternative technologies and enhanced processing infrastructures will be necessary to manage large-scale data traffic effectively. Among these emerging solutions, 5G wireless communication stands out as a promising technology for addressing the challenges associated with high-volume data transmission. On the other hand, the use of wireless communication as the primary means of connectivity is more closely related to users’ devices-particularly mobile devices-than to the actual demand for wireless networks. Figure 1 illustrates a 5G wireless network infrastructure with gigabit-level network connections, demonstrating its high-capacity transmission capabilities.

5G technologies are considered a key enabler for the Internet of Things (IoT), and in the coming years, it is expected that virtually everything-even entire populations-will be connected to the Internet. Billions of sensors will be integrated into secure systems, including household appliance sensors, medical monitors, smart locks, automobiles, and wearable devices such as smartwatches. According to forecasts by researchers and analysts at Gartner, the number of Internet-connected devices is projected to increase sharply from approximately 5 billion in 2015 to 25 billion by 2023.

To achieve the required performance levels in a 5G network, device and gadget carriers must implement a high-efficiency network infrastructure between mobile devices and large antennas, enabling service provision from base stations.

Carriers are also compelled to deploy provider base stations at shorter intervals, often separated by only a few hundred meters, which enhances the quality of service for mobile devices. Currently, telecommunication providers utilize low-frequency bands ranging from 100

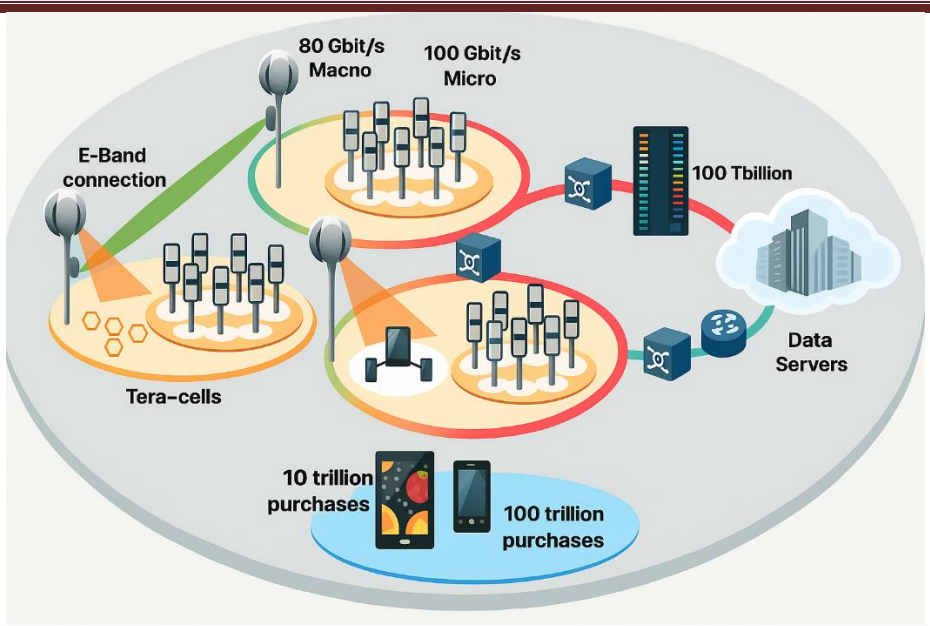


Fig.1. 5G Wireless Network Architecture

MHz to 3 GHz for communication, whereas the upcoming 5G network is expected to operate at higher frequency ranges. However, at these higher frequencies, radio waves face significant transmission challenges, particularly when signals are obstructed by buildings and walls.

To compensate for the limitations faced by device carriers, some new methods rely on advanced antenna technologies.

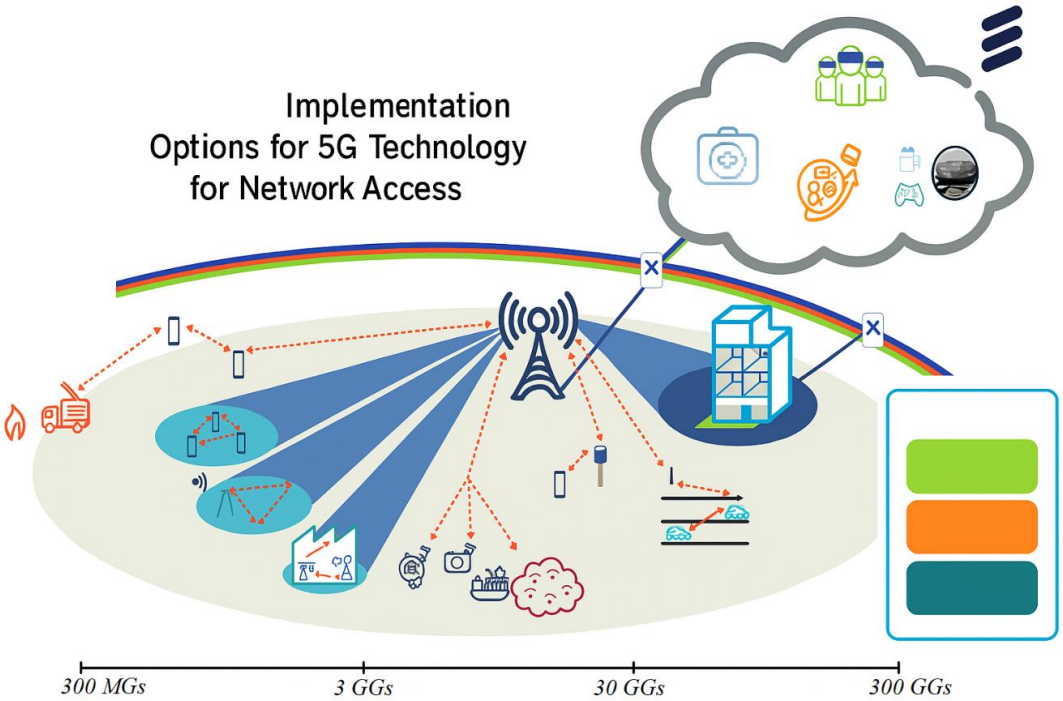


Fig.2. Communication Between Networks Using Advanced Wireless Connectivity Solutions

Among these is massive MIMO (Multiple Input–Multiple Output) technology, which transmits multiple radio signals in parallel and forms beams that focus the energy of radio waves in specific directions. Figure 2 illustrates how communication between networks can be achieved using various wireless connectivity solutions.

Currently, business models are increasingly influenced by Internet connectivity and network capabilities. Organizations and companies across all sectors of entrepreneurial activity are deploying more sophisticated network devices and have begun leveraging technologies to improve connectivity. Communication is a key factor in meeting customer demands, representing a significant potential market for technologies such as 5G.

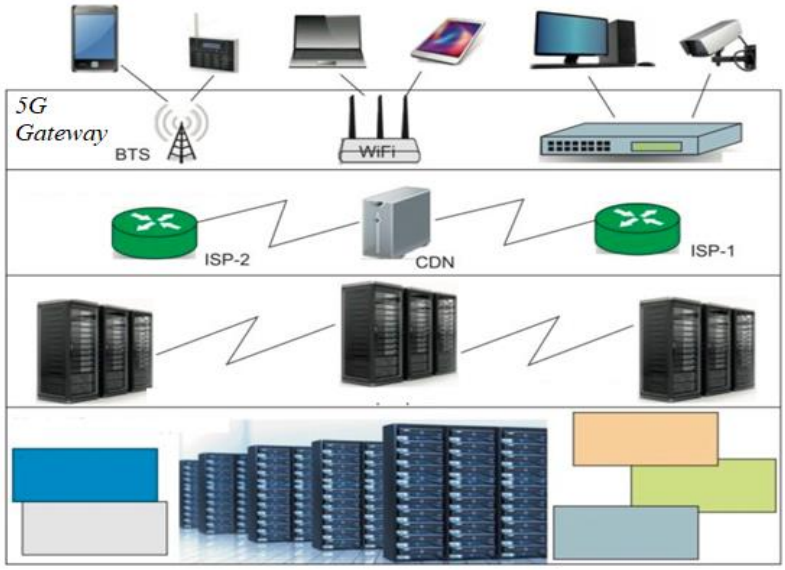


Fig.3. Implementation Options for 5G Technology for Network Access

Figure 3 provides an example of 5G technologies, illustrating the process from user devices connecting to the network to the transmission of data to large-scale data centers.

Conclusion: The transition to 5G networks marks a fundamental technological shift toward a hyperconnected world. As data demands continue to escalate, traditional low-frequency communication systems are becoming insufficient for managing large-scale transmissions. 5G offers significant advancements through its use of higher frequency bands and intelligent antenna systems, providing gigabit-level speeds and reduced latency. Massive MIMO arrays and beamforming techniques enable targeted signal delivery, thereby improving coverage and energy efficiency. The integration of 5G with IoT ecosystems will revolutionize various sectors-ranging from healthcare and manufacturing to transportation and smart cities-by enabling seamless real-time communication between billions of interconnected devices. In essence, 5G serves as the backbone for future digital infrastructures, ensuring not only faster data exchange but also the scalability and reliability required for next-generation applications and services.

REFERENCES

1. Pons, M., et al. *Utilization of 5G Technologies in IoT Applications.* PMC, 2023.
2. Zreikat, A. I., AlArnaout, Z., Abadleh, A., Elbasi, E., & Mostafa, N. *The Integration of the Internet of Things (IoT) Applications into 5G Networks: A Review and Analysis.* Computers, 14(7), 250, 2025.
3. Mendonça, S. *The Rise of 5G Technologies and Systems.* ScienceDirect, 2022.
4. Dangi, R., et al. *Study and Investigation on 5G Technology: A Systematic Review.* PMC, 2021.
5. Kumarh, Q. V. *Wireless Communication Technologies for IoT in 5G Networks.* Wiley, 2022.

UDK: 004.94 : 621.382.3

FEATURES OF ARDUINO SIMULATORS AND METHODS OF WORKING WITH THEM

Shirinov Ganjimurod Mamir o‘g‘li
Tashkent State Technical University, Tashkent, Republic of Uzbekistan
email: ganjimurod777@gmail.com

Annotation. This article analyzes various virtual simulators used for learning and working with Arduino and other microcontrollers. Simulators help beginners understand programming concepts and the functioning of electronic components, while also enabling advanced users to develop and test more complex projects. The paper discusses platforms such as the Virtronics Arduino Simulator**,** Arduino Pins**,** Virtual Breadboard**,** and others, highlighting their advantages and limitations.

Keywords: arduino, microcontroller, simulator, electronic projects, Virtual Breadboard, Arduino Pins, Virtronics, code testing.

The programs mentioned above play a crucial role in the early stages of learning, helping users grasp the fundamental principles of microprocessor operation and understand how to program them effectively. However, to truly observe and analyze the outcomes of one’s work, it is often necessary to have access to a physical Arduino board along with various electronic and robotic components.

Although purchasing hardware is relatively straightforward, some individuals may prefer not to wait for online orders to arrive or may lack immediate access to the required components. For such users, numerous Arduino simulators have been developed, offering virtual environments equipped with a wide range of microcontroller elements and circuit components. One such tool is the “Virtual Library for Arduino”, an educational platform designed to guide beginners through their first steps in the world of electronics using Arduino chips. While it includes fewer components compared to the full “Virtual Breadboard” software, it provides an excellent environment for understanding Arduino commands and their real-time effects. As users advance, it is recommended that they transition to the full version of “Virtual Breadboard” integrated with the “Arduino Toolkit plugin”, which offers expanded functionality, advanced debugging options, and more complex simulation capabilities.

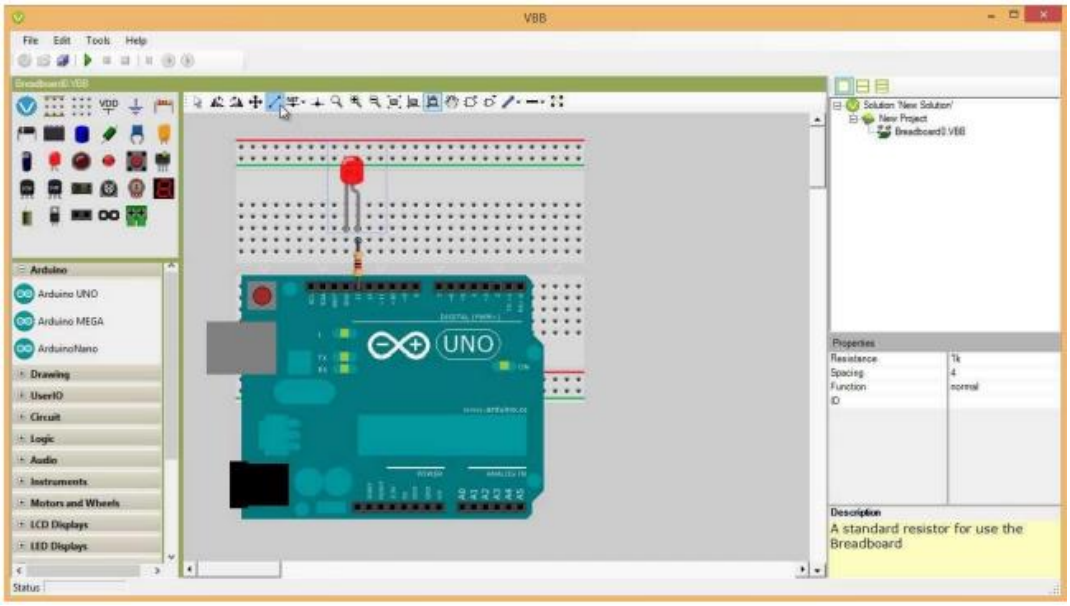


Fig.1. Virtual simulator interface for Arduino

The **Arduino Simulator by Virtronics** is widely regarded as one of the most comprehensive and functional tools available today for Arduino programming and circuit emulation. Its primary advantage lies in its extensive feature set, which enables users to **test, verify, and debug their sketches** efficiently. In addition to code validation, the simulator allows users to **visualize the internal processes of the sketch**, providing detailed insights into how the program interacts with various components in real time. This makes the Virtronics Arduino Simulator particularly valuable for **experienced users and developers** who aim to refine and expand their projects with greater precision. By offering both a practical and visual approach to debugging, it bridges the gap between theoretical programming and hands-on hardware experimentation, serving as an essential educational and prototyping tool for embedded system design [1, 2].

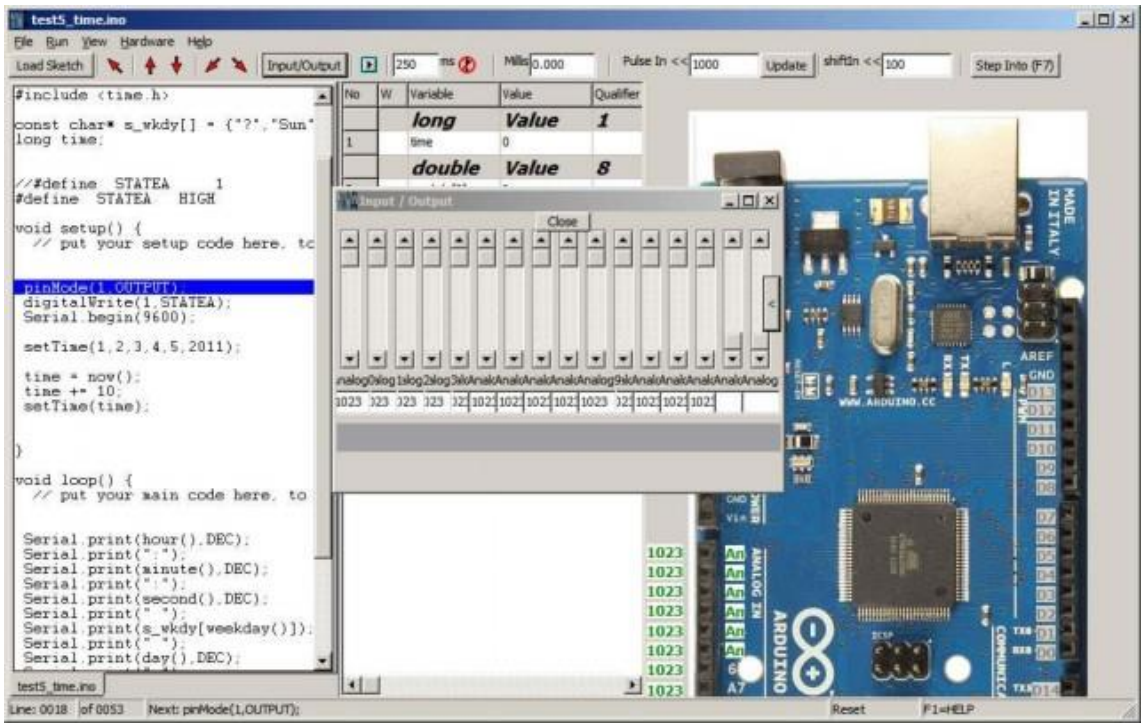


Fig.2. Interface simulator for Arduino (according to Virtronics)

Arduino Pins is an online simulation platform designed for developing electronic projects using **Arduino, Raspberry Pi**, and similar embedded systems. The environment allows users to create **virtual circuit connections** intuitively by dragging and dropping components onto the workspace and connecting them through virtual "wires". This approach provides a hands-on experience that closely resembles assembling real hardware. Although the **component library** is relatively limited-containing only the essential models suitable for beginners-it remains an excellent tool for introductory experimentation and learning the basics of circuit design. For more advanced users, the platform offers a **flexible component editor,** which allows the addition of new radio or electronic components required for complex projects.

Furthermore, users can **write and execute code directly within the simulator** using the built-in programming environment, which supports standard Arduino syntax. However, since all simulation processes occur online, a **stable internet connection** is necessary to run and visualize the project effectively [3].

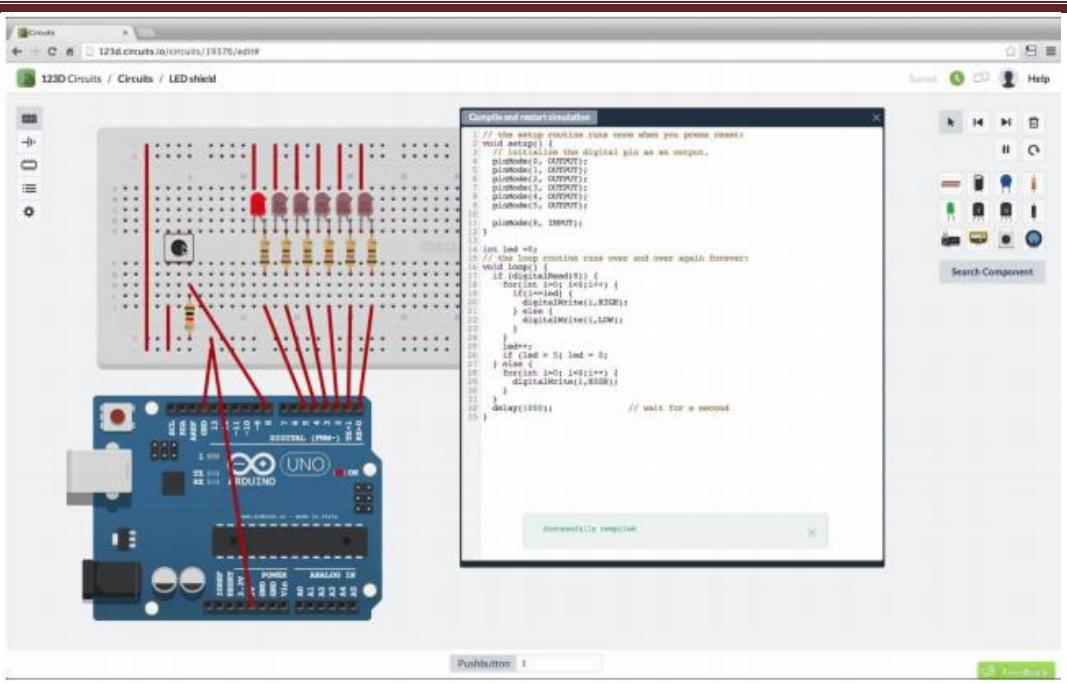


Fig.3. – Arduino pins interface

Many developers prefer to **simulate their projects within virtual environments**, even when working alongside the physical placement of microcontrollers and other hardware components. Notably, some online platforms support the **integration of physical devices**, allowing users to combine simulation with real-world testing. This hybrid approach enables developers to leverage **extensive extensions for sensors, actuators, and other components,** significantly enhancing the scope and accuracy of simulations. Virtual simulators are generally designed to be **user-friendly and illustrative,** featuring a layout where the left panel displays **animated visualizations** of circuit behavior, while the right panel provides a **block-based programming interface**. Certain output commands can demonstrate results **even without the connection of physical components**, such as Arduino boards or audio devices, making it easier to test and debug code in advance.

To further support practical implementation, many platforms allow users to **generate and print detailed schematics** of the electronic connections, facilitating smoother transition from simulation to physical assembly. This combination of visualization, code execution, and schematic generation makes virtual simulators an invaluable tool for both **educational purposes and project prototyping**.

Conclusion: Virtual simulators significantly simplify the process of learning microcontroller programming and testing projects. They allow users to **test code, visualize component behavior, and prepare electronic schematics**. Consequently, simulators serve as an essential tool not only in educational settings but also in the development of complex electronic projects.

REFERENCES

1. D. Chowdhry, R. Paranjape and P. Laforge. 2015 IEEE 14th Canadian Workshop on information Theory (CWIT), St. John's, NL, 2015, pp. 75-78.

2. R. K. Kodali, V. Jain, S. Bose and L. Boppana, "IoT based smart security and home automation system," 2016 Tnternational Conference on Computing, Communication and Automation (ICCCA), Noida, 2016, pp. 1286-1289.

3. Silar, J. et al. Smart parking in the smart city application. In 2018 Smart City Symposium Prague (SCSP), pages 1–5, May 2018.

UO‘T: 622.7.08:622

PO‘LAT ERITISH JARAYONI SHLAKLARIDAN MARGANESNI AJRATIB OLISH TEXNOLOGIYASINI ILMIY-ASOSIY TAKOMILLASHTIRISH

Mirzavaliyev Dostonbek Baxodir o‘g‘li
Olmaliq davlat texnika institute
Metallurgiya kafedrasi dotsent v.b.
t.f.f.d. (PhD), dotsent
mirzavaliyevdastanbek@yandex.ru

Annotatsiya. Ushbu maqolada po‘lat eritish jarayonida hosil bo‘ladigan marganes tarkibli shlaklardan marganesni ajratib olishning ilmiy va texnologik jihatlari keng yoritilgan. Tadqiqot metallurgiya sanoatida yuzaga kelayotgan xom ashyo tanqisligi va chiqindilar hajmining ortib borishi sharoitida ikkilamchi resurslardan samarali foydalanish masalasiga bag‘ishlangan. Ishda marganesning shlak tarkibida mavjud bo‘lish shakllari, uni eritmaga o‘tkazish imkoniyatlari hamda gidrometallurgik yondashuvlarning afzalliklari tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalari po‘lat eritish shlaklarini qayta ishlash orqali qimmatli komponentlarni qayta tiklash va ekologik yuklamani kamaytirish imkoniyatlarini ko‘rsatadi.

Аннотация. В статье рассмотрены научно-технологические аспекты извлечения марганца из марганецсодержащих шлаков, образующихся в процессе выплавки стали. Исследование посвящено актуальной проблеме рационального использования вторичных ресурсов в условиях роста объемов металлургических отходов и ограниченности природного сырья. Проанализированы формы нахождения марганца в составе шлаков, а также возможности его перевода в раствор с применением гидрометаллургических методов. Полученные результаты подтверждают перспективность переработки сталеплавильных шлаков с целью извлечения ценных компонентов и снижения негативного воздействия на окружающую среду.

Annotation. This paper addresses the scientific and technological aspects of manganese extraction from manganese-bearing slags generated during steelmaking processes. The study focuses on the efficient utilization of secondary resources under conditions of increasing metallurgical waste and limited primary raw materials. The forms of manganese occurrence in slags and the potential for its transfer into solution using hydrometallurgical approaches are analyzed. The results demonstrate that steelmaking slag recycling represents a promising route for the recovery of valuable components and reduction of environmental impact.

