



## FAN VA TEXNOLOGIYALAR TARAQQIYOTI

## DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGI



**2**  
**2026**

**Tahririyat hay'ati raisi:**  
**SIDDIQOVA S.G'. –**  
**Buxoro davlat texnika universiteti rektori**

**Muovini:**  
**NIZAMOV A.B. –**  
**BuxDTU ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha prorektori**  
**Tahrir hay'ati:**

**MUQIMOV K.M. –** O'zR FA akademigi (O'zMU)  
**JALILOV A.T. –** O'zR FA akademigi (Toshkent kimyo-texnologiya ITI)  
**NEGMATOV S.N. –** O'zR FA akademigi ("Fan va taraqqiyot" DUK)  
**BAHODIROV G'.A. –** t.f.d., professor, O'zR FA bosh ilmiy kotibi  
**XAMIDOV O.X. –** iqtisod fanlari doktori, professor (BuxDU)  
**JALILOV T.K. –** iqtisod fanlari doktori (DSc), professor (TKTI)  
**PARDAYEVA M.D. –** BuxDTU yoshlar masalalari va ma'naviy-ma'rifiy ishlar bo'yicha birinchi prorektori, falsafa fanlari doktori (DSc)  
**XOJIYEV A.X. –** o'quv ishlari bo'yicha prorektor, texnika f.f.d. (PhD)  
**SAIDOV S.B. –** Buxoro DTU moliya va iqtisod ishlari bo'yicha prorektori  
**QURBONOV J.M. –** texnika fanlari doktori, professor (Samarqand ISI)  
**ADIZOV B.Z. –** texnika fanlari doktori (DSc), pprofessor, O'zRFA UNKI  
**ASTANOV S.X. –** fizika-matematika fanlari doktori, professor  
**RAXMONOV X.Q. –** texnika fanlari doktori, professor  
**VOXIDOV M.M. –** texnika fanlari doktori, professor  
**JO'RAYEV X.F. –** texnika fanlari doktori, professor  
**SADULLAYEV N.N. –** texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**MAJIDOV Q.X. –** texnika fanlari doktori, professor  
**FOZILOV S.F. –** texnika fanlari doktori, professor  
**ISABAYEV I.B. –** texnika fanlari doktori, professor  
**ABDURAHMONOV O.R. –** texnika fanlari doktori, professor  
**GAFUROV K.X. –** texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**XAYDAROV A.A. –** texnika fanlari doktori (DSc), dotsent  
**JO'RAYEV F.O'. –** texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**MURADOVA F.R. –** pedagogika fanlari doktori (DSc), professor  
**JUMAYEV M.R. –** fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor  
**YUNUSOVA G.S. –** falsafa fanlari doktori (DSc), professor  
**BOBOYEV A.Ch. –** iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor  
**TO'XTAYEVA Z.Sh. –** texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**MAXMUDOV M.J. –** texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**HAYITOV R.R. –** texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**BOZOROV G'.R. –** texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**BOLTAYEV Z.I. –** fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor  
**OLTIYEV A.T. –** texnika fanlari doktori, (DSc)  
**JALILOV R.B. –** texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**MAXMUDOV M.I. –** texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**MAJIDOVA N.Q. –** texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**AXMEDOV V.N. –** texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**MAXMUDOV R.A. –** texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**PULATOVA M.I. –** fizika-matematika fanlari nomzodi, professor  
**RAHMATOV Sh.A. –** pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)  
**OCHILOV A.R. –** texnika fanlari doktori (DSc), dotsent  
**O'RINOV U.A. –** pedagogika fanlari doktori (DSc), professor  
**PO'LATOVA S.U. –** texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**SAMIYEVA Sh.X. –** pedagogika fanlari doktori (DSc), professor  
**TESHAYEV M.X. –** fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor  
**XAITOV V.U. –** iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent  
**XOJIYEV Sh.M. –** texnika fanlari doktori (DSc), dotsent  
**XAYITOV Sh.N. –** iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent  
**ZOIROV E.X. –** falsafa fanlari doktori (DSc), dotsent  
**NARZIYEV M.S. –** texnika fanlari doktori (DSc), dotsent  
**NAMAZOVA N.J. –** iqtisodiyot fanlari b.f.d. (PhD), dotsent