Kalit so‘zlar: Marganes, po‘lat eritish shlaklari, gidrometallurgiya, tanlab eritish, metallurgiya chiqindilari.

Ключевые слова: Марганец, сталеплавильные шлаки, гидрометаллургия, селективное выщелачивание, металлургические отходы**.**

Keywords: Manganese, steelmaking slags, hydrometallurgy, selective leaching, metallurgical waste.

Kirish: Metallurgiya sanoati jahon iqtisodiyotining asosiy tarmoqlaridan biri bo‘lib, po‘lat ishlab chiqarish hajmlarining yildan-yilga ortib borishi katta miqdorda sanoat chiqindilarining hosil bo‘lishiga olib kelmoqda. Ushbu chiqindilarning asosiy qismini po‘lat eritish jarayonida hosil bo‘ladigan shlaklar tashkil etadi. Amaliyotda shlaklar ko‘pincha past qiymatli qurilish materiali sifatida foydalaniladi yoki chiqindi sifatida saqlanadi. Biroq ularning tarkibida temir, marganes va boshqa qimmatli elementlarning mavjudligi shlaklarni muhim ikkilamchi xom ashyo manbaiga aylantiradi.

Marganes po‘lat ishlab chiqarishda muhim legirlovchi va rafinatsiyalovchi element bo‘lib, uning mexanik xossalarga ta’siri beqiyosdir. Shu bilan birga, po‘lat eritish jarayonida

marganesning sezilarli qismi shlak fazasiga o‘tib ketadi. Bu holat ishlab chiqarish samaradorligini pasaytiradi va marganes resurslaridan foydalanishda yo‘qotishlarga sabab bo‘ladi. Mazkur muammolar marganesni shlaklardan ajratib olish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlarni dolzarb etadi.

Metodlar va o‘rganilish darajasi. Marganesni po‘lat eritish jarayonida hosil bo‘ladigan shlaklardan ajratib olish masalasi so‘nggi o‘n yilliklarda metallurgiya va materialshunoslik sohalarida faol tadqiqot obyektiga aylangan. Ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, ushbu yo‘nalishda olib borilgan tadqiqotlar asosan marganesning shlak tarkibidagi mineral va kimyoviy shakllarini aniqlash, uni ajratib olishning energetik va texnologik samarador usullarini ishlab chiqishga qaratilgan.

O‘rganilgan manbalarda marganesni ajratib olishning pirometallurgik, gidrometallurgik hamda kombinatsiyalashgan usullari keng yoritilgan. Pirometallurgik usullar yuqori harorat va katta energiya sarfi bilan tavsiflanib, sanoat sharoitida murakkab texnologik boshqaruvni talab etadi. Bunday usullar marganesni tiklash imkonini bersa-da, ekologik yuklamaning yuqoriligi va metall yo‘qotishlarining mavjudligi ularning qo‘llanishini cheklaydi.

Gidrometallurgik usullar esa nisbatan past haroratlarda olib borilishi, selektivligi va texnologik moslashuvchanligi bilan ajralib turadi. Ilmiy tadqiqotlarda marganesni eritmaga o‘tkazish uchun sulfat, nitrat va xlorid kislotali muhitlardan foydalanish masalalari o‘rganilgan. Ayniqsa, sulfat kislotali tanlab eritish jarayoni marganes oksidlarining eruvchanligi va jarayonning iqtisodiy samaradorligi nuqtai nazaridan istiqbolli yo‘nalish sifatida qayd etilgan.

Mazkur tadqiqot doirasida marganesni ajratib olish jarayonlarini o‘rganishda tizimli yondashuv qo‘llanildi. Tadqiqot metodlari laboratoriya tajribalari, kimyoviy tarkibni aniqlash, jarayon parametrlarini solishtirma baholash hamda eksperimental natijalarni umumlashtirishga asoslandi. Shlak namunalarining dastlabki xossalarini baholash uchun ularning fizik-kimyoviy xususiyatlari o‘rganildi.

Tanlab eritish jarayonida kislota konsentratsiyasi, harorat, vaqt va fazalar nisbatining marganes ajralishiga ta’siri tahlil qilindi. Har bir parametrning jarayonga ta’siri alohida baholanib, ularning o‘zaro bog‘liqligi aniqlashga harakat qilindi. Ushbu yondashuv marganesni eritmaga o‘tkazish mexanizmlarini chuqurroq tushunish imkonini berdi.

O‘rganilish darajasi nuqtai nazaridan shuni ta’kidlash lozimki, marganesni shlaklardan ajratib olish bo‘yicha ko‘plab ilmiy ishlar mavjud bo‘lsa-da, shlaklarning murakkab va o‘zgaruvchan tarkibi sababli universal texnologiya hali to‘liq shakllanmagan. Shu sababli, har bir shlak turi uchun mos texnologik yondashuvni ishlab chiqish zarurati saqlanib qolmoqda. Ushbu tadqiqot mavjud ilmiy ishlanmalarga tayangan holda, marganes tarkibli po‘lat eritish shlaklarini qayta ishlashning ilmiy asoslarini kengaytirishga qaratilgan.

Tadqiqot natijalari: Olib borilgan tadqiqotlar natijasida po‘lat eritish jarayonida hosil bo‘ladigan shlaklarning murakkab ko‘p komponentli tizim ekanligi aniqlandi. Shlak tarkibida marganes asosan oksid birikmalari shaklida mavjud bo‘lib, ularning fazaviy holati va tarqalishi shlakning hosil bo‘lish sharoitlariga bog‘liq ekani kuzatildi. Tadqiqot davomida shlaklarning fizik-kimyoviy xossalarini baholash orqali marganesning eritmaga o‘tkazilishi uchun qulay sharoitlar mavjudligi tasdiqlandi.

Laboratoriya tajribalari shuni ko‘rsatdiki, gidrometallurgik ishlov berish jarayonida marganesning ajralish darajasi tanlab eritish muhitining xususiyatlariga sezilarli darajada bog‘liq. Kislota muhitida olib borilgan tajribalar natijasida marganes oksidlarining qisman yoki to‘liq eritmaga o‘tishi kuzatildi. Jarayon davomida qattiq va suyuq fazalar o‘rtasidagi o‘zaro ta’sir mexanizmlari aniqlandi.

Tadqiqot natijalari marganes ajralish samaradorligiga bir qator asosiy omillar ta’sir ko‘rsatishini ko‘rsatdi. Jumladan, kislota konsentratsiyasining ortishi marganesning eritmaga

o‘tish tezligini oshiradi, biroq ma’lum chegaradan keyin bu jarayonning samaradorligi barqarorlashadi. Haroratning oshirilishi esa reaksiya kinetikasini jadallashtirib, marganes ajralishini tezlashtiruvchi omil sifatida namoyon bo‘ldi.

Shlak tarkibidagi boshqa metall oksidlari jarayonning selektivligiga ma’lum darajada ta’sir ko‘rsatishi qayd etildi. Tadqiqotlar davomida marganesni tanlab eritishga erishish mumkinligi, ya’ni asosiy maqsadli komponentning eritmaga o‘tishi fonida boshqa elementlarning nisbatan kam miqdorda eritmaga o‘tishi kuzatildi. Bu holat marganesni keyingi bosqichlarda ajratib olish va qayta ishlash uchun qulay sharoit yaratadi.

Olingan eksperimental ma’lumotlar asosida marganesni shlaklardan ajratib olish jarayonining umumiy qonuniyatlari aniqlashtirildi. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, tanlab eritish sharoitlarini to‘g‘ri tanlash orqali marganesni samarali ajratib olish mumkin. Ushbu ilmiy natijalar po‘lat eritish shlaklarini qayta ishlash texnologiyalarini ishlab chiqish va ularni takomillashtirish uchun muhim asos bo‘lib xizmat qiladi.

Tahlil va natijalar. Olingan tadqiqot natijalarining tahlili po‘lat eritish shlaklaridan marganesni ajratib olish jarayonining murakkab, ko‘p omilli xususiyatga ega ekanligini ko‘rsatdi. Marganesning eritmaga o‘tishi faqatgina reaktiv muhitga emas, balki shlakning mineral tarkibi, fazaviy tuzilishi va komponentlararo o‘zaro ta’siriga ham bevosita bog‘liqdir. Shu sababli jarayonni baholashda alohida parametrlarni emas, balki ularning majmuaviy ta’sirini hisobga olish muhim ahamiyat kasb etadi.

Tahlil jarayonida gidrometallurgik yondashuvning afzalliklari yaqqol namoyon bo‘ldi. Past haroratlarda olib borilishi, energiya sarfining nisbatan kamligi hamda tanlab eritish imkoniyati ushbu usulni po‘lat eritish shlaklarini qayta ishlashda istiqbolli texnologiya sifatida ko‘rsatadi. Bunda marganesning maqsadli ravishda eritmaga o‘tkazilishi va boshqa elementlarning nisbatan kam miqdorda erishi jarayonning selektivligini tasdiqlaydi.

Shlak tarkibidagi temir, kremniy va kalsiy birikmalarining mavjudligi marganes ajralish mexanizmlariga ma’lum darajada ta’sir ko‘rsatishi qayd etildi. Biroq tanlab eritish sharoitlari optimallashtirilganda ushbu komponentlarning salbiy ta’siri kamayishi mumkinligi kuzatildi. Bu holat marganesni keyingi bosqichlarda ajratib olish va tozalash jarayonlarini soddalashtirish imkonini beradi.

Natijalarni tahlil qilish shuni ko‘rsatadiki, po‘lat eritish shlaklarini qayta ishlash orqali marganesni ikkilamchi xom ashyo sifatida qayta tiklash metallurgiya sanoati uchun iqtisodiy va ekologik jihatdan maqsadga muvofiqdir. Mazkur yondashuv bir tomondan marganes resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirsa, ikkinchi tomondan sanoat chiqindilarining atrof-muhitga salbiy ta’sirini kamaytiradi.

Shuningdek, olingan natijalar mavjud ilmiy tadqiqotlar bilan solishtirilganda, marganesni shlaklardan ajratib olish bo‘yicha gidrometallurgik usullarning dolzarbligini yana bir bor tasdiqlaydi. Tadqiqot natijalari kelgusida jarayonni sanoat sharoitlariga moslashtirish va texnologik rejimlarni yanada aniqlashtirish uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Xulosa. Maqolada po‘lat eritish jarayonida hosil bo‘ladigan marganes tarkibli shlaklardan marganesni ajratib olishning ilmiy asoslari bayon etildi. Olib borilgan tadqiqotlar gidrometallurgik yondashuvning istiqbolli ekanligini tasdiqladi. Ushbu usullar metallurgiya chiqindilarini qayta ishlash, qimmatli komponentlarni qayta tiklash va atrof-muhitga salbiy ta’sirni kamaytirish imkonini beradi.

Olingan natijalar asosida marganesni shlaklardan ajratib olish texnologiyalarini yanada chuqurroq o‘rganish va sanoat sharoitlariga moslashtirish bo‘yicha keyingi tadqiqotlar olib borish maqsadga muvofiqdir.

ADABIYOTLAR

1. TECHNOLOGY BASED ON SODIUM ALKALINE ROASTING AND HYDROMETALLURGICAL METHODS OF MANGANESE EXTRACTION FROM SLAGS OF THE STEELING INDUSTRY. (2025). Web of Scientists and Scholars: Journal of Multidisciplinary Research, 3(5), 317-323. https://webofjournals.com/index.php/12/article/view/4448

2. Parmonov, S., Sharipov, K., Mirzavaliyev, D., Makhmudova, F., Askarova, N., Toshkodirova, R., ... & Kambarov, A. (2024). The Technology of Obtaining Powders Used in the Production of Solid Alloys. New Materials, Compounds and Applications, 8(3), 450-458.

3. Пармонов, С. Т., Немененок, Б. М., & Мирзавалиев, Д. М. (2025). Разработка технологии получения марганца из отходов. Литьё и металлургия, (1), 54-57.

4 Parmonov, S., Sharipov, K., Kambarov, A., Khoshimkhanova, M., Abdurimov, A., Mirzavaliyev, D., & Yusupova, G. (2024). The morphology of the powder contained in solid alloy used to crush underground resources. In E3S Web of Conferences (Vol. 498, p. 03013). EDP Sciences.

UDC: 582.33:504.5:546.76

OBTAINING CULTURES OF THE HIGHER AQUATIC PLANT AZOLLA CAROLINIANA ADAPTED TO HIGH CONCENTRATIONS OF CHROMIUM

Sh. Azimov
Tashkent State Technical University named after Islam Karimov

E. Egamberdiev
Tashkent State Technical University named after Islam Karimov

S. Turabdajanov
Tashkent State Technical University named after Islam Karimov

Abstract. This study investigated the adaptation ability and biomass production of the high aquatic plant Azolla caroliniana under the influence of various concentrations of hexavalent chromium (Cr^{6+}) (0.5–3.0 mg/l). During the experiments, it was found that at low chromium concentrations, Azolla showed relatively stable growth and high biomass production, whereas with increasing concentration, the growth coefficient and survival rate gradually decreased. To obtain a chromium-adapted culture, repeated regeneration processes were carried out, and the cultivation efficiency was comparatively assessed in the nutrient media recommended by Dwi P. Widiastuti and Watanabe. The obtained results demonstrated that Azolla caroliniana is a promising biological agent for the bioremediation of chromium-contaminated wastewater.

Keywords. Azolla caroliniana; hexavalent chromium (Cr^{6+}); biosorption; biomass production; adapted culture; nutrient medium; biological wastewater treatment.

Introduction. The cultivation technology of Azolla is considered an alternative aid. Azolla is a floating aquatic plant that can also be used as supplementary livestock feed.

Azolla is rich in dry proteins (more than 20%), essential amino acids such as lysine (more than 1%), and minerals, while its carbohydrate and fat content is very low.

Azolla is widely used as a biofertilizer in rice-growing areas around the world. Azolla is responsible for nitrogen fixation.

Under ideal conditions, Azolla grows geometrically and can double its biomass within the first three days. Currently, at least eight species of Azolla are known worldwide: Azolla caroliniana, Azolla circinata, Azolla japonica, Azolla mexicana, Azolla microphylla, Azolla nilotica, Azolla pinnata, and Azolla rubra.

In India, the most widespread species of Azolla is Azolla pinnata. Azolla produces 4–5 times more high-quality proteins compared to Lucerne and hybrid Napier, and 4–10 times more biomass. Generally, 25–50% sunlight is required for normal growth of Azolla.

Water is the main factor for Azolla growth and reproduction. Maintaining a sufficient water level (not less than 10 cm depth) is crucial.

The optimal temperature for Azolla is usually 20–30°C. Temperatures above 37°C strongly affect Azolla reproduction. The optimal relative humidity for Azolla is 85–90%, and the optimal pH range is 5.5–7. Extremely acidic or alkaline pH negatively affects Azolla.

An optimal phosphorus content in water is 20 ppm. Supplying microelements positively influences Azolla growth and reproduction.

To address the above limitations and find alternative solutions, a suitable microenvironment for cultivating Azolla was identified in Tirunelveli district, Tamil Nadu, India, and a project titled “Production of Azolla as a cheap supplementary feed for livestock in milk-producing farms in Tirunelveli district” was developed by the Department of Veterinary and Animal Husbandry.

Scientific-practical research on introducing Azolla cultivation was conducted at the Veterinary College and Research Institute in Tirunelveli district.

Sociological analyses showed that demographic changes, technological characteristics, information sources, knowledge and awareness, social relations, and group influences significantly affect the adoption of Azolla cultivation on farms.

Therefore, the study requires that agricultural development schemes and intervention programs in the applied sector be largely based on factual, evidence-based approaches to utilize and strengthen agricultural innovations.

Applying precise and effective technology on farms can expand farmers' opportunities and improve their socio-economic conditions.

During the study, Azolla caroliniana was cultivated for seven days in water containing 3 mg/l hexavalent chromium (Cr^{6+}), showing 6.32% viability, with approximately 52.8% of the vegetative body necrotized, using 1100 g of biomass.

This biomass was re-cultivated in an artificial nutrient medium composed of organic products, mineral salts, and artesian water, achieving 100% overall viability after three successive regenerations.

During the experiments, the regenerated Azolla cultures were subjected to increased sensitivity to chromium to obtain an adapted culture. The productivity of biomass was taken as the main criterion for increasing chromium tolerance in the Azolla culture.

According to scientific sources, the adaptation of Azolla to stress environments and its full manifestation of bioaccumulative properties depends on several factors, including macroelements (phosphorus, nitrogen, potassium, calcium, magnesium) and microelements (molybdenum, cobalt, manganese, etc.).

Research results and analysis. In the studies, the following measures were carried out to increase the viability of the relatively adapted Azolla culture that showed tolerance to 3 mg/l chromium and to ensure maximum biomass production.

According to scientific sources, when using Azolla for wastewater treatment and biological fertilizer production, an artificially enriched nutrient medium is widely applied for artificial propagation. In this study, an artificially chromium-supplemented nutrient medium was prepared, and subsequent experiments were conducted (Table 2).

As shown in Table 3, in the nutrient medium prepared according to Dwi P. Widiastuti (D), Azolla growth and development met the required levels. In particular, based on data obtained on the tenth day of cultivation, the average biomass yield across variants was 1592.76 g/m².

Compared to the control nutrient medium, the biomass produced in the chromium-containing medium was 626.25 g/m² less.

It was noted that in the chromium-containing medium, the growth indicators of the cells were lower, and the Azolla body was shorter than in the control, with reduced root length and branching, and relatively smaller leaf surfaces. Therefore, these characteristics were concluded to be the reason for the lower biomass yield in the chromium-enriched medium.

Table 1

Composition of the nutrient media used for cultivating chromium-adapted cultures

Elements important for the growth and development of Azolla	The chemical substances used, mg/l + 3 mg/l chromium (Cr^{6+})	**According to Dwi P. Widiastuti [35; p. 224] (D)**	**According to Watanabe and colleagues [117; pp. 79–98] (W)**
P	$NaH_2PO_4 \times 2H_2O$	15	20

K	K_2SO_4	30	40
Ca	$CaCl_2$	30	40
Mg	$MgSO_4 \times 7H_2O$	30	40
Mn	$MnCl2 \times 4H_2O$	0,375	0,5
Fe	Fe-citrate	1,5	2,0
Mo	$Na_2MoO_4 \times 2H_2O$	0,0075	0,1
B	H_3BO_3	0,15	0,2
Cu	$CuSO_4 \times 5H_2O$	0,0075	0,01
Zn	$ZnSO_4$	0,0075	0,01

It can also be seen that in the nutrient medium prepared according to Watanabe and colleagues, the average biomass yield of Azolla per variant amounted to 1845.91 g/m².

Table 2

Biomass production of Azolla caroliniana in various nutrient media contaminated with Cr^{6+}.

Nutrient medium	Options	Biomass yield by days, g/m²				Average biomass over 10 days, g/m²
		3	5	7	10	
D (according to Dwi P.Widiastuti)	1	1112,23±0,21	1768,42±0,31	1903,14±0,23	2249,27±0,27	1758,27±0.11
	2	908,72±0,13	1357,34±0,18	1842,28±0,27	2027,46±0,12	1533,95±0,23
	3	1085,19±0,19	1234,23±0,24	1676,31±0,17	2004,16±0,26	1499,97±0,18
	4	908,28±0,33	1296,31±0,13	1604,42±0,36	1904,34±0,33	1428,34±0,09
	5	1086,33±0,24	1643,18±0,17	1942,36±0,24	2301,27±0,17	1743,29±0,13
Average indicator		1020,15±0,22	1459,90±0,21	1793,70±0,25	2097,30±0,23	1592,76±0,15
Control (Chrome-free on D)	1	1646,12±0,11	1948,35±0,33	2348,74±0,32	2673,12±0,21	2154,03±0,17
	2	1712,23±0,42	2074,22±0,21	2456,36±0,16	2803,62±0,9	2261,60±0,24
	3	1689,28±0,28	2121,03±0,41	2368,48±0,43	2741,35±0,28	2230,03±0,36
	4	1576,14±0,18	1989,56±0,09	2317,61±0,19	2787,54±0,31	2167,71±0,11
	5	1682,42±0,23	2019,72±0,37	2481,14±0,24	2943,18±0,17	2281,61±0,42
Average indicator		1661,23±0,24	2030,57±0,28	2394,46±0,30	2789,76±0,27	2219,01±0,26
W (after Watanabe and colleagues)	1	1245,36±0,14	1543,12±0,17	1906,14±0,12	2327,56±0,18	1705,35±0,09
	2	1405,11±0,27	1789,34±0,27	2118,23±0,31	2438,12±0,26	1937,70±0,14
	3	1327,42±0,13	1746,14±0,21	2148,16±0,17	2578,34±0,33	1950,02±0,21
	4	1269,23±0,09	1601,32±0,14	2014,32±0,23	2467,46±0,12	1838,08±0,34
	5	1278,19±0,33	1567,22±0,11	1964,17±0,18	2384,12±0,23	1798,43±0,23
Average indicator		1305,06±0,18	1649,43±0,23	2061,22±0,11	2439,12±0,19	1845,91±0,18
Control (no chrome on W)	1	1743,24±0,23	2014,12±0,06	2342,18±0,32	2781,34±0,19	2220,22±0,44
	2	1836,19±0,09	2136,23±0,37	2436,62±0,17	2862,41±0,32	2317,86±0,11
	3	1643,64±0,28	1994,45±0,21	2375,48±0,42	2667,36±0,18	2170,23±0,24
	4	1758,38±0,41	2113,18±0,14	2468,31±0,23	2801,27±0,22	2285,28±0,17
	5	1692,06±0,33	1982,14±0,26	2392,18±0,19	2786,53±0,17	2213,22±0,13
Average indicator		1734,70±0,27	2048,02±0,21	2402,95±0,27	2779,78±0,22	2241,36±0,22

Note: *LSD 0.5 – 0.05; repeated 5 times;* Cr^{6+} *– 3 mg/l*

According to the obtained results, compared to the control nutrient medium, the biomass yield was 395.45 g/m² lower. Nevertheless, in the W nutrient medium, the biomass yield of Azolla was 102.62 g/m² higher under chromium conditions compared to the D nutrient medium, and 77.66 g/m² higher when comparing chromium-free control variants.

Although both nutrient media contained similar macro- and microelements, the significant differences in biomass yield can be explained by quantitative differences in these elements. Specifically, in the W nutrient medium, the biomass yield was 253.15 g/m² higher than in the D nutrient medium. This can be attributed to the presence of macro- and microelements in the nutrient media—such as P, K, Ca, Mg, Mn, Fe, Mo, B, Cu, Zn—which play an important role in the growth and development of Azolla.

Based on the conducted research, the tolerance of aquatic ferns to chromium was analyzed. The results showed that among aquatic ferns, Azolla caroliniana exhibited higher resistance to hexavalent chromium compared to other species. To obtain chromium-adapted cultures, nutrient media enriched with macro- and microelements recommended by Dwi P. Widiastuti and Watanabe and colleagues were supplemented with 3 mg/l hexavalent chromium, and the biomass yield of Azolla was studied.

As a result, although biomass yield in the chromium-treated nutrient medium was slightly lower compared to the chromium-free control, it still exceeded the control in terms of biomass production. These results indicate that for future applications in treating chromium-contaminated wastewater, it is most appropriate to use Azolla caroliniana as the main species.

To maintain chromium-adapted Azolla cultures, it is recommended to use the Watanabe nutrient medium supplemented with 3 mg/l chromium and to periodically refresh the cultures.

Conclusion. The conducted studies demonstrated that Azolla caroliniana shows a certain level of tolerance to hexavalent chromium. At chromium concentrations of 0.5–1.0 mg/l, the growth coefficient and biomass production of Azolla were high, whereas at 2.0–3.0 mg/l, these indicators sharply decreased. At higher chromium concentrations, leaf necrosis, slowed vegetative growth, and reduced total biomass were observed. Additionally, in the Watanabe nutrient medium rich in macro- and microelements, biomass production was higher than in the Dwi P. Widiastuti medium. The results indicate that Azolla caroliniana is suitable for use in ecologically safe and effective biological treatment of chromium-contaminated wastewater.

REFERENCES

1. Aravind P., Prasad MNV., Malec P., Waloszek A., Strzałka K. 2009. Zinc protects Ceratophyllum demersum L. (free-floating hydrophyte) against reactive oxygen species induced by cadmium. J Trace Elem Med Biol 23:50–60.
2. Arimoro, F., Chukwujindu, I. &Osiobe, O. 2008 Effects ofindustrial waste water on the physical and chemicalcharacteristics of a tropical coastal river. Research Journal ofEnvironmental Sciences 2 (3), 209–220.
3. Arora, A., A. Sood, and P.K. Singh. 2004. Hyperaccumulation of cadmium and nickel by Azolla species. Indian Journal of Plant Physiology 3: 302–304.
4. Arora A., Saxena S. 2005. Cultivation of Azolla microphylla biomass on secondary-treated Delhi municipal effluents. Biomass Bioenergy 29:60–64.
5. Arora A., Saxena T., Sharma D.K. 2006. Tolerance and phytoaccumulation of chromium by three Azolla species. World Journal of Microbiology & Biotechnology 22: 97–100.

6. Ashraf H., Matto FA., Ganai AM., Reshi IM., Sheikh FA. 2015. Effect of replacement of mustard oil cake with Azolla (Azolla pinnata) meal on growth performance of broilers and economics of feeding under temperate conditions. Indian J Anim Nutr 32:325–328.
7. Basak B., Pramanik MAH., Rahman MS., Tarafdar SU., Roy BC. 2002. Azolla (Azolla pinnata) as a feed ingredient in broiler ration. Int J Poult Sci 1:29–34.
8. Basset, N., Katsou, E., Frison, N., Malamis, S., Dosta, J. &Fatone, F. 2016 Integrating the selection of PHA storing biomass andnitrogen removal via nitrite in the main wastewater treatmentline. Bioresource Technology 200, 820–829.
9. Babu D.J., Sumalatha B., Venkateswarulu T.C., Das K.M., Kodali V.P. 2014. Kinetic, equilibrium and thermodynamic studies of biosorption of Chromium (VI) from aqueous solutions using Azolla Filiculoidus. Journal of Pure and Applied Microbiology, 8(4), 3107–3116.
10. Benaroya, B.O., V. Tzin, E. Tel-Or, and E. Zamski. 2004. Lead accumulation in the aquatic fern Azolla filiculoides. Plant Physiology and Biochemistry 42: 639–645.
11. Bennicelli R., Stezpniewska C.B., Banach A., Szajnocha K., Ostrowski J. 2004. The ability of Azolla caroliniana to remove heavy metals (Hg(II), Cr(III), Cr(VI)) from municipal waste water. Chemosphere 55: 141–146.
12. Bottomley W. B. 1920. The effect of organic matter on the growth of various water plants in culture solution. Ann. Bot. 34: 353-365.
13. Brouwer P., van der Werf A., Schluepmann H., Reichart G-J., Nierop KG. 2015. Lipid yield and composition of Azolla filiculoides and the implications for biodiesel production. Bioenergy Res. Pp. 1–9.
14. Cohen RR. 2006. Use of microbes for cost reduction of metal removal from metals and mining industry waste streams. J Clean Prod 14: 1146–1157.
15. Cheng S. 2003. Heavy metals in plants and phytoremediation. Environ Sci Pollut Res 10:335–340.
16. Cohen MF., Williams J., Yamasaki H. 2002. Biodegradation ofdiesel fuel by an Azolla-derived bacterial consortium. J Environ Sci Health A 37:1593–1606.
17. Cohen-Shoel N., Ilzycer D., Gilath I., Tel-Or E. 2002. The involvement of pectinin Sr^{2+} biosorptionbyAzolla.Water Air Soil Pollut. 135:195– 205.
18. Cosgrove, W. J. & Loucks, D. P. 2015 Water management: current and future challenges and research directions. Water Resources Research 51 (6), 4823–4839.
19. Costley, S. & Wallis, F. 2001 Bioremediation of heavy metals in asynthetic wastewater using a rotating biological contactor.Water Research 35 (15), 3715–3723.
20. Dai, L.P., Z.T. Xiong, Y. Huang, and M.J. Li. 2006. Cadmium induced changes in pigments, total phenolics, and phenylalanine ammonia-lyase activity in fronds of Azolla imbricata. Environmental Toxicology 21: 505–512.

UDC: 581.5:582.33:546.76

TOLERANCE AND BIOMASS PRODUCTION OF AZOLLA CAROLINIANA UNDER CHROMIUM (Cr^{6+}) STRESS

Sh. Azimov
Tashkent State Technical University named after Islam Karimov

E. Egamberdiev
Tashkent State Technical University named after Islam Karimov

S. Turabdajanov
Tashkent State Technical University named after Islam Karimov

Abstract. This study investigated the adaptation capacity and biomass production of the high aquatic fern Azolla caroliniana under the influence of various concentrations (0.5–3.0 mg/l) of hexavalent chromium (Cr^{6+}). During the experiments, it was found that at low chromium concentrations, Azolla developed relatively stably and produced high biomass, while increasing concentrations led to a decrease in growth rate and survival. Regeneration processes were carried out to obtain chromium-adapted cultures, and cultivation efficiency was compared using the nutrient media recommended by Dwi P. Widiastuti and Watanabe. The results demonstrated that Azolla caroliniana is a promising biological agent for the bioremediation of chromium-contaminated wastewater.

Keywords. Azolla caroliniana; hexavalent chromium (Cr^{6+}); biosorption; biomass production; adapted culture; nutrient medium; biological wastewater treatment.

Introduction. The cultivation technology of Azolla is considered an effective and economically viable alternative solution in agriculture, particularly in livestock and environmentally sustainable production sectors. Azolla belongs to the group of floating aquatic ferns, and its rapid growth, high nutritional value, and ecological benefits expand its use as an additional feed resource. Azolla biomass contains more than 20% protein in dry weight, and its content of essential amino acids, particularly lysine, exceeds 1%. Moreover, it is rich in minerals, while its low carbohydrate and fat content make it a balanced and safe feed source for livestock.

Globally, especially in rice-growing regions, Azolla is widely used as a biofertilizer. One of its main ecological advantages is its ability to fix atmospheric nitrogen, a process carried out through the symbiotic cyanobacteria Anabaena azollae. As a result, soil fertility increases and the need for mineral nitrogen fertilizers decreases. Under ideal agroecological conditions, Azolla grows geometrically and can double its biomass within the first three days. Currently, at least eight main species of Azolla are known worldwide, including Azolla caroliniana, Azolla circinata, Azolla japonica, Azolla mexicana, Azolla microphylla, Azolla nilotica, Azolla pinnata, and Azolla rubra. In India, the most widespread species is Azolla pinnata. Scientific studies have shown that this species can produce 4–5 times more high-quality protein and 4–10 times more biomass compared to traditional fodder crops like lucerne and hybrid Napier grass.

For normal growth, 25–50% of sunlight is sufficient for Azolla. Water is a decisive factor for its growth and reproduction, and it is important that the water level remains stable at a minimum depth of 10 cm. The optimal temperature for Azolla is between 20°C and 30°C, while temperatures above 37°C negatively affect its growth and reproduction. The optimal relative humidity is around 85–90%, and the environmental pH should range from 5.5 to 7. Highly acidic or alkaline conditions adversely affect the physiological state of Azolla. In aquatic environments, the optimal phosphorus concentration is 20 ppm, and providing micronutrients significantly enhances the growth, reproduction, and biomass productivity of Azolla.

To address the above issues and develop practical solutions, a suitable microclimate for Azolla cultivation was identified in the Tirunelveli district of Tamil Nadu, India. Based on this, the Department of Veterinary and Animal Husbandry developed a project titled "Production of Azolla as a cheap supplementary feed for livestock in dairy farms of Tirunelveli district." Scientific and practical research was conducted at the Veterinary College and Research Institute in Tirunelveli to implement Azolla cultivation technology. Sociological analyses revealed that demographic factors, technological capabilities, information sources, knowledge and awareness levels, as well as social relationships and group influences, significantly affect the adoption of this innovation by farming households. Therefore, this research emphasizes that development plans and intervention programs aimed at the effective implementation of agricultural innovations should rely on a fact-based scientific approach. Applying clear and efficient technologies in farming households can expand the capabilities of agricultural producers and improve their socio-economic conditions.

During the study, Azolla caroliniana was cultivated for seven days in an aquatic environment containing 3 mg/L of hexavalent chromium (Cr^{6+}). As a result, the overall viability was 6.32%, with approximately 52.8% of the vegetative body undergoing necrosis. A biomass of 1100 g was obtained as the research object. This biomass was re-cultivated in an artificial nutrient medium prepared from organic products, mineral salts, and artesian water, and the process was repeated three times until overall viability reached 100%. By increasing sensitivity to chromium in the re-cultivated Azolla, an adapted (tolerant) culture was obtained. In the study, the efficiency of enhancing Azolla's chromium tolerance was evaluated primarily based on biomass production capacity. According to scientific sources, Azolla's adaptation to stress conditions and full manifestation of its bioaccumulation properties depend on many factors, including macroelements—phosphorus, nitrogen, potassium, calcium, and magnesium—and microelements—molybdenum, cobalt, manganese, and others. A balanced composition of these elements enhances Azolla's physiological stability, growth rate, and capacity to bioaccumulate pollutants.

Research results and analysis. During the study, the productivity of biomass formation was taken as the main criterion for assessing the enhancement of Azolla culture's tolerance to chromium. The obtained results are presented in Table 1 and Figure 1. To reconfirm these results, experiments were repeated using re-activated A. caroliniana culture in an aqueous nutrient medium under the influence of 3.0 mg/L hexavalent chromium (Cr^{6+}), based on its tolerance to chromium (+6).

Table 1

Biomass production of Azolla when cultivated under the influence of chromium (+6)

Chromium content, mg/l	Options	Biomass production in days, g/m2				Average biomass formation on the 10th day, g/m2
		3	5	7	10	
1	2	3	4	5	6	7
0,5	1	86,36±0,11	112,15±0,42	185,05±0,23	244,26±0,31	1150,9±0,28
	2	78,13±0,27	98,32±0,19	162,23±0,43	214,14±0,41	
	3	87,34±0,17	108,42±0,11	178,89±0,24	236,14±0,18	

	4	82,23±0,09	98,17±0,34	161,98±0,19	213,81±0,33	
	5	77,42±0,26	111,37±0,24	183,76±0,11	242,56±0,27	
Development coefficient, 1:1		**0,69**	**0,88**	**0,92**	**0,98**	**0,87**
1,0	1	52,3±0,12	77,40±0,05	140,10±0,14	198,94±0,37	162,6±0.13
	2	48,51±0,27	54,33±0,24	98,34±0,22	139,64±0,13	
	3	49,21±0,42	87,59±0,33	158,54±0,37	225,13±0,32	
	4	53,6±0,11	52,53±0,18	95,08±0,26	135,01±0,19	
	5	39,41±0,23	44,53±0,26	80,61±0,41	114,46±	
Development coefficient, 1:1		0,48	0,57±	0,78	0,88	0,68
1,5	1	27,34±0,33	30,89±1,11	39,24±0,33	42,73±0,32	40,07±0,09
	2	22,14±0,17	27,23±0,29	34,58±0,41	37,66±0,27	
	3	23,11±0,26	29,17±0,43	37,05±0,18	40,34±0,12	
	4	17,52±0,14	33,21±0,17	42,18±0,06	45,93±0,39	
	5	11,34±0,09	24,37±0,48	30,95±0,11	33,70±0,28	
Development coefficient, 1:1		0,36	0,49	0,67	0,82	**0,59**
2,0	1	8,11±0,47	12,09±0,23	17,65±0,32	23,48±0,42	20,65±0,17
	2	7,45±0,23	11,11±0,06	16,22±0,17	21,57±0,37	
	3	8,36±0,18	12,46±0,18	18,20±0,23	24,20±0,12	
	4	6,48±0,32	9,66±0,27	14,11±0,14	18,76±0,08	
	5	5,27±0,41	7,86±0,36	11,47±0,21	15,26±0,27	
Development coefficient, 1:1		0,32	0,42	0,53	0,72	**0,50**
2,5	1	7,62±0,18	12,31±0,24	16,74±0,41	22,77±0,11	18,77±0,23
	2	8,32±0,23	10,43±0,33	14,18±0,37	19,29±0,29	
	3	6,72±0,51	9,34±0,26	12,70±0,07	17,28±0,33	
	4	6,43±0,09	10,03±0,17	13,64±0,24	18,55±0,28	
	5	6,17±0,18	8,62±0,31	11,72±0,38	15,94±0,14	
Development coefficient, 1:1		0,33	0,38	0,49	0,63	**0,46**
3,0	1	6,23±0,17	5,54±0,41	3,44±0,33	1,72±0,13	1,79±0.06
	2	5,83±0,11	5,19±0,36	3,22±0,44	1,61±0,28	
	3	6,97±0,33	6,20±0,27	3,85±0,27	1,92±0,19	
	4	7,23±0,41	6,43±0,13	3,99±0,19	1,99±0,41	
	5	6,23±0,22	5,54±0,19	3,44±0,24	1,72±0,37	
Development coefficient, 1:1		0,28	0,32	0,44±	0,52	**0,39**

Chromium content, mg/l	Options	Biomass production in days, g/m2				Average biomass formation on the 10th day, g/m2
		3	5	7	10	
1	2	3	4	5	6	7
0,5	1	86,36±0,11	112,15±0,42	185,05±0,23	244,26±0,31	1150,9±0,28
	2	78,13±0,27	98,32±0,19	162,23±0,43	214,14±0,41	
	3	87,34±0,17	108,42±0,11	178,89±0,24	236,14±0,18	
	4	82,23±0,09	98,17±0,34	161,98±0,19	213,81±0,33	
	5	77,42±0,26	111,37±0,24	183,76±0,11	242,56±0,27	
Development coefficient, 1:1		**0,69**	**0,88**	**0,92**	**0,98**	**0,87**
1,0	1	52,3±0,12	77,40±0,05	140,10±0,14	198,94±0,37	162,6±0.13
	2	48,51±0,27	54,33±0,24	98,34±0,22	139,64±0,13	
	3	49,21±0,42	87,59±0,33	158,54±0,37	225,13±0,32	
	4	53,6±0,11	52,53±0,18	95,08±0,26	135,01±0,19	
	5	39,41±0,23	44,53±0,26	80,61±0,41	114,46±	
Development coefficient, 1:1		0,48	0,57±	0,78	0,88	0,68
1,5	1	27,34±0,33	30,89±1,11	39,24±0,33	42,73±0,32	40,07±0,09
	2	22,14±0,17	27,23±0,29	34,58±0,41	37,66±0,27	
	3	23,11±0,26	29,17±0,43	37,05±0,18	40,34±0,12	
	4	17,52±0,14	33,21±0,17	42,18±0,06	45,93±0,39	
	5	11,34±0,09	24,37±0,48	30,95±0,11	33,70±0,28	
Development coefficient, 1:1		0,36	0,49	0,67	0,82	**0,59**
2,0	1	8,11±0,47	12,09±0,23	17,65±0,32	23,48±0,42	20,65±0,17
	2	7,45±0,23	11,11±0,06	16,22±0,17	21,57±0,37	
	3	8,36±0,18	12,46±0,18	18,20±0,23	24,20±0,12	
	4	6,48±0,32	9,66±0,27	14,11±0,14	18,76±0,08	
	5	5,27±0,41	7,86±0,36	11,47±0,21	15,26±0,27	
Development coefficient, 1:1		0,32	0,42	0,53	0,72	**0,50**

2,5	1	7,62±0,18	12,31±0,24	16,74±0,41	22,77±0,11	18,77±0,23
	2	8,32±0,23	10,43±0,33	14,18±0,37	19,29±0,29	
	3	6,72±0,51	9,34±0,26	12,70±0,07	17,28±0,33	
	4	6,43±0,09	10,03±0,17	13,64±0,24	18,55±0,28	
	5	6,17±0,18	8,62±0,31	11,72±0,38	15,94±0,14	
Development coefficient, 1:1		0,33	0,38	0,49	0,63	**0,46**
3,0	1	6,23±0,17	5,54±0,41	3,44±0,33	1,72±0,13	1,79±0.06
	2	5,83±0,11	5,19±0,36	3,22±0,44	1,61±0,28	
	3	6,97±0,33	6,20±0,27	3,85±0,27	1,92±0,19	
	4	7,23±0,41	6,43±0,13	3,99±0,19	1,99±0,41	
	5	6,23±0,22	5,54±0,19	3,44±0,24	1,72±0,37	
Development coefficient, 1:1		0,28	0,32	0,44±	0,52	**0,39**

According to the obtained results, during the cultivation of Azolla under the influence of chromium (+6), somewhat adapted variants of these cultures were obtained.

Analysis of the results from Table 2 showed that Azolla was relatively tolerant to the effect of 0.5 mg/l of chromium, with an average growth coefficient of 1:0.69 on the third day of cultivation, which increased to 1:0.98 by the tenth day of cultivation.

In addition, the average biomass value obtained across the experimental variants was 1150.92 g/m². The average 10-day growth coefficient across the variants was determined to be 0.87 (Figure 1).



A **B**

Figure 1. General view of the growth coefficient and biomass production of Azolla caroliniana in water containing 0.5 mg/l chromium (+6) (A) compared to the control (B).

During the study, under the influence of 1.0 mg/l chromium, the growth ratio of Azolla cultures increased from 1:0.48 on the 3rd day to 1:0.88 by the 10th day, with an average biomass production of 162.6 g/m² on the 10th day.

Furthermore, under the influence of 1.5 mg/l chromium, the growth coefficient of the experimental cultures was 1:0.36 on the 3rd day, with an average biomass production of 20.29 g/m². By the 10th day, the growth coefficient reached 1:0.82, and the average biomass production across variants reached 162.6 g/m².

Based on the above data, it was observed that under the influence of hexavalent chromium, although the growth coefficient did not sharply decrease, the vegetative growth process slowed, leaves turned yellowish with necrosis-like coloration, and biomass production showed a declining trend (Figure 2).

This can be explained by the fact that, despite the increase in culture numbers, root length was short and fragile, the number of leaves was low and very small, and the height of the plant body was significantly shorter compared to the control.

When observing the growth coefficient and biomass production of Azolla in water containing 1.5 mg/l chromium, although the overall growth coefficient did not decrease significantly compared to 1.0 mg/l chromium water (1:0.68 vs. 1:0.59), a sharp decrease in total biomass production was recorded (40.07 g/m²).



A **B**

Figure 2. General view of the growth coefficient and biomass production of Azolla caroliniana in water containing 1.0 mg/l chromium (+6) (A) compared to the control (B).

It was noted that this condition followed the development of the trend mentioned above.

In addition, when azolla cultures were grown in water containing hexavalent chromium at concentrations of 2.0 mg/l and 2.5 mg/l, the growth coefficients were observed to be 1:0.50 and 1:0.46, respectively, while no significant differences were recorded in biomass production (20.65 g/m² and 18.77 g/m², respectively).

Under the influence of 3.0 mg/l hexavalent chromium, the growth coefficient of the cultivated azolla culture averaged 1:0.39, and the total biomass production was recorded as 1.79 g/m² (Figure 3).

Furthermore, when the condition of chromium-containing water at the end of the experiment was evaluated relative to its initial state using a 5-point scale, an average decolorization score of 4.8 was recorded, and from the third day of observation onward, the complete disappearance of the characteristic odor was noted.



A **B**

Figure 3. General view of the growth coefficient and biomass production of Azolla caroliniana in water containing 3.0 mg/l chromium (+6) (A) compared to the control (B).

Necrosis of Azolla cells under the influence of chromium and recovery from necrosis were observed to be very limited, at approximately 5–8% (Figure 4).



A **B** **C**

Figure 4. Necrosis of Azolla cells under the influence of chromium
(A: 1.0 mg/L; B: 2.0 mg/L; C: 3.0 mg/L)

The main raw material discharged from leather tanning and processing enterprises. In subsequent studies, the viability indicators of Azolla in water containing hexavalent chromium were investigated (Figure 5).

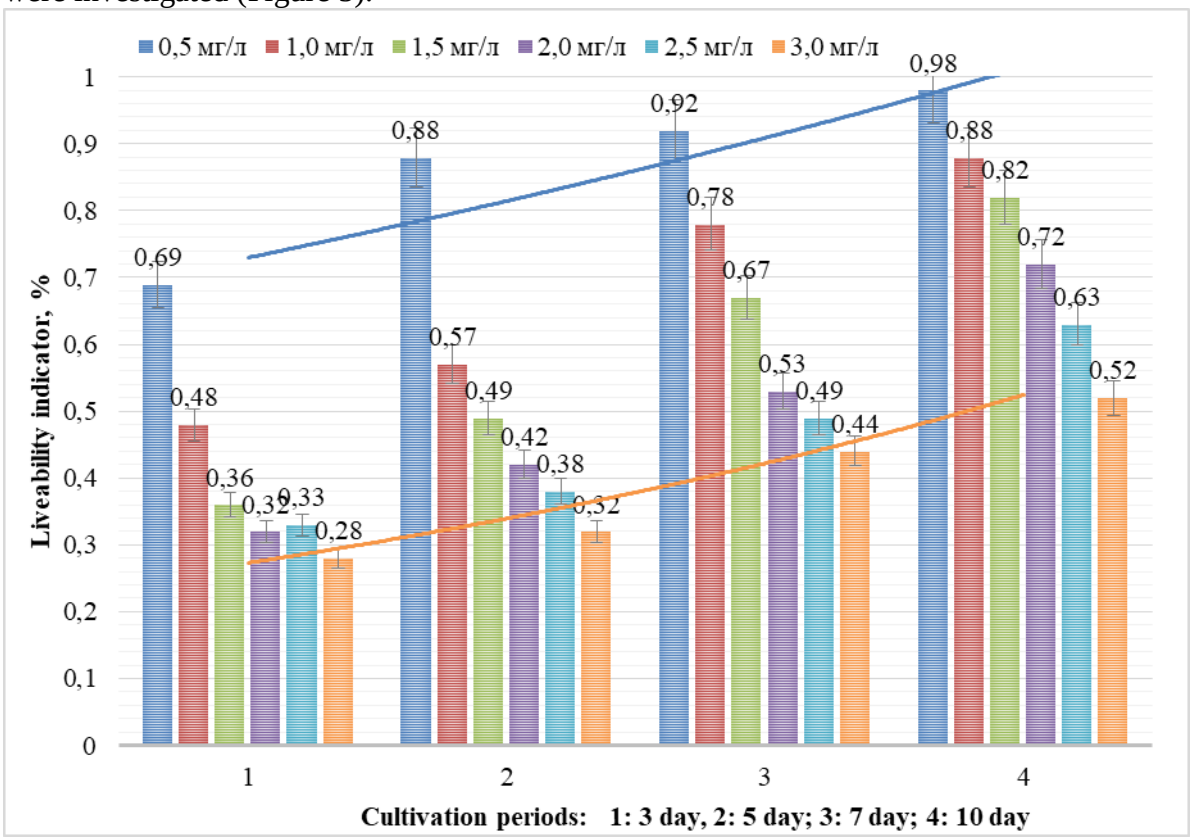


Figure 5. Viability of Azolla under different chromium concentrations, %

According to the obtained results, as the chromium concentration increased, the development coefficient of A. caroliniana gradually decreased (mg/L): 0.5 → 0.87%, 1.0 → 0.68%, 1.5 → 0.59%, 2.0 → 0.50%, 2.5 → 0.46%, 3.0 → 0.39%, and correspondingly, a correlated decrease in the viability indicator was recorded.

An interesting aspect of the study was that despite the viability indicator being 0.52%, the biomass amount was very low.

This was explained by the fact that tap water was used as the growth medium, to which a specific amount of chromium was added.

The tolerance of azolla to high chromium concentrations and its chromium sorption capacity can be explained by the absence of macro- and microelements and mineral salts in the nutrient medium.