**Bosh muharrir: DO'STOV H.B. –** kimyo fanlari doktori, professor

**Muharrirlar: Artikova M.M., Istamova G.X.**  
**Musahhih: Barakayeva D.F.**

**FAN VA TEXNOLOGIYALAR**  
**TARAQQIYOTI**  
**ILMIY-TEXNIKAVIY JURNAL**

**DEVELOPMENT OF SCIENCE**  
**AND TECHNOLOGY**  
**SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL**

*Jurnal O'zbekiston matbuot va axborot agentligi Buxoro viloyati boshqarmasida 2014 yil 22-sentyabrda № 05-066-sonli guvohnoma bilan ro'yxatga olingan*

*Muassis:*  
**Buxoro davlat texnika universiteti**

*Jurnal O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi OAK Rayosatining 2017 yil 29-martdagi №239/5-sonli qarori bilan dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan. 2019 yilda O'zbekiston Respublikasi OAK Rayosatining qarorlari bilan qayta ro'yxatdan o'tkazilgan.*

*Tahririyat manzili:*  
**200117, Buxoro shahri, Q. Murtazoyev ko'chasi, 15-uy, Buxoro davlat texnika universiteti**

**Tel: 0(365) 223-92-40**

**Faks: 0(365) 223-78-84**

**E-mail: [fantt\\_jurnal@umail.uz](mailto:fantt_jurnal@umail.uz)**

*Jurnalning to'liq elektron varianti bilan <http://journal.bstu.uz> sayti orqali tanishish mumkin.*

*Ushbu jurnalda chop etilgan materiallar tahririyatning yozma ruxsatisiz to'liq yoki qisman chop etilishi mumkin emas. Tahririyatning fikri mualliflar fikri bilan har doim ham mos tushmasligi mumkin. Jurnalda yoritilgan materiallarning haqqoniyligi uchun maqolalarning mualliflari va reklama beruvchilar mas'uldirlar.*

## MUNDARIJA – CONTENT

<b>TEXNIKA, TEXNOLOGIYA VA JHOZLAR</b>	
<b>Kayumov U.E., Pardayeva Sh.S., Istamov M.F.</b> Konchilik sanoatida qo‘llaniladigan markazdan qochma nasoslarning ekspluatatsiyasining xususiyatlari .....	<b>5</b>
<b>Majitov J.A., Narzulleyev M.N.</b> Yakka iste‘molchilarga mo‘ljallangan biogaz qurilmasining tajriba tadqiqotlari.....	<b>12</b>
<b>Fattoyev F.F., Hamidov A.X.</b> o‘zbekiston respublikasida standartlashtirish bo‘yicha texnik qo‘mitalarning faoliyatini baholashda xalqaro tajribalarning o‘rni va ahamiyati.....	<b>22</b>
<b>Taslimov A.D., Raximov F.M., Norqulov A.O.</b> Navoiy shahar transformator podstansiyalarida faza balanslashni joriy etish bo‘yicha ustuvorlashtirish modeli.....	<b>32</b>
<b>Mavlonova I.R.</b> Pilla losi va sannohidan momiq olish hamda qayta ishlash istiqbollari.....	<b>38</b>
<b>Narziev M.S., Axmedov V.N., Mavlonova I.R., Qodirov M.M.</b> Pilla losini qo‘shimchalardan va seritsindan tozalashda tabiiy komponentlarni qo‘llash texnologiyasi.....	<b>44</b>
<b>Мусурмонов И.М., Рахматова С.Ф., Жумаев А.А., Жумаева Н.К.</b> Результаты исследования структурного состояния износостойких белых чугунов.....	<b>48</b>
<b>Yusubaliyev A., Sharipov Sh.N.</b> Beda urug‘ligini elektr maydonida ekishga tayyorlashning ayrim tadqiqot natijalari .....	<b>54</b>
<b>KIMYO VA KIMYOVIY TEXNOLOGIYALAR</b>	
<b>Шарипбаев С.С.</b> Влияние морфологии фотоанодов DSSC на характеристики фотоэлектрических преобразователей.....	<b>58</b>
<b>Berdiyev D.M., Liang Zhenglong., Ibroximova M.M.</b> Nikel asosli olovbardosh qotishmani qayta eritishda xossalarga ta’siri.....	<b>63</b>
<b>Hamroyev O.O., Sattorov M.O., Ochilov A.A.</b> Kimyoviy ishlov berish orqali olingan quduq mahsulotiga deemulgatorning xlorid kislotasi ishtirokida ta’sirining samaradorligini tadqiq etish..	<b>68</b>
<b>Maxmudov M.J., Ne‘matov X.I., Shoymardonov O‘.B.</b> Gazlarni absorbsion quritishda qo‘llaniluvchi glikollarning asosiy xossalari tavsifi va jarayonning samaradorligiga ta’sir etuvchi omillar tahlili.....	<b>77</b>
<b>Xo‘jaqulov A.F., Rasulov U.A., Raximov Z.Z.</b> Navbaxor koni bentonitini sulfat kislotasi bilan faollanishi.....	<b>81</b>
<b>Жумаева А.А., Амонов М.Р.</b> Базальт асосида олинган ПВХ композицияларнинг термик барқарорлигини ўрганиш.....	<b>87</b>
<b>Фозилов С.Ф., Махмудов М.Ж., Муртазаев Ф.И.</b> Маҳаллий паст октанли автомобил бензинининг физик-кимёвий хossalари ва унинг бензол сақлаган фракциясини аниқлаш..	<b>92</b>
<b>Sharipov N.Z., Fazlitdinov J.R.</b> Ko‘mir yoqilg‘isi yonadigan tizimlardan chiqayotgan zararli tutun gazlarini tozalash texnologiyasi.....	<b>99</b>
<b>Саатов С.К., Шарипов К.К.</b> Полевые исследования по оценке скорости износа стенки трубопровода в процессе эксплуатация.....	<b>104</b>
<b>Джураева Г.Х., Тошқобилов Ж.Ш., Абдурахимов И.Э.</b> Синтез моноциклических ароматических углеводов.....	<b>110</b>
<b>Toshpulatov D.T., Abdumuminova O.B., Xushvaqtoev I.G‘., Pardaboyeva M.T., Toshtemirov A.Sh., Tashpulatov X.Sh.</b> $[Co(tmphe)_3](PF_6)_2$ gomoleptik kompleksning tuzilishini o‘rganish.....	<b>114</b>
<b>Bokiyeva Sh.K.</b> Konlardagi qatlam suvlarini tozalashda adsorbentlar olish texnologiyasi.....	<b>118</b>