It is known from scientific sources that several factors influence the full manifestation of azolla's adaptation to stress conditions and its bioaccumulation capacity. In particular, macroelements (phosphorus, nitrogen, potassium, calcium, magnesium) and microelements (molybdenum, cobalt, manganese, and others) play an important role.

Conclusion. As a result of the conducted studies, it was determined that Azolla caroliniana exhibits a certain degree of tolerance to the effects of hexavalent chromium. At chromium concentrations of 0.5–1.0 mg/L, the development coefficient and biomass production of azolla were high, whereas at concentrations of 2.0–3.0 mg/L, a sharp decrease in these indicators was observed. At high chromium concentrations, leaf necrosis, slowing of vegetative development, and a reduction in total biomass were recorded. It was also determined that in the Watanabe nutrient medium, which is rich in macro- and microelements, azolla showed a higher biomass production compared to the Dwi P. Widiastuti nutrient medium. Based on the research results, it was concluded that Azolla caroliniana can be effectively used in environmentally safe and efficient biological treatment processes for chromium-contaminated wastewater.

REFERENCES

1. Mosa, K. A., Saadoun, I., Kumar, K., Helmy, M. &Dhankher,O. P. 2016 Potential biotechnological strategies for thecleanup of heavy metals and metalloids. Frontiers in PlantScience 7, 303–303.
2. Morgan-Sagastume, F., Hjort, M., Cirne, D., Gérardin, F., Lacroix,S., Gaval, G., Karabegovic, L., Alexandersson, T., Johansson,P., Karlsson, A., Bengtsson, S., Arcos-Hernandez, M.,Magnusson, P. &Werker, A. 2015 Integrated production ofpolyhydroxyalkanoates (PHAs) with municipal wastewaterand sludge treatment at pilot scale. Bioresource Technology181, 78–89
3. Mononen, T., Coloma, S., Kapanen, A., Vikman, M., Itävaara, M.&Romantschuk, M. 2010 Biodegration of BPA and HHCBfrom waste water by multi-stage biofilm processes. LinnaeusECO-TECH´ 10 Kalmar, Sweden, November 22–24, 157-163. https://doi.org/10.15626/Eco-Tech.2010.016
4. Munasinghe JU., Dilhan M., Sundarabarathy TV. 2010. Utilization of aquatic plants: a method to enhance the productivity of water in seasonal tanks in the Anuradhapura District. In: Proceedings of the national conference on water, food security and climate change in Sri Lanka, BMICH, Colombo, Sri Lanka, 9–11 June 2009, vol 1. Irrigation for Food Security, Iwmi, p 23
5. Mufarrege MM., Hadad HR., Maine MA. 2010. Response of Pistia stratiotes to heavy metals (Cr, Ni, and Zn) and phosphorous. Arch Environ Contam Toxicol 58:53–61.
6. Naidoo, S. &Olaniran, A. O. 2013 Treated wastewater effluent as a source of microbial pollution of surface water resources.International Journal of Environmental Research and PublicHealth 11 (1), 249–270
7. Nuraisyah S. 2002. Use of Azolla compost to growth and yield of mungbean (Vigna radiata L.) on various salinity level. Agrivita. Pp. 658-665.
8. ООН-Хабитат и ВОЗ, 2021 год. Прогресс в области очистки сточных вод — показатель 6.3.1 ЦУР на общемировом уровне и необходимость ускорения прогресса по его достижению. Программа ООН по населенным пунктам (ООН-Хабитат) и Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), Женева. -С.98.

9. Padmesh TVN., Vijayaraghavan K., Sekaran G., Velan M. 2005. Batchand column studies on biosorption of acid dyes on fresh water macro aμra Azolla filiculoides. J Hazard Mater 125:121–129.

10. Paleobotany (Second Edition): The Biology and Evolution of Fossil Plants. 2009. Ferns and early fernlike plants. Chapter 11. Pp. 383-478.

11. Panigrahi S., Choudhury D., Sahoo JK., Das SS, Rath RK. 2014. Effect of dietary supplementation of Azolla on growth and survibility of Labeo rohita fingerlings. Asian J Anim Sci 9:33–37.

12. Peters G.A. 1975. The AzoUa-Anabaena azollae relationship III. Studies on metabolic capacities and a further characterization of the symbiont. Arch. Microbiol. 103:113-122. 1976. Studies on the Azolla-Anabaena azollae symbiosis. Pages 592-610 in W. E. Newton & C. L Nyman (ed.), Proceedings of the First International Symposium on Nitrogen Fixation. Vol. 2. Washington State University Press, Pullman. 1977. The Azolla-Anabaena azollae symbiosis. Pages 231-258 in A. Hollaender (ed.), Genetic engineering for nitrogen fixation. Plenum Press, New York. .1978. Blue-green aμrae and aμral associations. BioScience 28: 580-585.

13. Puyol.D, Barry.E, Hulsen.T, Batstone.D. A mechanistic model for anaerobic phototrophs in domestic wastewater applications; Photo-anaerobic model(PAnM). Water Research 116, 241-253.

14. Qu, X., Brame, J., Li, Q. & Alvarez, P. J. 2013 Nanotechnology for asafe and sustainable water supply: enabling integrated watertreatment and reuse. Accounts of Chemical Research 46 (3),834–843.

15. Quach-Cu, J., Herrera-Lynch, B., Marciniak, C., Adams, S., Simmerman, A. & Reinke, R. 2013 The effect of primary,secondary, and tertiary wastewater treatment processes onantibiotic resistance gene (ARG) concentrations in solid anddissolved wastewater fractions. Water 10 (1), 37. doi:10.3390/w10010037. Pp.56-59.

16. Robins, R. J., D. O. Hall, D. J. Shi, R. J. Turner & M. J. C. Rhodes. 1986. Mucilage acts to adhere cyanobacteria and cultured plant ceils to biological and inert surfaces. FEMS Microbiol. Lett. 34: 155-160.

17. Rana A., Kabi SR., Verma S., Adak A., Pal M., Shivay YS., Prasanna R., Nain L. 2015. Prospecting plant growth promoting bacteria and cyanobacteria as options for enrichment of macro-and micronutrients in grains in rice–wheat cropping sequence. Cogent Food Agric 1:1037379. Pp. 369-375.

18. Rai PK. 2007. Wastewater management through biomass of Azolla pinnata: an eco-sustainable approach. AMBIO J Hum Environ 36: 426–428.

19. Rai P.K. 2008. Phytoremediation of Hg and Cd from industrial effluent using an aquatic free floating macrophyte Azolla pinnata. Intentional Journal of Phytoremediation 10: 430–439.

20. Rai P.K., Tripathi B.D. 2009. Comparative assessment of Azolla pinnata and Vallisneria spiralis in Hg removal from G.B. Pant Sagar of Singrauli Industrial region, India. Environmental Monitoring and Assessment 148: 75–84.

21. Rai P.K. 2010. Heavy metal pollution in lentic ecosystem of subtropical industrial region and its phytoremediation. International Journal of Phytoremediation 12: 226–242.

22. Rascio N., Navari-Izzo F. 2011. Heavy metal hyper accumulating plants: how and why do they do it? And what makes them so interesting? Plant Sci 180:169–181.

23. Rivas, J., Prazeres, A., Carvalho, M. d. F. &Beltrán, F. 2010 Treatment of cheese whey wastewater: combinedcoagulation-flocculation and aerobic biodegradation. Journalof Agricultural and Food Chemistry 58, 7871–7877.

24. Sadeghi R., Zarkami R., Sabetraftar K.P., Van Damme. A review of some ecological factors affecting the growth of Azolla spp. Caspian J. Env. Sci. 2013, Vol. 11 No.1 pp. 65-76.

UO‘T: 004.92

MUHANDISLIK GRAFIKASI FANLARINI O‘QITISHDA BIM TEXNOLOGIYALARI (REVIT DASTURI) ASOSIDA UCH O‘LCHOVLI MODELLASHTIRISHNING AMALIY IMKONIYATLARI

Rizayev Xusniddin Toxtamurotovich
TAQU v,b dotsent

Ergashaliyeva Soliha Ibroximjonqizi
TAQU 2-bosqich bakalavri

Abdushukurov Abduvahob Abdushukur o‘g‘li
TAQU 2-bosqich bakalavri

Annotatsiya. Ushbu maqolada muhandislik grafikasi fanlarini o‘qitishda BIM texnologiyalaridan, xususan Revit grafik dasturidan foydalanish asosida qurilish chizmalarini uch o‘lchovli modellashtirishning amaliy imkoniyatlari yoritilgan. Tadqiqotda an’anaviy ikki o‘lchovli chizmalar bilan solishtirganda 3D modellashtirishning ta’lim jarayonidagi ustun jihatlari, talabalar fazoviy tasavvurini rivojlantirish, loyihaviy fikrlashni shakllantirish hamda o‘quv jarayonining samaradorligini oshirishdagi roli tahlil qilingan. Revit dasturi yordamida qurilish obyektlarining konstruktiv elementlarini modellashtirish, avtomatik chizmalar va kesimlar hosil qilish, xatoliklarni erta aniqlash imkoniyatlari ko‘rsatib berilgan. Tadqiqot natijalari BIM texnologiyalarini muhandislik grafikasi fanlariga joriy etish orqali bo‘lajak mutaxassislarning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish mumkinligini asoslab beradi.

Аннотация. В данной статье рассматриваются практические возможности трехмерного моделирования строительных чертежей на основе применения BIM-технологий, в частности графической программы Revit, в процессе преподавания инженерной графики. В исследовании проанализированы преимущества 3D-моделирования в образовательном процессе по сравнению с традиционными двухмерными чертежами, его роль в развитии пространственного мышления обучающихся, формировании проектного мышления и повышении эффективности учебного процесса. Показаны возможности моделирования конструктивных элементов строительных объектов с использованием программы Revit, автоматического формирования чертежей и разрезов, а также раннего выявления проектных ошибок. Результаты исследования обосновывают целесообразность внедрения BIM-технологий в преподавание инженерной графики для развития профессиональных компетенций будущих специалистов.

Annotation. This article discusses the practical possibilities of three-dimensional modeling of construction drawings based on the application of BIM technologies, particularly the Revit software, in teaching engineering graphics courses. The study analyzes the advantages of 3D modeling in the educational process compared to traditional two-dimensional drawings, its role in developing students’ spatial visualization, fostering design-oriented thinking, and increasing the effectiveness of the learning process. The capabilities of the Revit software in modeling structural elements of construction objects, automatically generating drawings and sections, and enabling early detection of design errors are demonstrated. The results of the study substantiate that the integration of BIM technologies into engineering graphics education contributes to the development of professional competencies of future specialists.

Kalit so‘zlar: muhandislik grafikasi, BIM texnologiyalari, Revit dasturi, uch o‘lchovli modellashtirish, qurilish chizmalari, ta’lim jarayoni.

Ключевые слова: инженерная графика, BIM-технологии, программа Revit, трехмерное моделирование, строительные чертежи, образовательный процесс.

Key words: engineering graphics, BIM technologies, Revit software, three-dimensional modeling, construction drawings, educational process.

Kirish

Bugungi kunda qurilish va arxitektura sohasida raqamli texnologiyalar, xususan BIM (Building Information Modeling) texnologiyalarining jadal rivojlanishi ta’lim tizimiga ham yangi talablarni qo‘ymoqda. Muhandislik grafikasi fanlari bo‘lajak muhandis va quruvchilarni kasbiy faoliyatga tayyorlashda muhim o‘rin tutadi. Ushbu fanlarni o‘qitishda zamonaviy grafik dasturlar va uch o‘lchovli modellashtirish vositalaridan foydalanish talabalar bilimini mustahkamlash, ularning fazoviy tafakkurini rivojlantirish hamda amaliy ko‘nikmalarini shakllantirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

An’anaviy ikki o‘lchovli chizmalar asosida olib boriladigan ta’lim jarayoni ko‘pincha talabalar uchun murakkab bo‘lib, fazoviy tasavvur yetishmasligiga olib keladi. Shu bois muhandislik grafikasi fanlarini o‘qitishda Revit dasturiga asoslangan BIM texnologiyalarini joriy etish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Asosiy qism

BIM texnologiyalarining muhandislik grafikasi ta’limidagi o‘rni

BIM texnologiyalari binoning geometrik modeli bilan birga uning texnik, funksional va iqtisodiy ma’lumotlarini yagona axborot muhitida mujassamlashtiradi. Revit dasturi BIM texnologiyalarining yetakchi vakillaridan biri bo‘lib, unda qurilish obyektlarini uch o‘lchovli modellashtirish, avtomatik ravishda chizmalar, qirqimlar va fasadlarni hosil qilish imkoniyati mavjud (1-rasm).



1-rasm.

Muhandislik grafikasi fanlarini o‘qitishda BIM texnologiyalaridan foydalanish talabalarga nafaqat chizma chizish, balki real qurilish obyektining to‘liq modelini yaratish, uning konstruktiv tuzilishini chuqur anglash imkonini beradi.

Revit dasturi yordamida 3D modellashtirishning amaliy imkoniyatlari

Revit dasturida devorlar, ustunlar, poydevorlar, qavatlar, tom konstruksiyalari kabi qurilish elementlari parametrik modellar asosida yaratiladi. Bu esa talabalar uchun quyidagi amaliy imkoniyatlarni ta’minlaydi:

- qurilish obyektining uch o‘lchovli vizual modelini yaratish;
- chizmalar, reja va kesimlarning avtomatik hosil bo‘lishi;
- loyihalash jarayonida yuzaga keladigan xatoliklarni erta aniqlash;
- elementlar o‘rtasidagi konstruktiv bog‘lanishlarni aniq ko‘rish;
- loyihaviy fikrlash va tizimli yondashuvni shakllantirish.

Shuningdek, Revit dasturida bajarilgan har qanday o‘zgarish barcha chizmalar va ko‘rinishlarda avtomatik yangilanadi. Bu esa an’anaviy grafik dasturlarga nisbatan vaqt va mehnat sarfini sezilarli darajada kamaytiradi.

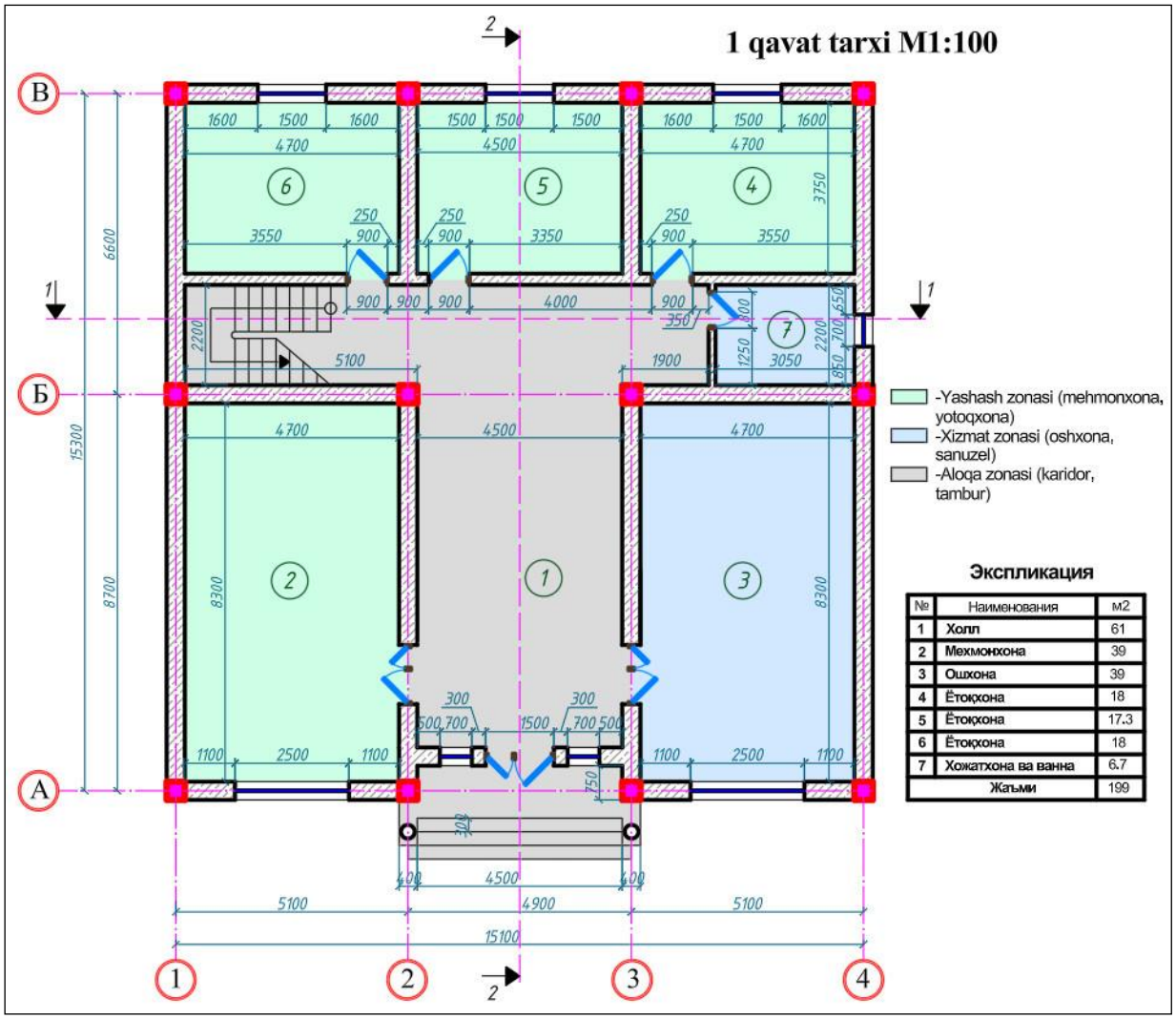
Uch o‘lchovli modellashtirishning ta’lim samaradorligiga ta’siri

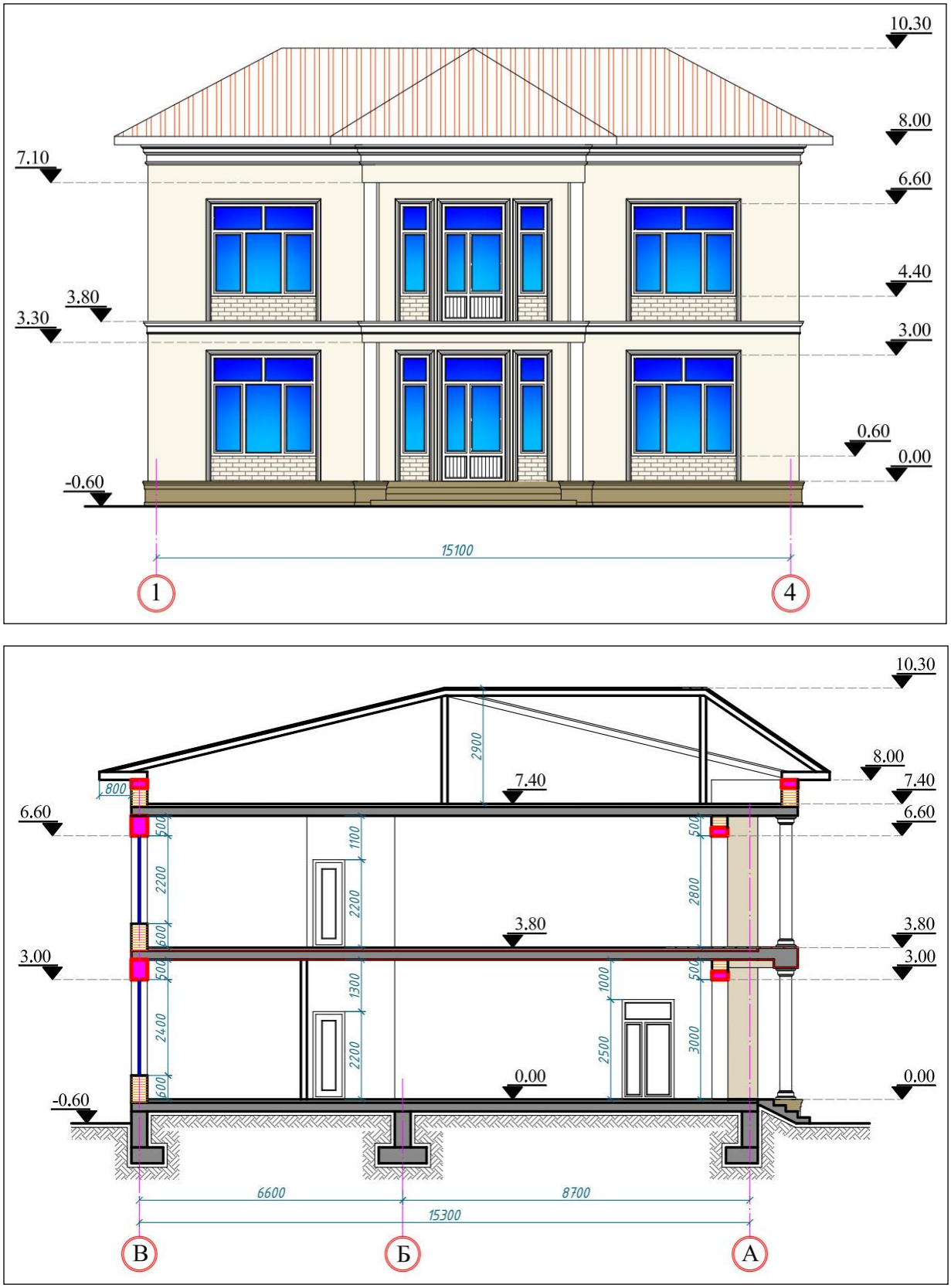
3D modellashtirish asosida olib borilgan darslar talabalar tomonidan murakkab konstruktiv yechimlarni tezroq va osonroq o‘zlashtirishga yordam beradi. Fazoviy tasavvur, texnik tafakkur va ijodiy fikrlash qobiliyatlari rivojlanadi. Natijada talabalar nafaqat chizmalarni o‘qish, balki ularni mustaqil ravishda loyihalash ko‘nikmalariga ega bo‘ladilar.

BIM texnologiyalarining ta’lim jarayoniga joriy etilishi o‘qituvchi va talaba o‘rtasidagi interaktivlikni oshiradi, amaliy mashg‘ulotlar samaradorligini kuchaytiradi hamda bo‘lajak mutaxassislarni zamonaviy mehnat bozoriga tayyorlashga xizmat qiladi.

Muhokamalar va natijalar

Talabalarga o‘quv darslari jarayonida muhandislik grafikasi fanlarini o‘qitishda BIM texnologiyalari, xususan Revit grafik dasturi asosida uch o‘lchovli modellashtirishdan foydalanishning ta’lim samaradorligiga ta’siri tahlil qilindi. O‘rganish natijalari shuni ko‘rsatdiki, an’anaviy ikki o‘lchovli chizmalar asosida olib borilgan mashg‘ulotlarga nisbatan 3D modellashtirishga asoslangan darslar talabalar tomonidan murakkab konstruktiv yechimlarni tezroq va to‘liqroq o‘zlashtirishga xizmat qiladi (2-rasm).

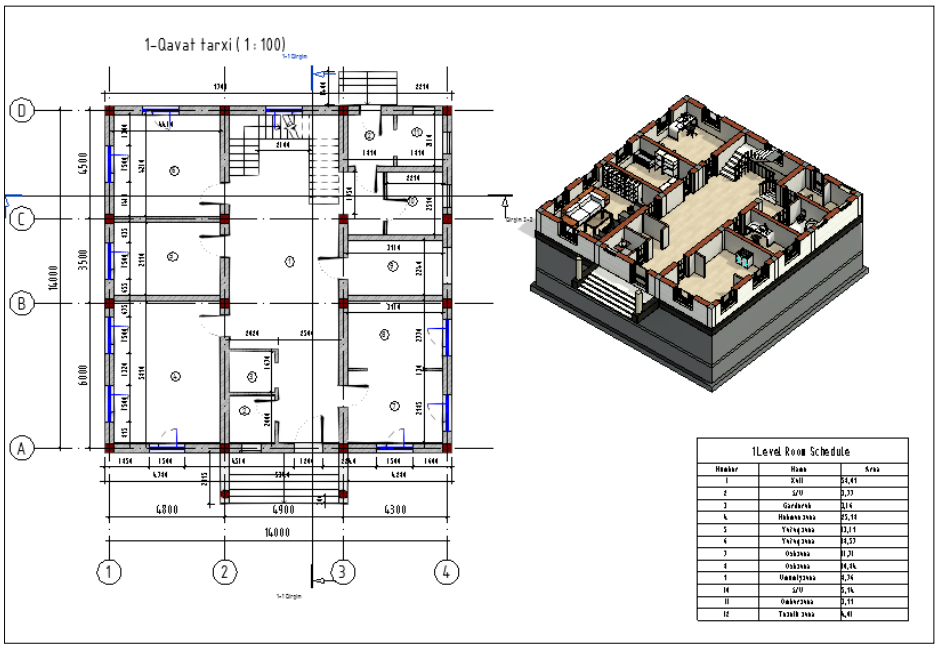


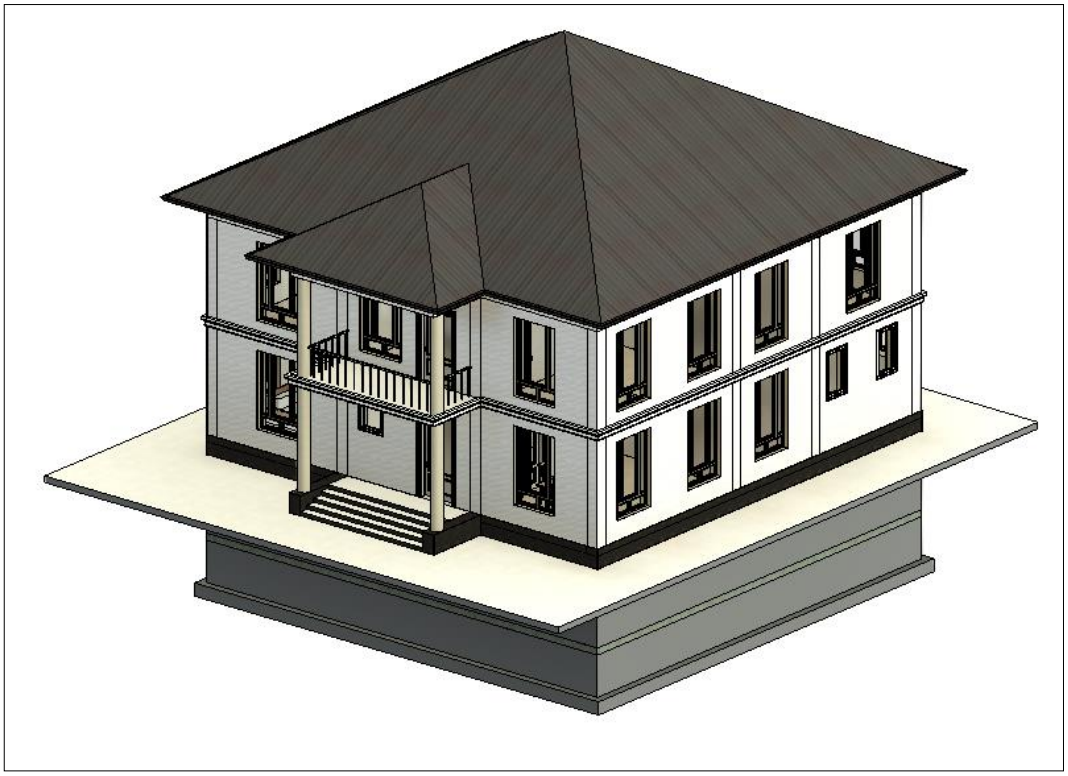


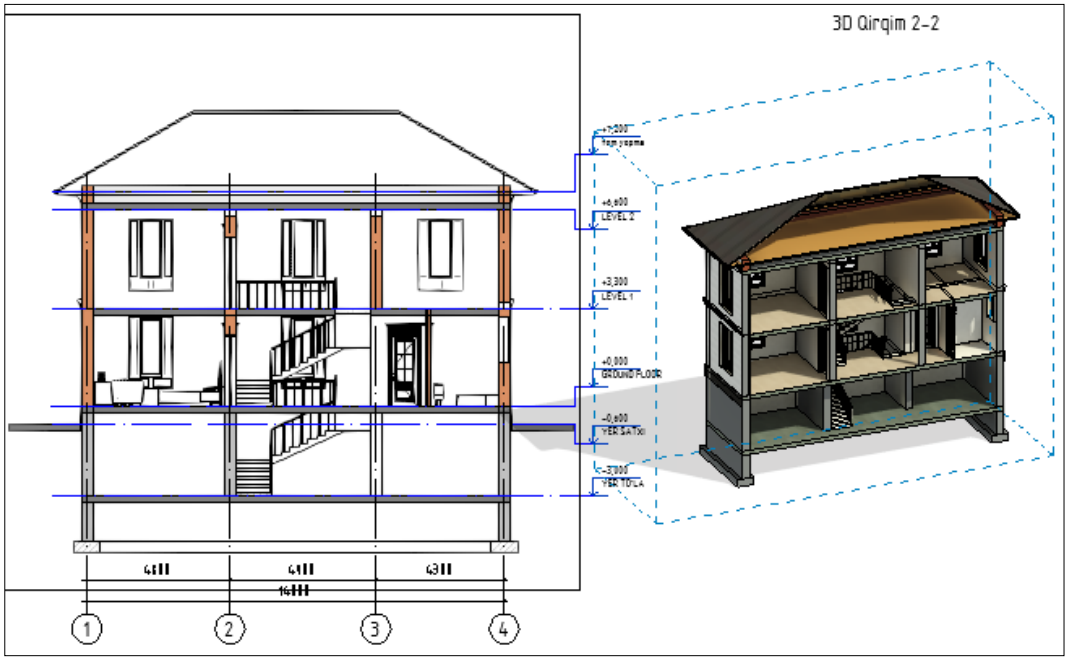
2-rasm. AutoCAD dasturida bajarilgan 2D loyihalar.

Muhokama jarayonida aniqlanganki, Revit grafik dasturi yordamida qurilish elementlarini parametrik modellashtirish talabalarning fazoviy tafakkurini shakllantirishda muhim omil bo‘lib xizmat qiladi. Fazoviy tasavvur muhandislik grafikasi fanlarining asosiy kompetensiyalaridan biri hisoblanadi va u an’anaviy grafik usullar orqali sekin rivojlanadi. BIM muhitida esa talaba obyektni nafaqat chizma sifatida, balki real uch o‘lchovli makon elementi sifatida idrok etadi. Bu esa konstruktiv bog‘lanishlar, geometrik nisbatlar va texnik yechimlarni ongli ravishda tushunishga olib keladi (3-rasm).

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, Revit dasturida yaratilgan modellar asosida avtomatik ravishda reja, qirqim va fasadlarning hosil bo‘lishi talabalarda grafik bog‘liqlik tushunchasini shakllantiradi. Ya’ni, bitta elementga kiritilgan o‘zgarishning barcha chizmalarda aks etishi tizimli fikrlashni rivojlantiradi. Bu holat pedagogik nuqtayi nazardan konstruktiv-ta’limiy yondashuvga mos keladi, chunki talaba bilimni tayyor shaklda emas, balki amaliy faoliyat jarayonida o‘zlashtiradi.







3-rasm.

Muhokamalar davomida aniqlandi: BIM texnologiyalari asosida olib borilgan mashg‘ulotlar talabalarning loyihaviy fikrlashini rivojlantiradi. Revit muhitida ishlash jarayonida talaba faqat grafik ijrochi emas, balki loyiha muallifi sifatida ishtirok etadi. U konstruktiv elementlarning funksional vazifasini, o‘zaro bog‘liqligini va texnik cheklovlarini hisobga olishga majbur bo‘ladi. Bu esa bo‘lajak mutaxassisning kasbiy kompetensiyalarini shakllantirishga xizmat qiladi.

Ilmiy tahlil natijalariga ko‘ra, uch o‘lchovli modellashtirishdan foydalanish o‘quv jarayonida xatoliklarni erta aniqlash imkonini beradi. An’anaviy 2D chizmalarda ayrim

konstruktiv nomuvofiqliklar faqat yakuniy bosqichda aniqlansa, BIM muhitida ular vizual va mantiqiy jihatdan darhol ko‘zga tashlanadi. Bu holat talabalarni muammoli vaziyatlarni tahlil qilish va mustaqil yechim topishga o‘rgatadi, ya’ni muammoli ta’lim tamoyillariga mos keladi.

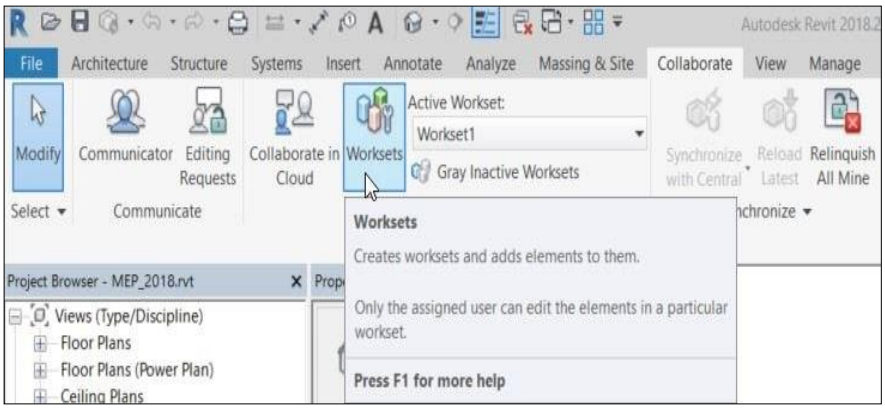
Dars o‘tish jarayonida olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, BIM texnologiyalaridan foydalanish muhandislik grafikasi fanlarida amaliy mashg‘ulotlar samaradorligini oshiradi, o‘qituvchi va talaba o‘rtasidagi interaktivlikni kuchaytiradi hamda o‘quv vaqtining ratsional taqsimlanishiga imkon yaratadi. Shu bilan birga, Revit grafik dasturi yordamida ishlash zamonaviy mehnat bozori talablariga mos kompetensiyalarni shakllantiradi.

Umuman olganda, dars o‘tish jarayonida kuzatuvlat natijalari shuni ko‘rsatdiki BIM texnologiyalari (Revit) grafik dasturini muhandislik grafikasi fanlariga joriy etish pedagogik, texnik va kasbiy jihatdan asoslanganligini ko‘rsatadi. Ushbu yondashuv bo‘lajak muhandis va quruvchilarning raqamli savodxonligini oshirish, ularning raqobatbardoshligini ta’minlash hamda ta’lim sifatini yangi bosqichga olib chiqishda muhim omil hisoblanadi.

Revit grafik dasturi va an’anaviy 2D dasturlar o‘rtasidagi asosiy farq shundan iboratki, Revit’da loyiha faqat grafik tasvir emas, balki to‘liq axborot modeli sifatida qaraladi. Bu esa loyihani chuqur tahlil qilish, xatolarni oldindan aniqlash va qurilish jarayonini samarali tashkil etish imkonini beradi. Natijada, Revit grafik dasturidan foydalanish qurilish chizmalarini loyihalashda zamonaviy va samarali yechim sifatida namoyon bo‘ladi.

Bu dasturning yana bir afzalliklaridan biri shundaki:

Revitda ko‘p mutaxassisli ishlash, yani **(BIM Collaboration):** Revit grafik dasturi BIM (Building Information Modeling) asosida ishlaydi va loyiha jarayonida turli mutaxassislar- arxitektorlar, konstruktiv muhandislar, elektrik va santexnika mutaxassislari, ventilyatsiya tizimi dizaynerlari- bir vaqtning o‘zida birlashtirilgan model ustida ishlash imkonini beradi. Buning uchun **Worksharing** funksiyasi qo‘llanadi: loyihaning turli elementlari **Worksets** orqali bo‘linadi va har bir mutaxassis faqat o‘z workseti bilan ishlaydi. Shu bilan birga, Revitning **Clash Detection** (To‘qnashuvni aniqlash) vositasi turli tizimlar o‘rtasidagi to‘qnashuvlarni aniqlash va bartaraf etishga yordam beradi. Bu yondashuv loyiha samaradorligini oshiradi, vaqt va xarajatlarni kamaytiradi hamda loyiha sifatini yaxshilaydi .



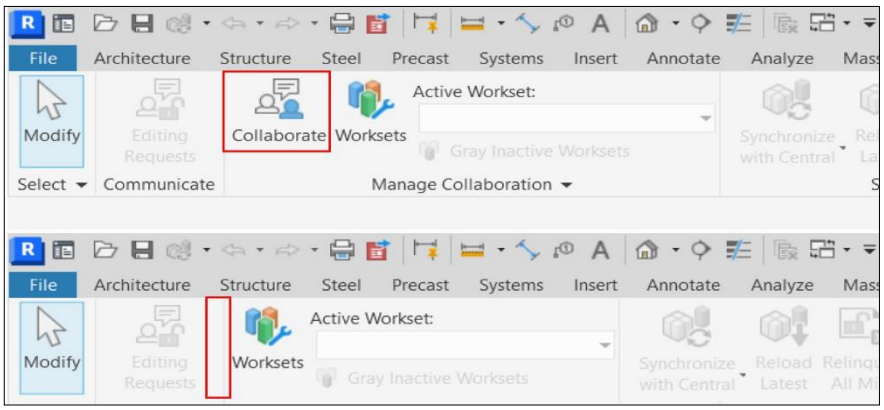
4-rasm.

1. Worksharing nima?

Worksharing- bu Autodesk Revit grafik dasturida bir vaqtning o‘zida bir nechta mutaxassis (arxitektor, konstruktor, dizayner va boshqalar) bitta loyiha ustida ishlash imkonini beruvchi tizim hisoblanadi.

2. Worksharing ni yoqish (4-rasm).
- Revit grafik dasturida loyihani oching
- Yuqori menyudan **Collaborate** bo‘limini tanlang
- **Worksets** tugmasini bosing va OK ni tanlang

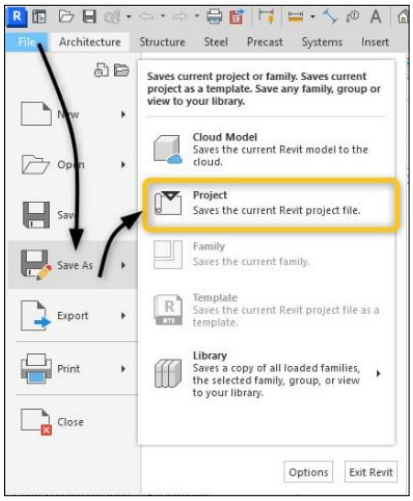
Izoh: Shu bosqichdan keyin loyiha jamoaviy ishlash rejimiga o‘tadi.

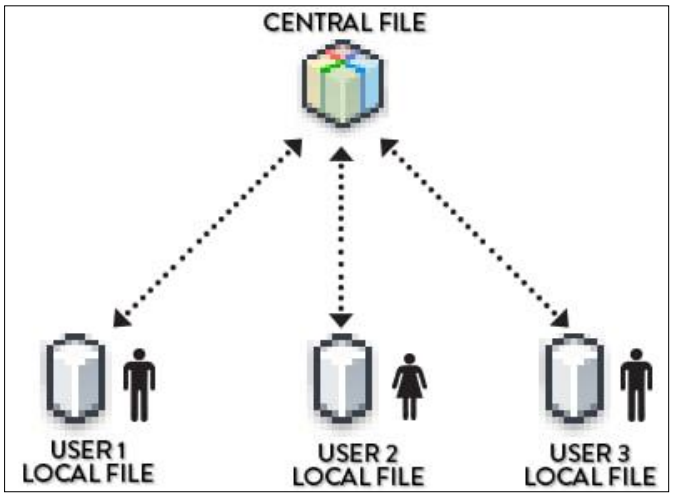


5-rasm).

3. Central Model yaratish (
- **File** ® **Save As** ni tanlang
- Umumiy server yoki umumiy papkani tanlang
- Fayl shu joyda saqlanadi- bu **Central Model**

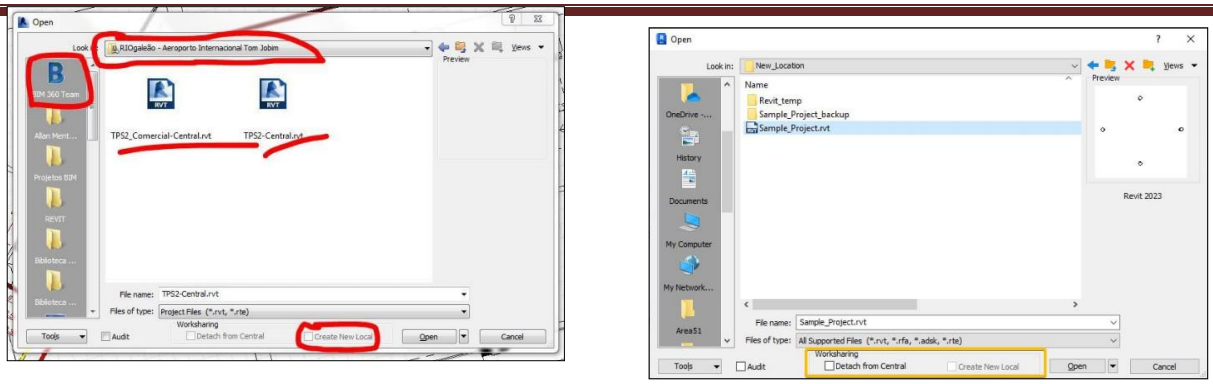
Muhim: Central Model to‘g‘ridan-to‘g‘ri tahrir qilinmaydi.





6-rasm.

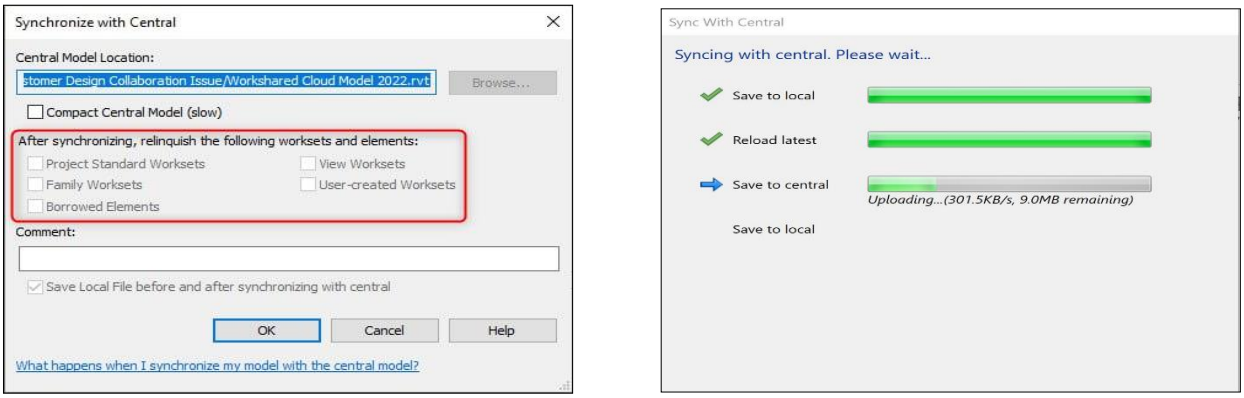
4. Local file bilan ishlash (6-rasm).
- Har bir mutaxassis Central Model ni ochadi
- Revit avtomatik ravishda **Create New Local** yaratadi
- Har kim o‘z Local faylida ishlaydi



6-rasm.

5. O‘zgarishlarni saqlash (Synchronize) (7-rasm).

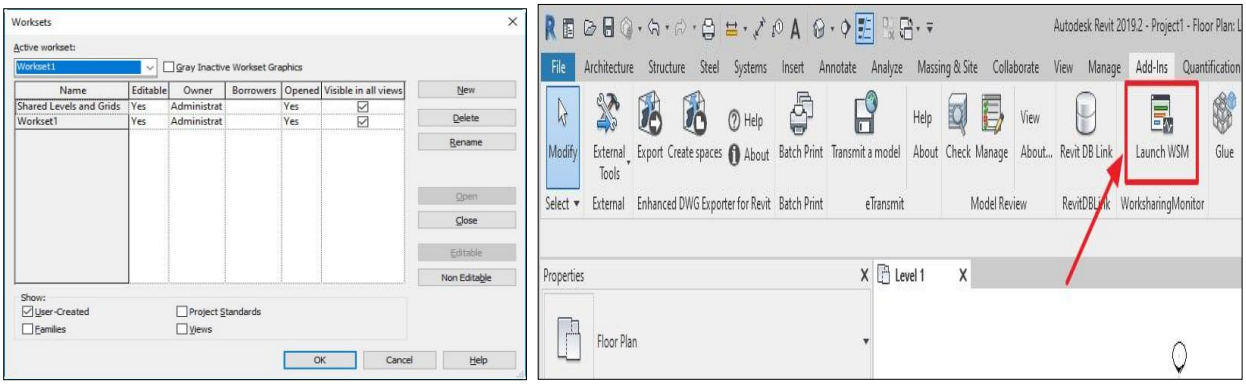
- Ish tugagach **Synchronize with Central** tugmasini bosing
- O‘zgarishlar Central Model ga uzatiladi
- Boshqa mutaxassislar yangilanishni ko‘radi



7-rasm.

6. Kim nima ustida ishlayotganini ko‘rish (8-rasm).

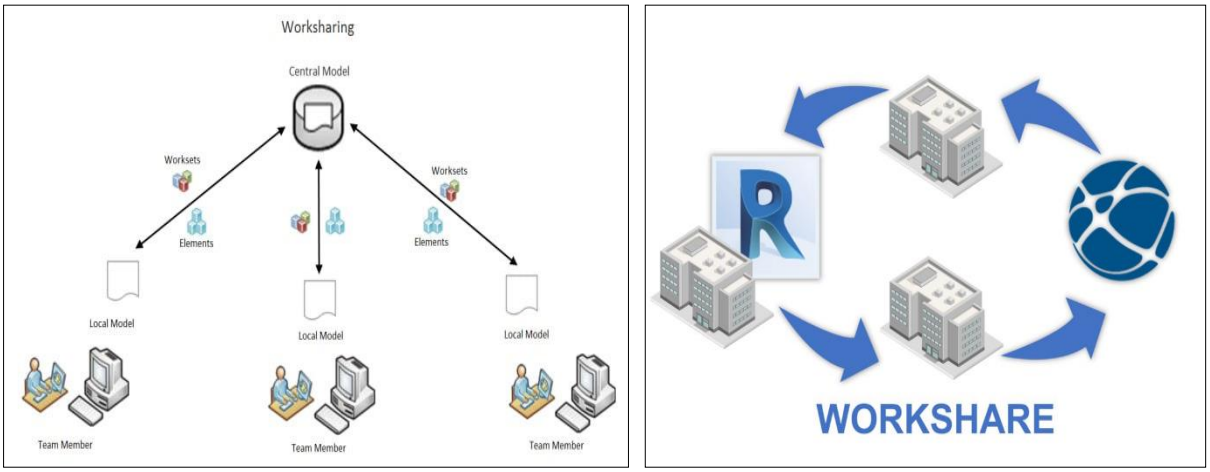
Worksets oynasi orqali qaysi element kim tomonidan band qilinganini ko‘rish mumkin. Bu konfliktlarning oldini oladi.



8-rasm.

7. Masofadan ishlash (Autodesk Construction Cloud) (9-rasm).

Agar jamoa turli joylarda, uzoq masofalardan turib ishlasa, loyiha Autodesk Construction Cloud (BIM 360 / ACC) orqali bulutda saqlanadi va internet orqali birgalikda ishlanadi.



9-rasm.

Xulosa

O‘rganishlar natijalari shuni ko‘rsatdiki, muhandislik grafikasi fanlarini o‘qitishda BIM texnologiyalari, xususan Revit grafik dasturi asosida uch o‘lchovli modellashtirishdan foydalanish ta’lim jarayonining samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. 3D modellashtirish an’anaviy ikki o‘lchovli (AutoCAD) grafik dasturida chizilgan chizmalar bilan solishtirganda talabalar fazoviy tafakkurini rivojlantirish, loyihaviy va tizimli fikrlash ko‘nikmalarini shakllantirish hamda amaliy mashg‘ulotlarni interaktiv va mazmunli qilish imkonini beradi.