## MASHINASOZLIK VA ENERGETIKA

<b>Murodov K.J.</b> Yo‘lning sun‘iy notekislik qismiga birlashtirilgan mexanik-quyoshli gibrid qurilma yordamida elektr energiyasi ishlab chiqarish.....	<b>123</b>
<b>Бафоев Д.Х.</b> Повышение эффективности упрочнения деталей из титановых сплавов.....	<b>127</b>
<b>Boixanov Z.U.</b> Asinxron motorlarning elektromagnit holatini aniqlash va monitoring qilish usullari.....	<b>135</b>
<b>Juraqulov A.X.</b> O‘zbekiston iqlim sharoitlari uchun fokuslovchi quyosh kollektorlarini ishlab chiqish.....	<b>139</b>
<b>Makhmudov M.I., Kushshayeva M.R., Nurov S.S., Timirov H.N., Sayfiyev H.O.</b> The effect of dust accumulation on the efficiency of solar panels and methods for its detection.....	<b>146</b>
<b>A‘zamov S.S.</b> On-Grid quyosh fofoelektrik sistemasi energiya samarador ko‘rsatkichlarini tadqiqi.....	<b>150</b>
<b>Nizomov J.A.</b> Asinxron motorning MATLAB immitasion modeli orqaliy turli xil ish rejimlarini kuzatish.....	<b>155</b>
<b>Bafojev D.X.</b> Materiallar sirtida ko‘p elementli qoplamalar hosil qilish.....	<b>160</b>
<b>Nizamov. J.A.</b> Sun‘iy neyron tarmog‘i yordamida asinxron motorlarning nosozliklarni monitoring qilish va diagnostika qilish.....	<b>166</b>
<b>Xaydarov X.M.</b> Quyosh panellaridan ta‘minlangan elektr tarmoqlaridan ta‘minlanadigan nasos qurilmalari ish rejimlari va energiya iste‘mol dinamikasini yil davomida mavsumiy o‘zgarishi...	<b>172</b>
<b>Murodov K.J.</b> Vertikal suyuqlik oqimlari asosida binolarda energiya ishlab chiqarishning yangi yondashuvi.....	<b>177</b>
<b>Тоиров З., Сайфиддинов Қ.Э.</b> Анализ ветрового энергетического потенциала в бухарской области республики узбекистан с использованием распределения Вейбулла....	<b>181</b>
<b>Sharipov J.O., Begmurodov A.F.</b> Detallarni korroziya bardoshlilikini oshirish uchun zamonaviy yechim va uni qo‘llash jarayoni.....	<b>188</b>
<b>Mirzamaxmudov U.A., Sharibayev N.Yu., Murodov R.S.</b> Ipak qurti urug‘chiligida kapalak chiqarishni sinxronlashtiruvchi LED fotoperiod moslamasining elektrotexnik asoslari.....	<b>192</b>