Revit grafik dasturi yordamida qurilish obyektlarining parametrik modellarini yaratish, avtomatik chizmalar va qirqimlarni hosil qilish, shuningdek loyihaviy xatoliklarni erta aniqlash talabalarning kasbiy kompetensiyalarini mustahkamlashda muhim rol o‘ynaydi. BIM texnologiyalarining ta’lim jarayoniga integratsiyasi o‘quvchilarni zamonaviy mehnat bozoriga moslashtirish, ularning raqamli savodxonligini oshirish va loyiha asosida mustaqil qarorlar qabul qilish qobiliyatini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Shunday qilib, BIM texnologiyalariga asoslangan Revit grafik dasturidan foydalanish muhandislik grafikasi fanlarini o‘qitishda nafaqat amaliy ko‘nikmalarni oshirish, balki bo‘lajak mutaxassislarning professional tayyorgarligini samarali shakllantirishda asosiy vosita hisoblanadi.

ADABIYOTLAR

1. X.T. Rizayev. *Digital loyihalash (Autodesk AutoCAD)* Toshkent-2026 AutoCAD bo‘yicha darslik.
2. Rixsibayeva X., Rixsiboyev U., Shokirova Ch. *Muhandislik va kompyuter grafikasi*. Toshkent: LESSON PRESS, 2021. – 358 b. (O‘zbek tilidagi muhandislik grafikasi darsligi).
3. Husanov M., Hasanov B., Norov N., Muminov A. *Qurilishda BIM texnologiyalari*. – O‘zbekiston, 2024. – BIM texnologiyalari va Autodesk Revit asoslarini o‘zbek tilida tushuntiruvchi darslik.
4. Xusnidinova N.A. *Muhandislik grafikasi fanlarini raqamli texnologiyalar orqali o‘qitishning metodik imkoniyatlari*. – “Yurt Faxri” ilmiy jurnali, 2025. – maqola muhandislik grafikasi va zamonaviy dasturlar haqida ilmiy tahlil beradi.

5. To‘ymurodov A.B. *BIM (Building Information Modeling) texnologiyasi va uning afzalliklari*. – “Yurt Faxri” ilmiy jurnali, 2025. – maqola BIM texnologiyalarining mohiyatini va amaliy foydasini o‘rganadi.

6. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors*. 4-chi nashr. – John Wiley & Sons, 2018. – BIM texnologiyalari bo‘yicha xalqaro standart qo‘llanma.

7. Smith D.K. *Building Information Modeling: A Strategic Implementation Guide for Architects, Engineers, Constructors, and Real Estate Asset Managers*. – John Wiley & Sons, 2020. – BIMni joriy etish strategiyasi va amaliy usullari.

8. Autodesk. *Autodesk Revit User Guide*. – Autodesk Inc., 2023. – Revit dasturi bo‘yicha rasmiy o‘quv qo‘llanma.

UO‘T691:504:628.4

QURILISH MATERIALLARINING EKOLOGIK XUSUSIYATLARI VA QAYTA ISHLANISHI

Ortiqov Shodiyor Xolmurodovich
SamDAQU (Samarqand Davlat Arxitektura-Qurilish Universiteti)

Annotatsiya. Qurilish materiallari insoniyatning rivojlanishi uchun muhim ahamiyatga ega bo‘lsa-da, ularning ishlab chiqarilishi va ishlatilishi atrof-muhitga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Ushbu maqola qurilish materiallarining ekologik xususiyatlarini va qayta ishlash imkoniyatlarini o‘rganadi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, qayta ishlangan materiallar yordamida atrof-muhitga ta’sirni 30-50% ga kamaytirish mumkin. Ushbu yondashuv nafaqat chiqindilarni kamaytiradi, balki resurslarni tejaydi va iqtisodiy samaradorlikni oshiradi.

Аннотация. Строительные материалы играют важную роль в развитии человечества, однако их производство и использование оказывают негативное воздействие на окружающую среду. В данной статье рассматриваются экологические характеристики строительных материалов и возможности их переработки. Результаты исследования показывают, что использование переработанных материалов позволяет снизить воздействие на окружающую среду на 30–50%. Такой подход не только сокращает количество отходов, но и способствует сохранению ресурсов и повышению экономической эффективности.

Abstract. Although construction materials play a crucial role in the development of humanity, their production and use have a negative impact on the environment. This article examines the environmental characteristics of construction materials and the possibilities for their recycling. The research findings indicate that the use of recycled materials can reduce environmental impact by 30–50%. This approach not only decreases waste generation but also conserves resources and enhances economic efficiency.

Kalit so‘zlar: qurilish materiallari, ekologik xususiyatlar, qayta ishlash, barqaror qurilish, atrof-muhit ta’siri, chiqindilar boshqaruvi.

Ключевые слова: строительные материалы, экологические характеристики, переработка, устойчивое строительство, воздействие на окружающую среду, управление отходами.

Keywords: construction materials, environmental characteristics, recycling, sustainable construction, environmental impact, waste management.

Kirish. Qurilish sohasi global iqtisodiyotning asosiy qismlaridan biri bo‘lib, u dunyo bo‘ylab yalpi ichki mahsulotning taxminan 13% ni tashkil etadi. Biroq, qurilish materiallarining ishlab chiqarilishi va ishlatilishi atrof-muhitga jiddiy ta’sir ko‘rsatadi. Masalan, tsement, po‘lat va alyuminiy kabi materiallar global issiqxona gazlari emissiyasining 23% ga mas’uldir. Qurilish va buzilish chiqindilari (C&D) AQShda 2018 yilda 600 million tonnani tashkil etgan, shundan 145 million tonnasi chiqindixonaga tashlangan. Bu chiqindilar tabiiy resurslarni kamaytiradi, tuproq va suvni ifloslantiradi hamda issiqxona gazlarini chiqaradi.

Ekologik xususiyatlar deganda materiallarning atrof-muhitga ta’siri, shu jumladan resurs iste’moli, emissiyalar va chiqindilar tushuniladi. Qayta ishlash esa chiqindilarni yangi materiallarga aylantirish orqali bu ta’sirlarni kamaytiradi. Ushbu maqola qurilish materiallarining ekologik xususiyatlarini baholash va qayta ishlash usullarini taklif etishga qaratilgan. Tadqiqot maqsadi – barqaror qurilish amaliyotlarini rivojlantirish uchun ilmiy asos yaratish.

Qurilish materiallarining asosiy turlari: beton, yog‘och, metallar, g‘isht, shisha va plastmassa. Ularning ekologik ta’siri quyidagicha: beton ishlab chiqarishda CO_2 emissiyasi

yuqori, yog‘och esa o‘rmonlarni kamaytirishi mumkin. Qayta ishlash orqali, masalan, betonni agregat sifatida ishlatish mumkin.

Qurilish sohasi dunyo miqyosida tabiiy resurslardan eng ko‘p foydalanadigan va atrof-muhitga sezilarli ekologik yuklama beradigan tarmoqlardan biri hisoblanadi. Jahon statistikasiga ko‘ra, global energiya iste’molining qariyb 35–40 foizi va karbonat angidrid (CO_2) chiqindilarining 30 foizdan ortig‘i qurilish bilan bog‘liq jarayonlarga to‘g‘ri keladi. Shu sababli ekologik xavfsiz, qayta ishlanadigan va barqaror qurilish materiallarini joriy etish zamonaviy muhandislikning dolzarb vazifasiga aylangan.

Qurilish materiallarining ekologik xususiyatlari ularning xomashyosi, ishlab chiqarish texnologiyasi, xizmat muddati va utilizatsiya jarayonlari bilan chambarchas bog‘liq. Hayotiy sikl tahlili (Life Cycle Assessment – LCA) ushbu jarayonlarni kompleks baholash imkonini beradi. Ushbu maqolaning asosiy maqsadi qurilish materiallarining ekologik xususiyatlarini ilmiy asosda tahlil qilish va ularning qayta ishlanish imkoniyatlarini baholashdan iborat.



1-rasm. Qayta ishlangan qurilish materiallarining namunalari

Tadqiqot jarayonida tizimli va qiyosiy yondashuvlardan foydalanildi. Ilmiy-uslubiy asos sifatida xalqaro standartlar (ISO 14040, ISO 14044) hamda so‘nggi yillardagi ilmiy manbalar tahlil qilindi. Qurilish materiallarining ekologik ko‘rsatkichlarini aniqlashda hayotiy sikl tahlili metodi qo‘llanildi.

Metodologiya quyidagi bosqichlarni o‘z ichiga oldi: xomashyo qazib olish, material ishlab chiqarish, transport va montaj jarayonlari, foydalanish muddati hamda qayta ishlash yoki utilizatsiya qilish. Tadqiqot obyekti sifatida beton, metall (po‘lat va alyuminiy), yog‘och va polimer asosidagi qurilish materiallari tanlandi. Har bir material uchun energiya sarfi, atmosferaga chiqariladigan zararli gazlar va qayta ishlanish darajasi baholandi.

Ushbu tadqiqot qurilish materiallarining ekologik xususiyatlarini baholash va ularni qayta ishlash imkoniyatlarini aniqlash maqsadida aralash usullar (mixed methods) yondashuviga

asoslangan. Tadqiqot ikki asosiy bosqichda amalga oshirildi: (1) keng ko‘lamli adabiyotlar tahlili va mavjud ma’lumotlar bazalaridan ikkilamchi ma’lumotlar to‘plash; (2) hayot tsikli baholash (Life Cycle Assessment – LCA) metodologiyasidan foydalangan holda ekologik ta’sirlarni miqdoriy tahlil qilish.

O‘tkazilgan tahlillar natijasida qurilish materiallari ekologik samaradorligi bo‘yicha sezilarli farqlarga ega ekanligi aniqlandi. Metall materiallar, xususan po‘lat va alyuminiy, yuqori energiya sarfi talab etishiga qaramay, qayta ishlanish darajasi juda yuqori bo‘lib, bu ularning ekologik salbiy ta’sirini kamaytiradi. Yog‘och materiallar esa past uglerod izi va qayta tiklanuvchi xomashyo hisoblanishi bilan ajralib turadi.

Beton materiallari qurilishda eng keng qo‘llaniladigan material bo‘lishiga qaramay, sement ishlab chiqarish jarayoni katta miqdorda CO_2 chiqindilarini yuzaga keltiradi. Polimer materiallar o‘rtacha ekologik ko‘rsatkichlarga ega bo‘lib, ularning qayta ishlanish darajasi texnologik imkoniyatlarga bog‘liq ekanligi kuzatildi.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, qurilish materiallarining ekologik ta’siri yuqori, ammo qayta ishlash orqali uni sezilarli darajada kamaytirish mumkin.

Jadval 1

Qurilish materiallarining asosiy ekologik xususiyatlari

Material	**Ekologik ta’sir (CO_2 emissiyasi, kg/m³)**	**Qayta ishlash imkoniyati**	**Foydalari**
Beton	120-400	Yuqori (agregat sifatida)	Chiqindilarni kamaytirish
Po‘lat	1500-2000	Yuqori (eritib qayta ishlatish)	Resurs tejamkorligi
Yog‘och	50-100	O‘rta (mulch yoki kompost)	Tabiiy resurs
Plastmassa	2000-3000	Yuqori (qayta eritish)	Ifloslanishni kamaytirish
G‘isht	200-500	O‘rta (maydalash)	Energiya tejamkorligi

Ushbu tadqiqotning natijalari qurilish materiallarining ekologik ta’sirini hayot tsikli baholash (LCA) metodologiyasi asosida tahlil qilish va qayta ishlangan materiallarni qo‘llash orqali bu ta’sirlarni kamaytirish imkoniyatlarini ko‘rsatadi. Global miqyosda qurilish sohasi energiya iste’molining 32% va CO_2 emissiyasining 34% ga mas’ul bo‘lib, asosan tsement, po‘lat va beton kabi materiallar sababli. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, qayta ishlangan materiallar (SCM – supplementary cementitious materials) va chiqindilarni qayta ishlatish orqali emissiyalarni 30-65% ga, energiya iste’molini esa 30-40% ga kamaytirish mumkin.

Natijalar shuni ko‘rsatadiki, qurilish materiallarini tanlashda faqat mustahkamlik va iqtisodiy samaradorlik emas, balki ekologik omillar ham muhim ahamiyat kasb etadi. Qayta ishlanadigan materiallardan foydalanish resurslarni tejash, chiqindilar hajmini kamaytirish va atrof-muhitga bo‘lgan salbiy ta’sirni pasaytirishga xizmat qiladi.

Beton ishlab chiqarishda sanoat chiqindilaridan (uchuvchi kul, metallurgiya shlaklari) qo‘shimcha sifatida foydalanish uglerod izini sezilarli darajada kamaytirishi mumkin.

Shuningdek, mahalliy xomashyodan foydalanish transport bilan bog‘liq emissiyalarni qisqartiradi. Tadqiqot natijalari barqaror qurilish konsepsiyasini amaliyotga joriy etish zarurligini tasdiqlaydi.

Qurilish materiallarining ekologik xususiyatlari va qayta ishlashi barqaror rivojlanish uchun muhim. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, qayta ishlash orqali emissiyalarni kamaytirish va resurslarni tejash mumkin. Amaliyotda bu usullarni qo‘llash uchun hukumat va kompaniyalar hamkorligi zarur. Kelajak tadqiqotlar real loyihalarga qaratilishi kerak.

ADABIYOTLAR

1. ISO 14040. Environmental management – Life Cycle Assessment – Principles and framework.
2. Ashby, M. (2013). Materials and the Environment. Elsevier.
3. Kibert, C. J. (2016). Sustainable Construction. Wiley.
4. European Commission. Sustainable Construction Materials Report.

UO‘T: 634.1:664

PILLANING SIFAT KO‘RSATKICHLARIGA PISHIB YETILGANLIK DARAJASINING TA’SIRI

Sulaymanov Sharifjon Abdumanobovich,
Andijon davlat texnika instituti instituti
Metrologiya va yengil sanoat kafedrasi t.f.f.d., dotsent
sulayman.72@mail.ru

Mo‘minov Omadjon Zuxriddin o‘gli,
Andijon davlat texnika instituti instituti
Metrologiya va yengil sanoat kafedrasi ass
Omadjon19910111@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada ho‘l pilla sifatiga ta’sir qiluvchi asosiy omillar eksperimental va laboratoriya tahlillar orqali mikroiqlim sharoitida biologik faol modda qo‘llangan holda pilla yetishtirish tajribalari olib borildi. Pilla namligi, qobiq pishganlik darajasi, zichlik, ipning uzluksiz chuvilish uzunligi va chuvilish koeffitsienti kabi parametrlar instrumental usullar bilan aniqlandi. BFM qo‘llanganda pillaning qobiq namligi nazorat guruhiga nisbatan 30 % gacha kamaygani, bu esa quritish vaqtini 55 daqiqadan 48 daqiqaga qisqartirgani aniqlandi. Pilla pishganlik darajasi chuvilish ko‘rsatkichlariga bevosita ta’sir qilishi, pishmagan pillalarda ip chiqimi pasayib, nuqsonli iplar ulushi ortishi isbotlandi. Quritishning optimal harorati 110–115°C bo‘lib, g‘umbakning to‘liq jonsizlantirilishini va yuqori sifatli xom ipak olishni ta’minladi. Natijada ho‘l pilla tayyorlash jarayoni uchun takomillashtirilgan texnologik model ishlab chiqildi. Ushbu yechim pilla sifatini barqarorlashtirish, tannarxni pasaytirish va eksport salohiyatini oshirishga xizmat qiladi hamda tarmoqning keyingi bosqichlarda rivojlanishi uchun ilmiy asos yaratadi.

Аннотация. В статье с использованием экспериментальных и лабораторных методов исследованы основные факторы, влияющие на качество влажного кокона. Эксперименты по выращиванию коконов проводились в микроклиматических условиях с применением биологически активного вещества. Такие параметры, как влажность кокона, степень зрелости оболочки, плотность, длина непрерывной размотки нити и коэффициент разматываемости, определялись инструментальными методами. Параметры процесса сушки, включая температуру, продолжительность и воздухообмен, были проанализированы с применением математико-статистических методов, на основе чего разработан оптимальный режим. Установлено, что при применении биологически активного вещества влажность оболочки кокона снижается до 30 % по сравнению с контрольной группой, что позволило сократить время сушки с 55 до 48 минут. Доказано, что степень зрелости кокона оказывает прямое влияние на показатели разматываемости: у незрелых коконов снижается выход нити и увеличивается доля дефектной пряжи. Оптимальная температура сушки составляет 110–115°C, что обеспечивает полную инактивацию куколки и получение высококачественного сырого шелка. В результате разработана усовершенствованная технологическая модель подготовки влажных коконов, направленная на стабилизацию качества, снижение себестоимости и повышение экспортного потенциала продукции.

Abstract. This article investigates the main factors affecting the quality of wet cocoons through experimental and laboratory analyses. Cocoon cultivation experiments were conducted under controlled microclimatic conditions with the application of a biologically active substance. Parameters such as cocoon moisture content, shell maturity degree, density, continuous reeling length, and reeling coefficient were determined using instrumental methods. The drying process

parameters, including temperature, duration, and air exchange, were analyzed using mathematical and statistical methods, resulting in the development of an optimal drying regime. The application of the biologically active substance reduced cocoon shell moisture by up to 30% compared to the control group, thereby decreasing drying time from 55 to 48 minutes. It was demonstrated that cocoon maturity has a direct effect on reeling performance, as immature cocoons exhibit reduced filament yield and an increased proportion of defective threads. The optimal drying temperature was found to be 110–115°C, ensuring complete pupae inactivation and high-quality raw silk production. As a result, an improved technological model for wet cocoon preparation was developed, contributing to quality stabilization, cost reduction, and enhancement of export potential, while providing a scientific basis for further industry development.

Kalit so‘zlar: ipak, jarayon, tannarx, pilla namligi, harorat, pishmagan, sifat, nuqsonli iplar, eksport, chuvilish uzunligi.

Ключевые слова: шелк, технологический процесс, себестоимость, влажность, температура, незрелый кокон, качество, дефектная нить, экспорт, длина размотки.

Keywords:silk, process, production cost, moisture content, temperature, immature cocoon, quality, defective threads, export, reeling length.

Respublikamiz pilla yetishtirish bo‘yicha jahonda yetakchi davlatlardan biri bo‘lishiga qaramay, yetishtirilayotgan pillaning sifat ko‘rsatkichlari ichki va tashqi bozor talablariga mos darajada ipakli mato va mahsulotlar ishlab chiqarish, uni valyuta manbaiga aylantirish imkoniyatlariga to‘liq javob bermaydi[1].

Buning asosiy sabablari quyidagilardan iborat: pilla yetishtirish texnologiyasining hanuz sanoatlashtirilmaganligi; tut bargining ozuqabobligiga e’tibor susayib ketganligi; ozuqaning to‘yinganlik darajasini oshirishda stimulyatorlardan samarali foydalanilmaganligi; pilla yetishtirish va ipak qurti boqish jarayonlarining talab darajasida takomillashtirilmaganligi; ipak qurti boqish jarayonida qulay mikroiqlim sharoitlari yaratilmaganligi; pilla o‘rash davrida qo‘llaniladigan dasta va so‘kchaklarning zamonaviy turlari ishlab chiqilmaganligi; yangi texnika va texnologiyalarni pillachilik tarmoqlariga o‘z vaqtida joriy qilinmaganligi[2]. Ushbu omillar ipak qurti rivojlanishiga, hosildorligiga va ipakni sintez qilish jarayonlariga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda[3].

Bundan tashqari, pillachilik tarmoqlarida PDIBda yarim asrdan buyon SK-150K va KSK-4,5 rusumli pilla quritish konveyerlari qo‘llanilib kelinmoqda. Bu konveyerlar jismonan va ma’naviy jihatdan eskirgan bo‘lib, ularni almashtirish uchun yetarli darajada ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmagan[4].

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda, tadqiqot ishlarida mikroiqlim sharoitida BFM qo‘llab sun’iy dastalarda pilla yetishtirish jarayonlarining pillaning pishib yetilganlik darajasiga, ho‘l pilladan quruq pillaning chiqishiga, ho‘l va quruq pillaning sifat ko‘rsatkichlariga, shuningdek olinadigan xom ipakning xususiyatlari va tannarxiga ta’siri o‘rganildi[5].

Olimlar tadqiqotlari shuni ko‘rsatadiki, pillaning pishganlik darajasi uning sifat ko‘rsatkichlariga bevosita ta’sir qiladi. Rakhimov va hamkasblari pishmagan pillalarda ipak chiqimi pasayishi, nuqsonli iplar ulushining ortishini ta’kidlaydilar. Alimova va Rakhimov biologik faol moddalar (BFM) qo‘llanilganda pillalar bir tekis va tez pishishini, hosil sifatining oshishini va tannarxning kamayishini aniqladilar. Bekkamov va boshq. esa yuqori sifatli pilla yetishtirish uchun mavsumiy mulberry maydonlari va zamonaviy texnologiyalarni joriy etish zarurligini ta’kidlaydilar. Sulaymanov va Qobiljonova sifat menejment tizimi talablariga mos ravishda pilla pishganligini va namligini monitoring qilish asosiy omil ekanligini qayd etadilar. GOST 31256–2004 standartlari va Mardonov va boshqa tadqiqotlari esa g‘umbakni jonsizlantirish va quritish jarayonlarining optimal boshqarilishi pilla sifatini oshirishda muhim ekanini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, Rakhimov va Akhmedov to‘yintirilgan bug‘ yordamida dastlabki ishlov berish pillaning sifatini barqarorlashtirishini isbotladilar. Umuman olganda,

olimlar pishganlik, namlik va mikroiqilm sharoitida BFM qo‘llashni yuqori sifatli xom ipak olishning asosiy omillari deb baholaydilar.

Ushbu tadqiqotda pillaning pishganlik darajasi va ho‘l pillaning sifat ko‘rsatkichlariga ta’siri eksperimental va laborator sharoitda o‘rganildi. O‘zbekiston–5, O‘zbekiston–6 va Xitoy duragaylari mikroiqilm sharoitida, biologik faol moddalar (BFM) qo‘llanilgan sun’iy dastalarda yetishtirildi. Pillaning namligi, qobiq namligi, zichligi, ipning uzluksiz chuvilish uzunligi va chuvilish koeffitsienti standart laborator usullar bilan aniqlandi. Quritish jarayoni harorat, vaqt va havo almashinuvi parametrlariga ko‘ra tahlil qilinib, optimal rejim aniqlandi (harorat 110–115 °C, vaqt 48–55 daqiqa). Pishganlik darajasi va namlik har kuni monitoring qilinib, saqlash davomida og‘irlik yo‘qotilishi va ipakchanlik o‘zgarishi kuzatildi. Tadqiqot natijalari korelyatsion va matematik-statistik usullar yordamida tahlil qilindi. Ushbu metodika pilla yetishtirish jarayonida sifatni barqarorlashtirish, tannarxni kamaytirish va yuqori sifatli xom ipak olishga xizmat qiladi.

PDIB uchun optimal texnologik rejimni tanlashda pillaning dastlabki namligi, g‘umbakning rivojlanish darajasi va pishib yetilgan pillalar ulushini aniqlash muhim texnologik ahamiyatga ega. Ipak qurti V-yoshining 8–11 kunlari davomida bosqichma-bosqich pilla o‘rashga kirishadi: 8-kuni 30–35 %, 9-kuni 45–50 %, 10-kuni 10–15 %, 11-kuni esa 5–10 % qurti pilla o‘raydi. Bunda yoshlar bo‘yicha ozuqa bir xil taqsimlanmasligi, maydon yetishmasligi hamda mikroiqlimning barqaror emasligi sababli qurtilar pilla o‘rashni 2–6 kun farq bilan boshlaydi[6].

Davlat standarti bo‘yicha pilla o‘rash boshlangan kundan 9 kun o‘tgach pishganlik darajasi aniqlanib, shundan so‘ng terilishi lozim. Ammo ayrim pillakorlar pishmagan pillalarni muddatidan oldin terib olayotgani hosil sifatining keskin pasayishi, xom ipakning chuvilish xususiyatlari yomonlashuvi va tannarxning oshishiga olib kelmoqda. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, erta terilgan pishmagan pillalarda o‘rash jarayoni vaqtincha to‘xtab, PDIB bazalarida saqlash davomida qayta davom etadi, bu esa pilla ichida “bekik nuqson” hosil qilib, keyinchalik ip chuvilish sifatiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi[7].

Jalaquduq va Buloqboshi tumanlarida o‘tkazilgan tadqiqotlarda O‘zbekiston–6 va O‘zbekiston–5 duragaylari bo‘yicha 10 ta turli pishmaganlik darajalariga ega pilla partiyalari tahlil qilindi. Saqlash jarayonida pishmagan pillalar me’yoriy 1,25 % o‘rniga bir necha baravar ko‘p vazn yo‘qotgani aniqlandi (1-kuni 5,1–7,8 %, 2-kuni 3,2–6,0 %, 3-kuni 3,3–4,9 %). Bu holat pilla rejasi sun’iy ravishda oshirilishiga va tannarxning keskin ko‘tarilishiga sabab bo‘lmoqda[8].

Pishmagan pillalarda DIB jarayonida g‘umbak yuqori haroratga chiday olmaganligi uchun yorilish holatlari ko‘payadi, bu esa pilla qabig‘ida ichki va tashqi dog‘lar paydo bo‘lishiga hamda qo‘shni pillalarning ham nuqsonlanishiga olib keladi. Saqlash davomida pishmagan pillalar bosqichma-bosqich pishib boradi, namligi kamayadi va ipakchanligi ortadi. Masalan, Jalaquduqda 54,8 % pishmagan pilla 4 kunda 52,22 % gacha pishgan, namlik 175,6 % dan 140,5 % ga tushgan, ipakchanlik esa 19,7 % dan 22,0 % gacha oshgan. Buloqboshida bu ko‘rsatkichlar mos ravishda 61,3 % dan 51,97 % ga, 184,8 % dan 144,3 % ga va 17,9 % dan 24,0 % gacha o‘zgargan[9]. Natijalar pilla pishganligi, namligi va ipakchanligi o‘rtasida chiziqli bog‘liqlik mavjudligini ko‘rsatdi; o‘rtacha hisobda pishmagan pillalar ulushi har kuni 13 % ga kamayadi(1.1 – 1.2 jadvallarda keltirilgan)[10].

1.1 - jadval

Pillaning pishganlik darajasi, namligi va ipakchanligi o‘zgarishi hamda ularning o‘zaro bog‘liqligi

№	Ko‘rsatkichlar	Belgi	O‘lchov birligi	Saqlashdan oldin	4 kun Saqlangandan keyin

Jalaquduq tumani (O‘zbekiston–6					
1	Yetilmagan pillalar miqdori	X	%	54,8 ± 8,7	2,58 ± 0,45
		Σ	%	23,4 ± 6,0	1,22 ± 0,31
		C	%	42,7 ± 10,6	47,0 ± 5,4
2	Pillaning namligi	W	%	175,6 ±3,52	140,5±8,15
		Σ	%	7,88±2,33	17,76±5,36
		C	%	4,49±1,33	12,66±3,82
3	Pilla qobig’ining namligi	W_o	%	16,15± 2,2	9,52 ± 1,46
		Σ	%	5,63±1,54	3,92 ± 1,01
		C	%	38,4±9,54	41,17±10,5
4	Ipakchilik	III	%	19,7± 0,53	22,0 ± 0,83
		Σ	%	1,44±0,37	1,44 ± 0,37
		C	%	7,30 ± 1,9	8,00 ± 2,05
Buloqboshi tumani (O‘zbekiston–5, nazorat va tajriba)					
5	Yetilmagan pillalar miqdori	X	%	61,3±0,45	9,33 ± 2,5
		Σ	%	13,31±3,5	6,75±1,73
		C	%	21,7±5,7	72,3±18,5
6	Pillaning namligi	W	%	184,8±8,8	144,3 ± 6,3
		Σ	%	7,65±5,40	5,46 ± 3,86
		C	%	4,14±2,9	3,77 ± 2,66
7	Pilla qobig’ining namligi	W_o	%	11,96±1,1	10,3 ±1,76
		Σ	%	2,96±0,78	4,9±1,20
		C	%	24,95±0,65	30,0±8,0
8	Ipakchilik	III	%	17,9± 0,53	24,0 ± 1,27
		Σ	%	1,44±0,37	3,44±0,86
		C	%	8,00 ± 2,05	13,78 ± 3,50

1.2 - jadval

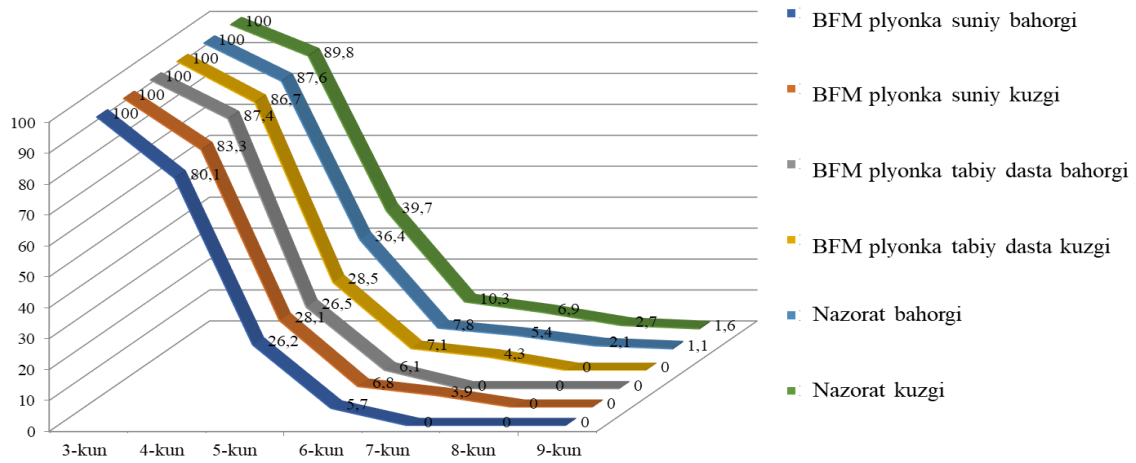
Pilla pishganlik darajasi va sifat ko‘rsatkichlari o‘rtasidagi boshlang‘ich bog‘liqlik

Ko‘rsatkichlar o‘rtasidagi bog‘liqlik	**Korelyatsiya koeffitsienti**	**Izoh**
4 kun saqlash natijasida pillaning og‘irlik yo‘qotishi	**+0,355**	Pilla pishmagan bo‘lsa, og‘irlik yo‘qotish ko‘p bo‘ladi.
Pillaning namligi	**+0,430**	Yuqori namlik — pishmagan pillalar belgisi.
Pillaning ipakchanligi	**–0,470**	Pishmagan pillalarda ipak chiqimi past bo‘ladi.

Pilla yetishtirish jarayonida pishib yetilmagan pillalarning partiya ichida ma’lum miqdorda uchrashi umumiy hosil sifatiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Bunday pillalar sonining ortishi pilla va qobiqlar namligining ko‘payishiga, saqlash jarayonida og‘irlikning me’yordan tashqari kamayishiga, ipakchanlikning pasayishiga hamda tayyor mahsulot tannarxining keskin oshishiga olib keladi. Pishmagan pillalarni muddatidan oldin yig‘ib olish nafaqat pillachilik xo‘jaliklarida, balki pillakashlik korxonalarida ham iqtisodiy zararlarni kuchaytiradi va tolali chiqindilar ulushining ortishiga sabab bo‘ladi[11].

Pillalarning pishganlik darajasi tajribaviy usulda aniqlanadi. Bunda so‘kcharning turli nuqtalaridan olingan namunalar kesib ko‘riladi va g‘umbakning shakllanish holatiga qarab pilla pishgan yoki pishmagan deb baholanadi[12]. Mikroiqilm sharoitida BFM qo‘llab sun’iy dastalarda yetishtirilgan pillalar bo‘yicha o‘tkazilgan tajribalar bahorgi mavsumda quyidagi natijalarni ko‘rsatdi: 4-kunda pillalarning 15,9–19,9 foizi (nazoratda 12,6%), 5-kunda 72,1–73,7 foizi (nazoratda 63,6%), 6-kunda 93,9–94,3 foizi (nazoratda 82,2%) pishganligi aniqlangan. 7-kun yakunida esa tajriba variantlarida pillalarning barchasi — 100 foizi pishgan bo‘lib, nazorat variantida bu ko‘rsatkich 93,6 foizni tashkil etdi[13].

Ushbu natijalar shuni ko‘rsatadiki, mikroiqilm sharoitida BFM qo‘llash[14] pillalarning bir tekisda va to‘liq pishishini tezlashtiradi, bu esa hosil sifatini oshirish, tannarxni kamaytirish va saqlash jarayonlari davomida yo‘qotishlarni minimallashtirishda muhim ahamiyatga ega.



1.1 – rasm. O‘zbekiston – 5 ipak qurti duragayini g‘umbakka aylanish muddati

Kuzgi mavsumda mikroiqlim sharoitida BFM qo‘llab sun’iy va tabiiy dastalarda yetishtirilayotgan pillalarning 18,1÷15,3 %, nazorat variantda 13,1 %, 4 kuni; 73,7÷72,5 %, nazorat variantida 64,8 %, 5 kuni; 93,1÷92,8 %, nazorat variantida 81,7 %, 6 kuni; 95,7÷95,3 %, nazorat variantda 92,3 %, 7 kuni; 100÷100 %, nazorat variantida 97,7 % 8 kuni, 98,8 % 9 kuni va 10 kuni 100 % ipak qurti to‘la g‘umbakka aylangan.

1.1 - rasmda ko‘rinib turganidek, bahorgi mavsumda mikroiqlim sharoitida BFM qo‘llab sun’iy va tabiiy dastalarda yetishtirilayotgan Xitoy duragayi pillalarining 14,4÷10,3 %, nazorat variantda 4,2 %, 4 kuni; 69,6÷66,1 %, nazorat variantida 37,9 %, 5 kuni; 92,5÷91,9 %, nazorat variantida 60,5 %, 6 kuni; 100÷100 %, nazorat variantda 81,3 %, 7 kuni; 90,1 % 8 kuni; 96,9 % 9-chi kuni va 10 kuni 100 % ipak qurti to‘la g‘umbakka aylangan.

Kuzgi mavsumda mikroiqlim sharoitida BFM qo‘llab sun’iy va tabiiy dastalarda yetishtirilayotgan pillalarning 16,7÷10,1 %, nazorat variantda 3,3 %, 4 kuni; 65,2÷58,8 %, nazorat variantida 28,9 %, 5 kuni; 92,2÷91,7 %.

Mikroiqlim sharoitida V-yoshida 5,0 % li konsentratsiyadagi BFM ni qo‘llab sun’iy dastalarda yetishtirilgan O‘zbekiston 5, O‘zbekiston 6 va Xitoy duragaylari pillalarining namligini tahlil qilish uchun ipak qurtlari pilla o‘rashni boshlaganidan keyingi 9 kuni dastalardan 2 kg dan qilib yirik namuna olindi.

Namunani pilla losdan va har xil chiqindilardan tozalandi. 400 g dan 3 ta namunachaga taqsimlanib, har bir namunadagi pillaning namligi 0,1 % aniqlikkacha standart uslubiyat asosida konditsiyalash yo‘li bilan o‘lchandi (1.3-jadval). [15].

1.3– jadval

Pilla tarkibidagi namlik miqdori o‘zgarishining statistik tavsiyalari

Variantlar	**Ho‘l pilla tarkibidagi namlik, %**			
	Mavsum	$X \pm m_x$	$G \pm mG$	$C \pm mC$
V yosh, 5,0 ml/l				
O‘zbekiston 5	Bahorgi	151,35 ± 2,16	1,61 ± 1,27	1,091 ± 0,81
O‘zbekiston 6	Bahorgi	149,0 ± 1,83	1,44 ± 1,15	0,91 ± 0,71
Xitoy duragay	Bahorgi	150,74 ± 1,96	1,54 ± 1,23	0,96 ± 0,75
Nazorat				
O‘zbekiston 5	Bahorgi	180,66 ± 3,19	2,28 ± 1,84	1,26 ± 1,02
O‘zbekiston 6	Bahorgi	178,61 ± 3,01	2,21 ± 1,79	1,19 ± 0,89
Xitoy duragay	Bahorgi	179,89 ± 3,15	2,26 ± 1,81	1,23 ± 0,97

1.3-jadvaldan ma’lum bo‘lishicha, an’anaviy usulda yetishtirilgan pillaning namligi o‘rtacha O‘zbekiston–5 duragayida 180,66 %, O‘zbekiston–6 duragayida 178,61 % va Xitoy ipak qurti duragayida 179,89 % ni tashkil qildi.

Mikroiqlim sharoitida V-yoshida 5,0 % li konsentratsiyadagi BFM qo‘llab sun’iy dastalarda yetishtirilgan O‘zbekiston–5 duragayida pillaning namligi 151,35 %, O‘zbekiston–6 duragayida 149,0 % va Xitoy duragayida 150,74 % ni tashkil qildi.

O‘tkazilgan tadqiqotlar pillaning pishganlik darajasi, namligi va g‘umbak rivojlanishi PDIB jarayonida optimal texnologik rejimni tanlashda asosiy omillar ekanini ko‘rsatdi. V-yoshda ipak qurti pilla o‘rashni notekis boshlashi sabab partiya bo‘yicha pishganlikda katta tafovutlar yuzaga keladi. Standart bo‘yicha pilla 9-kuni terilishi kerak bo‘lsa-da, amaliyotda ko‘plab xo‘jaliklarda pishmagan pillalar muddatidan oldin yig‘ib olinishi mahsulot sifatining pasayishi, chuvilishning yomonlashuvi va tannarxning oshishiga olib kelmoqda. Tadqiqot natijalari erta terilgan pillalarda g‘umbak rivojlanishi saqlash davomida davom etib, “bekik nuqson” yuzaga kelishini ko‘rsatdi.

Jalaquduq va Buloqboshi tumanlarida pishmagan pillalarda og‘irlik yo‘qotishi me’yoridan bir necha baravar yuqori bo‘lgani aniqlandi. Mikroiqlim sharoitida BFM qo‘llash esa pillalarning bir tekisda, to‘liq va tez pishishini ta’minlab, yo‘qotishlarni kamaytirdi hamda ipakchanlikni oshirdi.

O‘tkazilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, pishmagan pillalarning partiya ichida mavjudligi pilla yetishtirish jarayonida asosiy sifat va iqtisodiy ko‘rsatkichlarga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Pishmagan pillalarda g‘umbakning rivojlanishi sekinlashadi, saqlash davomida og‘irlik yo‘qotishi ortadi, ipakchilik past bo‘ladi va DIB jarayonida yorilish hamda dog‘lanish xavfi oshadi. Jalaquduq va Buloqboshi tumanlarida olib borilgan tadqiqotlar pishmagan pillalarning saqlash davomida me’yoriy darajadan bir necha baravar ko‘p og‘irlik yo‘qotishini tasdiqladi.

Mikroiqlim sharoitida 5,0 % li BFM qo‘llash esa pillalarning bir tekisda, tez va sifatli pishishini ta’minlab, saqlashdagi yo‘qotishlarni kamaytiradi, pishmagan pillalar ulushini sezilarli

darajada qisqartiradi va tannarxni kamaytiradi. Shu bilan birga, BFM yordamida pilla yetilish jarayoni barqarorlashadi va umumiy hosil sifati sezilarli darajada oshadi. Umuman olganda, mikroiqlim sharoitida BFM qo‘llash PDIB texnologik rejimlarining samaradorligini oshirish va yuqori sifatli, past tannarxli ipak ishlab chiqarishni ta’minlashda muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega ekanligi isbotlandi.

ADABIYOTLAR

1. Bekkamov Ch., Kasimova M., Nurutdinova M., Makhammad-Shukhrat. O‘zbekiston sharoitida yuqori sifatli pilka pilla yetishtirishni mavsumiy mulberry maydonlariga asoslangan usullar orqali tashkil etish. E3S Web of Conferences, Vol. 563, 2024. Maqola 03021.
2. Sulaymanov Sh.A., Qobiljonova S.E. Sifat menejment tizimi talablariga mos ravishda ipak qurti sanoatida mahsulot sifatini yaxshilash. American Journal of Technology Advancement, 2024.
3. Niyazaliyeva M.M., Mirzakhonov M. Turli mavsumlarda yetishtirilgan quruq pillalarni saqlash va qayta ishlash texnologik jarayonlarini takomillashtirish ahamiyati. International Engineering Journal for Research & Development, 2024.
4. Yuldasheva D., Mukhamadrasulov S., Dadajonov Sh. Chuva qilinadigan ipakni ishlash jarayonlarini takomillashtirish orqali mato sifatini oshirish. European Journal of Emerging Technology and Discoveries, O‘zbekiston, 2024.
5. Xitoy va O‘zbekiston mahalliy Bombyx mori (ipak qurti) genofond resurslarining genetik xilma-xilligi va farqlanishi. MDPI Insects,
6. 2024. Rakhimov A.Yu., Kodirov Z.A., Rakhimov A.A., Parpiev S.F. Influence of Maturity on the Quality Characteristics of Cocoons. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology (IJARSET), India. Vol. 8, Issue 1, January 2021. P. 16500–16503. www.ijarset.com.
7. Rakhimov A.YU., Rakhimov A.A., Kodirov Z.A. Pillani pishib etilganlik darajasini sifat ko‘rsatkichlariga ta’siri. Journal of Academic Research in Educational Sciences, Vol. 2, Issue 11, 2021. P. 33–41. www.ares.uz.
8. Alimova Kh.A., Rakhimov A.Yu. “Plenka ostida biologik faol moddalar qo‘llab etishtirilgan sun’iy dastalarda o‘ralgan pillalarga dastlabki ishlov berish”. To‘qimachilik tolalarini chuqur qayta ishlashning muammo-lari va yechimlari, Respublika miqyosidagi ilmiy-texnik anjuman. O‘zbekiston tabiiy tolalar ilmiy tadqiqot instituti. Marg‘ilon, 2020. P. 9–12.
9. Межгосударственый стандарт ГОСТ 31256–2004 Коконй тутового шелкопряда. Воздушно-суҳие технические условия. Минск.
10. Mardonov B.M., G‘ulomov A.E., Avazov K.R. Tirik pilla g‘umbagini jonsizlantirish jarayonlarining nazariy tadqiqoti. Jurnal To‘qimachilik muammolari, 2013, №1. P. 70–74.
11. Alimova Kh.A., Avazov K.R., G‘ulomov A.E., Azamatov U.N., Bastamqulova Kh.D. Tirik pilla g‘umbagini jonsizlantirish qurmasi, №FAR 2015 0008.
12. Alimova Kh.A., Avazov K.R., G‘ulomov A.E., Yusuphodzhaeva G.A., Rakhmanberdiev M.R. Pilla g‘umbagini jonsizlantirish va quritish usuli, №IAP 2015 0054.
13. Абдуллаев Б.А., Карабелников А.В. Способ замаривания коконов в поле сверховсокой частотой. Журнал Тўқимачилик муаммолари, 2005, №4. П. 38–41.
14. Rakhimov A.YU., Rakhimov A.A., Akhmedov N. “To‘yintirilgan bug‘ yordamida pillaga dastlabki ishlov berish”. Mashinasozlikda zamonaviy materiallar, uskunalar va texnologiyalar, 19–20 aprelya, Andijon, AndMI, 2014. (I-qism). P. 216–219.

UO‘T:622.276:62-053:65.012

ТРАНСПОРТА ПРИ УПРАВЛЕНИИ ГРУЗОПОТОКАМИ НА ГЛУБОКИХ КАРЬЕРОВ

Наимова Рано Шукуровна
DSc, профессор кафедры «Горное дело», Ташкентский государственный технический университет, Ташкент, Узбекистан

Аннотация. Повышение эффективности и безопасности горного производства в целом зависит от своевремнной организации и планирования процессов горных работ. Управление грузопотоками является одним из основных технологических процессов при добыче полезных ископаемых открытым способом. В условиях разработки глубоких горизонтов карьера при увеличении объемов руды и вскрышных пород выполнены исследования взаимосвязи технологических параметров горных работ, результаты которых могут послужить основой при управлении грузопотоками на глубоких карьерах. Одним из таких технологических параметров является высота уступа, параметры карьерных дорог. Комбинируя заданными параметрами, удается выбрать оптимальную высоту уступа в реальных технико-экономических условиях, и по результатам исследований она принята 15 м.

Методами математического моделирования необходимого для управления грузопотоками по результатам и факторными признаками определены критерии оптимизации добычных и вскрышных работ. С использованием корреляционных моделей при управлении технологическими процессами открытых горных работ подтверждена достоверность результатов расчётов и параметров рассматриваемых уравниваний связи.

Ключевые слова: глубокий карьер, грузопоток, высота уступа, добычные работы, вскрышные работы, математическое моделирование, полезное ископаемое, руда, вскрышная порода, технологический процесс.

Введение. Повышение эффективности и безопасности горного производства в целом зависит от своевременной организации и планирования процессов открытых горных работ. При этом управление грузопотоками на глубоких карьерах является одним из основных процессов при добыче полезных ископаемых. Грузопотоки технологически увязывает комплекс транспортных машин от забоя до поверхности карьера.

Использование традиционных форм организации грузопотоков, содержащих сложные по своему составу, неоднородные по качеству полезные ископаемые, приводит к значительным потерям полезного ископаемого и нерациональному их использованию.

В настоящее время существующая система организации грузопотоков на горнодобывающих предприятиях различных отраслей сложилась на основе проектных решений при их создании и на основе действующих технологических связей между поставщиками и потребителями без учета комплексного подхода в использовании природных ресурсов. Имеющийся опыт работы глубоких карьеров показывает, что управление грузопотоками возможно лишь при исследованиях закономерностей технологических параметров глубокого карьера и методами математического моделирования.

Материал и методы. В условиях глубоких карьеров рациональность технологии горного производства возможно при условии функционирования отдельных технологических процессов с оптимальными параметрами [1-9]. Наиболее экономичные грузопотоки карьера определяются по минимуму затрат на перевозку добываемых полезных ископаемых и всего объема вынутых вскрышных пород за отработанный период. При этом задача выбора карьерного оборудования и схем технологии горного производства обеспечит в конкретных условиях достижения наилучших результативных показателей [10-12]. Поэтому исследование взаимосвязи технологических процессов при

управлении грузопотоками на глубоких карьерах возможно при решении задач технологических процессов, где наиболее рациональным является исследованиями технологических параметров рабочей зоны глубоких карьеров. Рабочая зона карьера — это зона, в которой осуществляются вскрышные и добычные работы, характеризующаяся совокупностью вскрышных и добычных уступов, одновременно находящихся в работе. Положение рабочей зоны определяется высотными отметками рабочих уступов и длиной их фронта работ.

Исследования технологических параметров рабочей зоны на нижних горизонтах разрабатываемого глубокого карьера, включает в себя:

- описание математического моделирования взаимосвязи добычных и вскрышных работ влияющих на грузопотоки в глубоких карьерах;
- исследование с целью обеспечения нормативного запаса руды и ее влияния на производительность по руде.

При решении задач комплексного управления технологическими процессами в стесненных условиях глубоких карьеров влияющих на грузопотоки карьеров, является определение оптимальных параметров оборудования и технологии горного производства. В связи с этим при решении данной задачи наиболее рациональным представляется применение математического моделирования взаимосвязи добычных и вскрышных работ, как наиболее выгодное формирование грузопотоков.

Наиболее экономичные и рациональные грузопотоки глубокого карьера определяется по минимуму затрат на перевозку добываемых полезных ископаемых и всего объема вынутых вскрываемых пород за расчётный период.

По мнению авторов [13-15] в решении задачи математическими методами основных технологических процессов по оптимизации распределения карьерного транспорта по пунктам погрузки на основе многокритериального имитационного моделирования влияет на производительность экскаваторно-автомобильного комплекса [34], а исследования способов повышения эффективности карьерного транспорта автором составлены однофакторные и двухфакторные аналитические модели, влияющих на грузопоток.

Автором в работе [15] обоснована интегральная оценка влияния эксплуатационных технических характеристик карьерных автосамосвалов, с применением уравнения Лагранжа влияющих на параметры системы разработки и соответственно на грузопоток карьера.

. В работе [16] оценено влияние горнотехнических факторов на эксплуатационные параметры карьерных автосамосвалов и аналитически разработаны регрессионные модели зависимости производительности от уклона трассы, времени передвижения скорости и других показателей.

Технико-экономические показатели и количественная взаимосвязь процессов бурения, взрывания, выемка и перемещение горной массы определяется совокупностью природных условий эксплуатируемых месторождений, а также используемые схемами, механизацией и организацией горных работ на глубоких горизонтах. Необходимая для управления грузопотоками зависимости между полученными результатами и факторными признаками могут быть установлены методами математической статистики. По полученным данным можно определить для определенных горных участков ожидаемую производительность имеющихся выемочно-погрузочного и транспортного оборудования, необходимую величину фронта работ для применяемых экскаваторов, высоты уступа, ширину рабочей площадки и других элементов работ.

Одним из преимуществ использования корреляционных моделей при управлении технологическими процессами открытых горных работ является высокая достоверность

результатов расчётов и параметров рассматриваемых уравниваний связи, которая выполнялась с использованием метода К.Е. Винницкого [13].

Параметры уравнений связи устанавливаются путем решения систем нормальных уравнений.

Уравнения связи между исследуемыми и факторными признаками находилось способом наименьших квадратов, обеспечивающим получение минимальной суммы квадратов отклонения эмпирических значений факторного признака от значений полученных по уравнениям связи, которые установлены путем решения систем нормальных уравнений. При одном факторном признаке *x* они имеют вид:

для прямой $\bar{y}_x = a_0 + a_1 x$

$$\left.\begin{aligned} na_0 + a_1 \sum x &= zy \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 &= \sum xy \end{aligned}\right\}$$

для параболы $\bar{y}_x = a_0 + a_1 x + a_2 x^2$

$$\left.\begin{aligned} na_0 + a_1 \sum x + a_1 \sum x^2 &= \sum y \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 + a_2 \sum x^2 &= \sum xy \\ a_0 \sum x^2 + a_1 \sum x^3 + a_2 \sum x^4 &= \sum x^2 y \end{aligned}\right\}$$

для гиперболы $\bar{y}_x = a_0 + \frac{a_1}{x}$

$$\left.\begin{aligned} na_0 + a_1 \sum \frac{1}{x} &= \sum y \\ a_0 \sum \frac{1}{x} + a_1 \sum \frac{1}{x^2} &= \sum \frac{x}{y} \end{aligned}\right\}$$

где n – число парных табличных зависимостей признаков x и y, $\sum x$, $\sum y$, $\sum x^2$, $\sum x^3$, $\sum x^4$, $\sum xy$, $\sum x^2 y$, $\sum \frac{1}{x}$, $\sum \frac{1}{x^2}$, $\sum \frac{x}{y}$ – сумма по столбцу соответствующих значений признаков.

При двух факторных признаках x, z для линейной зависимости $\bar{y}_{x,z} = a_0 + a_1 x + a_2 z$ системы нормальных уравнений имеют вид:

$$\begin{aligned} na_0 + a_1 \sum x + a_2 \sum z &= \sum y \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 + a_2 \sum xz &= \sum xy \\ a_0 \sum z + a_1 \sum xz + a_2 \sum z^2 &= \sum zy \end{aligned}$$

где $\sum z$, $\sum xz$, $\sum z^2$, $\sum zy$ – сумма по столбцу соответствующих значений признаков.

Теснота линейной связи при одном факторном признаке определяется по линейному коэффициенту корреляции

$$r = \frac{\bar{x}\bar{y} - \bar{x}\bar{y}}{\sigma x \sigma y}$$

где $\bar{x}\bar{y} = \frac{zyx}{n}$ среднее произведение соответствующих признаков; $\bar{x}$ и $\bar{y}$ -среднее значение соответствующих признаков ($\bar{x} = \frac{zx}{n}$; $\bar{y} = \frac{\sum y}{n}$); $\sigma x, \sigma y$ среднеквадратичные отклонения признаков x и y. Величины σx и σy можно рассчитать по формулам:

$$\sigma x = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n}}$$

$$\sigma y = \sqrt{\frac{\sum(y-\bar{y})^2}{n}}$$

где $\sum(x-\bar{x})^2$, $\sum(y-\bar{y})^2$ – соответственно сумма квадратов отклонения значения x от среднего $\bar{x}$ и у от $\bar{y}$.

Для криволинейной связи $\bar{y} = f(x)$ мерой тесноты связи является корреляционное отношение

$$\eta = \sqrt{1 - \frac{\frac{\sum(y-\bar{y})^2}{n}}{\frac{\sum(\bar{y})^2}{n} - \bar{y}_x^2}},$$

где $\sum(y-\bar{y})^2$ – сумма квадратов отклонений значений у от значения $\bar{y}_x$, рассчитанного по уравнению связи.

Теснота множественной линейной связи при двух факториальных признаках измеряется совокупным коэффициентом корреляции

$$R = \sqrt{\frac{r_{xz}^2 + r_{yz}^2 - 2_r\, xy^r\, xz^r yz}{1 - r_{xy}^2}},$$

где r_{xz}, r_{yz}, r_{xy} - линейные коэффициенты корреляции соответственно между признаками x и z, y и z, x и y.

Помимо выше приведенных целевых функций в математическую модель рассматриваемого варианта для добычных и вскрышных работ критериями оптимизации являются:

для добычных работ

$$\sum_{i=1}^{n} \sum_{z=1}^{n} xiz = max;$$

для вскрышных работ

$$\sum_{i=1}^{m} yi = max$$

Высота уступа является одним из основных параметров, при этом установлено, что с увеличением высоты уступа себестоимость 1м^3 взорванной горной массы уменьшается, себестоимость экскавации сначала снижается, а начиная с 20-ти метров повышается. От высоты уступа также зависит текущий коэффициент вскрыши, длина фронта работ экскаваторный блок, а также производительности горнотранспортного оборудования.

Исследование влияния высоты отрабатываемого уступа выполнены на примере глубокого карьера Мурунтау [14-16]. Выбор высоты эксплуатационного уступа определялся специальными расчетами, первоначальным условием которых было применение наиболее высокопроизводительной горной техники при сохранении в добыче максимального количества руды и металла. Если в переработку начинают вовлекаться забалансовые запасы руды, то как правило, запасы растут с увеличением высоты уступа и падают с увеличением бортового содержания [17-20]. Среднее содержание в руде постепенно падает с увеличением высоты уступа и растет с увеличением бортового содержания

Комбинируя эти параметры, удается выбрать оптимальную высоту уступа в реальных технико-экономических условиях. В настоящее время она принята в 15 м. При этом потери и разубоживание не превышают 5,0 и 12,0 %, соответственно.

Безопасность работы оборудования на отвале обеспечивается при сохранении устойчивости системы "машина-отвал". Это требование выполнимо в том случае, если взаимодействующее с телом формируемого отвала горно-транспортное оборудование находится за пределами возможной призмы обрушения отсыпаемых пород, что регламентируется действующими правилами безопасности [21].

Ими же при использовании автотранспорта предусматривается и отвалообразование бульдозером, что означает разгрузку породы на рабочую площадку отвала с последующим ее перемещением бульдозером на откос [9,10,14]. Такой способ отвалообразования весьма трудоемок, поэтому был разработан способ разгрузки автосамосвалов непосредственно на откос отвала через породный предохранительный вал, а в правила безопасности Саноатгеоконтехназорат Узбекистана были внесены соответствующие изменения [21].

На карьере Кальмакир с глубиной работ трасса автомобильных дорог имеет очень сложную конструкцию, состоящий серпантинов, разворотных площадок принадлежащая для разворота автосамосвалов. В свою очередь петлевые съезды, часто встречающиеся особенно на нижних горизонтах глубокого карьера включающих в себя разворотные площадки параметры, которых напрямую зависят от применяемого технологического транспорта (рис1.).

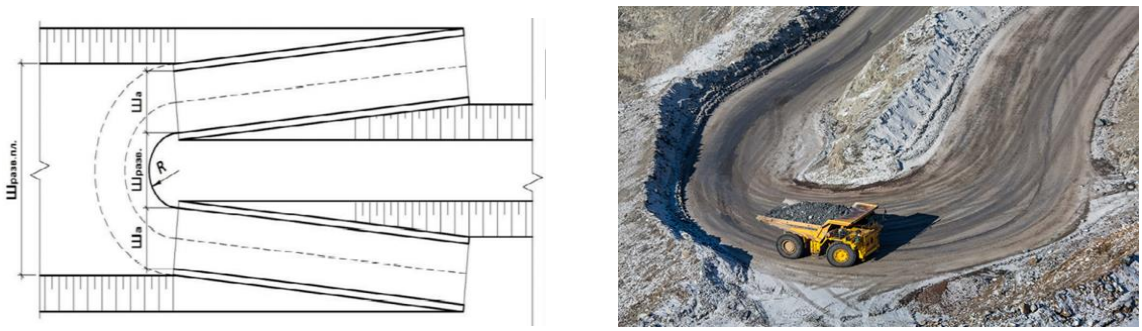


Рис. 1. Схема и изображение внутрикарьерной разворотной площадки.

Выполненные исследования влияния ширины проезжей части автомобильной дороги на безопасность движения показали, что общая протяженность составляет 13,5 км. В свою очередь, ширина обочин при двухполосной проезжей части, а также при однополосной проезжей части с односторонним движением в постоянных дорогах в карьерах, на временных дорогах-съездах в карьерах и на служебных дорогах на поверхности для движения порожних самосвалов должна быть не менее 1,5 м, на прочих постоянных дорогах – не менее 2,5 м. Минимальная ширина обочин на однополосных дорогах с двухсторонним движением должна приниматься равной половине ширины проезжей части. Установлено что для автосамосвалов БелАЗ-75131 грузоподъемностью 130т и БелАЗ-75306 грузоподъёмностью 220т ширина по зеркалам 7000 мм, по кузову 6400 мм. Конструктивные элементы и безопасные параметры при транспортировании большегрузными автосамосвалами приведены на рис. 2.



Рис. 2. Конструкция элементов и параметров безопасности при транспортировке горной массы

Результаты. Таким образом, используя математический метод моделирования для транспортной задачи можно определить оптимальный план перевозки. Полученные расчётные значения позволяют оптимизировать добычные и вскрышные работы, а критерием оптимизации грузопотоков картера может быть минимум затрат на транспортирование всего объёма горной массы, вынимаемой за расчетный период, или минимум суммарного пробега транспортных средств

Исследование влияния высоты отрабатываемого уступа на эффективность использования запасов показывает, что запасы руды растут с увеличением высоты уступа и падают с увеличением бортового содержания. Установлены оптимальные высоты уступов: при открытой разработке глубокого карьера Мурунтау в карьере – 15 м, при отработке складов – 10 м с учетом величины потерь и разубоживания не выше 5,0 и 12,0%, соответственно. Обоснованы безопасные параметры конструктивных элементов и параметров большегрузных карьерных автосамосвалов при транспортировании горной массы с глубоких карьеров. При этом, учет формирующегося под действием объемных сил и внешних нагрузок напряженно-деформированного состояния откоса и объемного фактора позволяет с достаточной достоверностью рассчитывать коэффициент устойчивости и определять безопасные параметры разгрузочной площадки для автосамосвалов грузоподъемностью свыше 130 тонн.

Заключение. Исследовано влияние высоты отрабатываемого уступа на эффективность использования запасов. Выявлено, что запасы руды растут с увеличением высоты уступа и падают с увеличением бортового содержания. Среднее содержание в руде постепенно падает с увеличением высоты уступа и растет с увеличением бортового содержания. Безопасность работы отвального оборудования обеспечивается сохранением устойчивости системы «машина-отвал». Однако, при автомобильном транспорте подходы к этому различны. В первом случае машина должна находиться за пределами возможной призмы обрушения, а во втором – за пределами зоны усадочных деформаций, которые могут привести к не допустимому перекосу оборудования.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Brawner C.O. Recent lessons that have been learned in open–pit mine stability // Mining Engineering. – Vol. 38. – №8. –1986.

2. Bye A.R., Jenny C.A., Bell F.G. Slope optimization and review of the geotechnical conditions at Sandsloot open pit. – Proceedings of Ninth International Congress on Rock;

Mechanics, Vol. 2, theme 1: Applied rock mechanics – Safety and control of the environment. – Rotterdam, 1999.

3. Slope Stability in Surface Mining – Littleton, Colorado, USA. Publ. by SME. – 2001.
4. Анистратов Ю.И. Исследование технологических грузопотоков на карьерах со скальными породами: Автореф. … докт. техн. наук. – М., 1970. – 42 с.
5. Анистратов Ю.И. Технологические процессы открытых горных работ. – М.: Недра, 1955. – 351 с.
6. Арсентьев А.И. Определение производительности и границ карьеров. – М.: Недра, 1970. –319 с.
7. Кучерский Н.И., Лукьянов А.Н., Мальгин О.Н. и др. Совершенствование процессов открытой разработки сложноструктурных месторождений эндогенного происхождения. Ташкент, Фан, 1998. С. 259.
8. Мазуркевич А.П., Шеметов П.А. Управление качеством рудного потока на глубоких карьерах // Докл. на межд. научн.-практ. конференции «Инновация–2000». – Бухара, 2000.
9. Снитка Н.П. Управление качеством рудопотока при открытой разработке месторождений с условными границами рудных тел // Горный журнал. –№8, 2008. – С. 40-43.
10. Наимова Р.Ш., Норова Х.Ю. Cargo management in the development of deep open pits with complex mining and geological conditions./ A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal India June -2020.
11. С.В. Корнилков. Управление рабочей зоной действующих и проектируемых карьеров. Автореф. Дисс д.т.н. Екатеринбург 1997 35с.
12. Корнилков С.В. Управление рабочей зоной глубоких карьеров // Известия Уральской государственной горно-геологической академии. – Екатеринбург: УГГГА, 1998. – Выпуск 7. – С.54-66.
13. Виницкий К.Е. Управление параметрами технологических процессов на открытых разработках. – М.: Недра, 1984. –220с.
14. Мальгин О.Н., Лашко В.Т., Шеметов П.А. и др. Совершенствование циклично-поточной технологии горных работ в глубоких карьерах. Ташкент. «Фан» АН РУз, 2002. С.1-144
15. Арсентьев А.И. Обоснование методов формирования рабочей зоной карьера управлением шириной рабочих площадок при проектировании открытой разработки крутопадающих рудных месторождений. Автореф. К.т.н.. – Санкт-Петербург. 2020. 20 с.
16. Рыжков С.К. Развитие горных работ в карьерном пространстве / Ленинградский горный ин-т. – Л., 1991.
17. Снитка Н.П. Расширение области применения циклично-поточной технологии добычи и отгрузки в переработку руды при разработке месторождения Мурунтау. Сб. науч. ст. межд. науч.-практ. конф. «Инновация–2010». – Ташкент, 2008. – С. 169-171.
18. Справочник. Открытые горные работы / Трубецкой К.Н., Потапов М.Г., Винницкий К.Е. и др. – М.: Горное бюро, 1994. – 590 с.
19. Шеметов П.А. Повышение эффективности управления грузопотоками при открытой разработке сложноструктурных месторождений // Развитие и эффективность автомобильно–дорожного комплекса в Центрально–азиатском регионе: Докл. на Межд. научн.–техн. конф. – Ташкент, 2000.
20. Луценко С.А. и др. Методика определения объемов вскрышных работ обеспечивающих в карьере нормальные условия для добычи полезного ископаемого. // Горный вестник., Выпуск 107, 2020, – С.22-26.

Ilmiy jurnalida maqolalarni chop etish uchun rasmiylashtirishga qo‘yiladigan talablar:

1. Namangan davlat texnika universitetining “Qurilish va ta’lim ilmiy jurnali” («Научный журнал Строительство и образование», «Scientific journal Construction and education») da respublikamizning oliy ta’lim va ilmiy tadqiqot institutlari, ilmiy ishlab chiqarish markazlari va xorijda bajarilgan ilmiy ahamiyatga molik ilmiy tadqiqot ishlarining natijalari nashr etiladi. Ilmiy jurnal bir yilda olti martagacha chop etilib, unda quyidagi yo‘nalishlar bo‘yicha maqolalar e’lon qilinadi:

- *Qurilish;*
- *Arxitektura va shaharsozlik;*
- *Pedagogika va ta’lim muammolari;*
- *Muhandislik va sanoat chizmacxiligi;*
- *Qisqa xabarlar.*

2. Tahririyatga taqdim etilayotgan maqola qo‘lyozmasi bo‘yicha muallif faoliyat olib borayotgan muassasa rahbariyati tomonidan imzolangan yo‘llanma xati, maqolani chop etish mumkinligi haqidagi ekspert xulosasi va maqola mualliflarining tarkibida fan doktori bo‘lmagan taqdirda tegishli fan yo‘nalishi bo‘yicha fan doktorining rasmiy taqrizi bo‘lishi shart. Maqolalar o‘zbek, rus yoki ingliz tillarida taqdim etilishi mumkin. **Maqolaning nomi, qisqacha annotatsiyasi (8-10 qator) va kalit so‘zlar (10-15 ta) o‘zbek, rus va ingliz tillari**da beriladi.

3. Maqola matni “MS Word” dasturida “Times New Roman” shriftida 12 pt o‘lchamda, hajmi 1 intervalda 6-10 bet bo‘lishi kerak. Varoq o‘lchami 210x297 mm (A4-format), matn chegara o‘lchamlari yuqoridan va pastdan– 2,0 sm, chapdan – 3,0 sm, o‘ngdan – 1,5 sm bo‘lishi lozim.

4. Maqolani rasmiylashtirish qoidalari quyidagilardan iborat: Maqola boshining chap tomonida UO‘T (UO‘T), keyingi qatorda maqolaning nomi o‘zbek, rus va ingliz tillarida (bosh harflarda, o‘rtada, qalin yozuvda (jirniy)), undan keyingi qatorda mualliflar to‘g‘risidagi ma’lumotlar (familiyasi, ismi, otasining ismi, ish joyi, lavozimi, ilmiy darajasi va unvoni, elektron manzili hamda telefon raqamlari) o‘zbek, rus va ingliz tillarida kichik bosma harflarda yoziladi, qisqacha annotatsiyasi (8-10 qator) va kalit so‘zlar (10-15 ta) o‘zbek, rus va ingliz tillarida beriladi.

Maqolaning annotatsiyasi (abstract) ya’ni maqolaning qisqacha mazmunida maqsadi (objective), usullari (methods), natijalari (results) va xulosa (conclusion) qismlari qisqacha yoritilib o‘tilishi shart. Chunki maqola annotatsiyasini o‘qib chiqib, olim maqolani to‘liq o‘qishga qaror qilishi uchun maqolaning asosiy tushunchalarini yyetarlicha tushunishi kerak. Annotatsiyadan so‘ng mavzuga tegishli terminlar, kalit so‘zlar (keywords) ham keltirilishi kerak;

Maqolaning asosiy qismida Kirish (Introduction), usullari (methods), natijalar (results), muhokamalar (discussion), va xulosalar (conclusion) bo‘limlari aniq ma’lumotlar asosida yoritib berilishi kerak.

Bir qatordan so‘ng maqola matni yoziladi. Maqoladagi formulalar Word dagi Vstavkani ichida Obyekt bor shunga kirib Microsoft Equation 3.0 da yoziladi. Rasm (grafik, sxema va chizma)lar standart qoidalarga rioya qilingan holda 10x10 sm dan katta bo‘lmagan o‘lchamda tayyorlanishi, ularni soni 5 tagacha, qisqa xabarlarda esa 2 tagacha ruxsat etiladi. Nomlari esa rasmdan so‘ng qalin yozuvda o‘rtada yoziladi **(1-rasm. Nomi).**

Jadvallarning nomlari javalning yuqori qismida qalin yozuvda o‘rtada yoziladi (**1-jadval. Nomi).** Adabiyotlarga havolalar maqola ichida [1] ko‘rinishda bo‘lib, foydalanilgan adabiyotlar maqola oxirida havolalar ketma-ketligi tartibida beriladi. Adabiyotlar ro‘yxatida quyidagilar ko‘rsatiladi: jurnalda chop etilgan maqolalar va ma’ruza tezislari uchun - Mualliflarning familiyasi, ismi sharifi. Maqolaning nomi // Jurnalning nomi. – Nashr joyi va yili. – Soni yoki qismi. – Betlari. (1. Turayev N.S., Saidov R. Anor tuplarini yarim ochadigan mashinaning lemexlari va tuproq yo‘naltirgichlarining qamrash kengliklarini asoslash // Namangan davlat

texnika universiteti ilmiy-texnika jurnali. – Namangan, 2019. – №1. – B. 77-81.); monografiyalar uchun - Mualliflarning familiyasi, ismi sharifi. Nomi. – Nashriyot nomi, joyi va nashr yili. – Betlar soni. (1. Imomkulov Q.B., Turayev N.S. Anor tuplarini yarim ochadigan mashina parametrlarini asoslash. – Fan va texnologiyalara: Toshkent, 2021. – 180 b.); avtoreferatlar uchun - Muallifning familiyasi, ismi sharifi. Mavzusi: ishning darajasi. – Nashr joyi va yili. – Betlar soni. (1. Turayev N.S. Anor tuplarini yarim ochadigan mashina parametrlarin asoslash: t.f.f.d., (PhD). diss. avtoref. – Namangan, 2022. – 44 b.); dissertatsiya uchun - Muallifning familiyasi, ismi sharifi. Mavzusi: ishning darajasi. – Nashr joyi va yili. – Betlar soni. (1. Turayev N.S. Anor tuplarini yarim ochadigan mashina parametrlarin asoslash: t.f.f.d., (PhD). diss. – Namangan, 2022. – 120 b.); kitoblar uchun - mualliflarning familiyasi, ismi sharifi, kitobning nomi, nashr joyi, nashriyot nomi, nashr yili, qismi va betlari (1. Jo‘rayev A., Mavlyaviyev M., Abdukarimov T., Miraxmedov D. Mexanizm va mashinalar nazariyasi. – T.: G‘.G‘ulom, 2004. – 592 b.); patent uchun – Patent olingan davlat va uning raqami / e’lon qilingan yil. Mualliflarning familiyasi, ismi sharifi. Mavzusi // Patent raqami, nashr yili. – Byulleten raqami. (1. Patent O‘zR FAP 00848 / 31.10.2013. Djurayev A., To‘xtaqo‘ziyev A., Muhamedov J., Mamaxanov A. Zanjirli uzatma // O‘zbekiston Respublikasi patenti, 2013. – Byul. №10.); internet ma’lumotlari uchun - URL, ma’lumotga murojaat etilgan sana. (1. ZiyoNet ta’lim portali. http://library.ziyonet.uz/ru. 20.07.2022.)

5. Tahririyat barcha maqolalarni taqrizga yuboradi, ushbu taqriz natijalari asosida maqolani chop etish masalasi bo‘yicha tegishli qaror qabul qiladi.

6. Yuqoridagi talablarga javob bermaydigan maqolalar tahririyat tomonidan ko‘rib chiqilmaydi.

7. Keltirilgan talablar yakuniy emas, ba’zi maqolalar borasida tahririyat qo‘shimcha ma’lumot so‘rash huquqini saqlaydi. Tahririyat manzili:

160103. Namangan shahri, Islom Karimov ko‘chasi, 12-uy.
Telefon/faks: (0-369) 234-15-23,
Bizning sayt: qurilishtalim.uz
Ye-mail: qurilishta’lim@edu.uz
Aloqa uchun

+998939254606

NamDTU kichik bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Namangan vil. Namangan shahar I. Karimov ko‘cha, 12-uy