## INFORMATIKA VA AXBOROT – KOMMUNIKATSION TIZIMLAR

<b>Rakhmonov I.U., Niyozov N.N., Nematov L.A.</b> Investigation of insulation degradation mechanisms in centralized inverters and development of efficient data exchange methods in wireless sensor networks.....	<b>197</b>
<b>Xamroyev X.X., Bibutov N.S., Xabibov F.Yu.</b> “Materiallar qarshiligi” kursida masalalarni kompyuterli modellashtirish.....	<b>202</b>
<b>Rakhmonov I.U., Kurbonov N.N., Nematov L.A.</b> Parameter optimization of medium- and short-term forecasting systems of lightning activity.....	<b>208</b>
<b>Sharifbaev A.N.</b> Improving retrieval-augmented generation pipelines through knowledge graph integration.....	<b>213</b>

## OZIQ-OVQAT SANOATI TEXNOLOGIYALARI

<b>Axmedova M.B.</b> Ikkilamchi mahalliy xomashyolardan xamirturush tayyorlash usullari.....	<b>220</b>
<b>Ravshanov S.S., Shaxriddinov F.F., Suyunova L.A., Karimov D.T.</b> Kompozit nonlarning oziqaviy tarkibi, xamir reologiyasi va sensor xususiyatlari.....	<b>224</b>
<b>Ибрагимов А.К., Махмудов Р.А.</b> Анализ химического состава и функционально-технологических свойств ингредиентов сырья для приготовления майонеза.....	<b>229</b>

<b>Kuliyev N.Sh.</b> Ko‘pik va emulsion strukturalarning shakllanishida meva va sabzavot sharbati komponentlarining ishtiroki.....	<b>236</b>
<b>Kurbanov M.T., Axmedova M.B.</b> Soya siqilmasidan parrandalar uchun ekologik toza omuxta yem tayyorlash texnologiyasini takomillashtirish.....	<b>245</b>
<b>Хужакулов У.К., Мажидова Н.К., Мажидов К.Х.</b> Исследование влияния воздействия электромагнитного поля на сохранность и показатели качества местных сортов томатов...	<b>249</b>
<b>Yoqubov M.E., Khaitov R.A.</b> Environmentally efficient helioconvective technology for dehulling pumpkin seeds.....	<b>260</b>
<b>Mahmudov M.S., Mamajanov G‘.O., Toshmatov Y.R.</b> <i>Phragmites communis trin</i> o‘simligidan ishqorli va kislotali usulda olingan sellyuloza namunalarning termik analizi .....	<b>266</b>
<b>Турсунова Н.Н.</b> Общая характеристика сои и основные направления использования соевых продуктов.....	<b>270</b>

## TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT TEXNOLOGIYALARI

<b>Amonov A.R, Muxammedjanov M.M.</b> Tikuv mashinasi qayishqoq tayanchlari bo‘lgan bosh valning kritik tebranishlari tahlili.....	<b>278</b>
<b>Behbudov Sh.H., Samadova M.O.</b> Ip va matoga ignaning ta‘sirini vertikal tebranishdagi chastotasining tahlili.....	<b>282</b>
<b>To‘raqulova B.B., Temirova G.I., Toshpo‘latova G.R.</b> An‘anaviy naqsh va bezaklarni modernizatsiya qilishning usullari.....	<b>285</b>
<b>Нигматова Ф.У., Эргашева Н.Дж., Кодирова Д.Х., Шомансурова М.Ш., Музаффарова Ф.</b> Ретроспективные исследования современного дизайна меховой одежды за период 1980-2025 гг .....	<b>292</b>
<b>Jumaniyazov K., Salimov Sh.H., Nazarov R.A.</b> Pnevмомеханик yigirish mashinasida sifatli ip ishlab chiqarish tasnifi .....	<b>299</b>
<b>Bebutova N.N., Qiyomova S.I.</b> Sanoat tarmoqlarida ekspluatatsiya talablarini hisobga olgan holda maxsus kiyimni takomillashtirish bo‘yicha tavsiyalar.....	<b>303</b>
<b>Мухаммедова М.О.</b> Научные основы выбора материалов для ортопедической обуви и внутренних стелек при повреждениях голеностопного сустава.....	<b>310</b>
<b>Nazirov R.R., Abdurahmonov O.SH., Qurbonov A.B.</b> 5LP rusumli linterga tajriba arra oraliq qistirmalarini tayyorlash va tajribalarning metodik uslublari .....	<b>313</b>
<b>Мухаммедова М.О., Ахмедов Ж.Ж.</b> Распределение биомеханических нагрузок в конструкции ортопедической обуви и их влияние на конструктивные элементы.....	<b>317</b>
<b>Турдиев Б.Э., Росулов Р.Х., Очиллов М.М., Эрдонов А.М., Пардаев Б.Ч.</b> Чигит элеватори учун лентали конвейерини ишлаб чиқаришдаги тажриба-синов натижалари.....	<b>322</b>
<b>Узакова Л.П., Авезова А.А.</b> Выбор материала для подкладки женской модельной обуви: требования, свойства, современные решения.....	<b>326</b>
<b>Mardonov S.E., Muxtorova Z.N.</b> Qatlamlarni biriktirish usulining ikki qatlamli to‘qimalarning fizik-mexanik xossalariga ta‘sirini aniqlash.....	<b>331</b>
<b>Rayimberdiyeva D.X., Nabidjanova N.N.</b> Tikuv sexlarida texnologik jarayonlarni loyihalashni takomillashtirish.....	<b>335</b>
<b>Sharifbayev R.N., Obidov A.A.</b> Pilla navlarini ajratuvchi adaptiv mexatronik tizim yaratish....	<b>340</b>
<b>Ержанова Д.Ж., Мардонов С.Э.</b> Инновационные подходы к проектированию трикотажных полотен с заданными эластическими свойствами для одежды сегмента 0–3 года .....	<b>347</b>
<b>Ботиров А., Рахимов А., Шарипбаев Н.</b> Использование ультразвуковой технологии для совершенствования процессов размотки коконов в шелковом производстве.....	<b>351</b>
<b>Dehqonov G‘., Sharibayev N.Yu., Murodov R.S.</b> Ipak qurtini parvarishlash texnologiyasi va qurtxonalarda mikroiklim sharoitlarini ta‘minlash masalalari.....	<b>357</b>

<b>Ubaydova V.E., Abbosova M.O.</b> Homilador ayollar uchun transformatsiyalanuvchi kiyim konstruksiyasini ishlab chiqish va uning funksional samaradorligini baholash.....	<b>361</b>
<b>Rosulov R.X.</b> Qoziqli barabanlarda qayishqoq elementlarni qo'llashni nazariy tadqiq qilish.....	<b>370</b>
<b>Совутов М.Э., Мусаев Н.М., Ахмедов К.И., Мукимов М.М.</b> Трикотаж тўқималари тузилиши ва калинлиги ўзгаришини иссиқлик сақлашда вақтга боғлиқлик ҳолатини назарий тадқиқи.....	<b>373</b>
<b>Qodirova S.X., Abdullayeva G.Sh.</b> Milliy naqshlarning arxitekturada qo'llanilishi va ularning qiyosiy tahlili.....	<b>379</b>
<b>Sayidova M.X.</b> Harakat energiyasidan quvvatlanuvchi aqlli isituvchi kombinezon.. . . . . .	<b>384</b>
<b>Do'stova F.X.</b> Turli navlardagi paxtalarni tozalashdagi mavjud texnologiyalar tahlili.....	<b>387</b>
<b>ANIQ VA IJTIMOIIY-IQTISODIY FANLAR</b>	
<b>Fayazova D.S.</b> Autizm bo'lgan talabalarning til o'rganishdagi xususiyatlari.....	<b>392</b>
<b>Sharipova Sh.N.</b> Oliy ta'lim tizimida raqamli texnologiyalar asosida texnik tafakkurni rivojlantirish usullari.....	<b>395</b>
<b>Isxakov M.M.</b> Axborot-kutubxona xizmati ko'rsatishda yangi innovatsiyalarni joriy qilish....	<b>399</b>
<b>Sidiqova N.N.</b> Ingliz va o'zbek tillarida milliy koloritni ifodalovchi frazeologik birliklarning lingvistik xususiyatlari.....	<b>404</b>
<b>Саидова А.С.</b> Таълим трансформацияси жараёнида бўлажак мутахассисларнинг касбий компетентлигини ривожлантириш методикаси.....	<b>408</b>
<b>Hikmatov N.I.</b> Innovatsion qurilish materiallari.....	<b>412</b>
<b>Мухаммадов С.К., Илясов А.Т., Пахратдинов. А.А.</b> Бухоро шаҳридаги “Абдуллахон” мадрасаси биносининг техник ҳолатини кучлантириш бўйича таҳлил ва тавсиялар.....	<b>416</b>
<b>Tursunova N.N.</b> Kasb-hunar ta'limi tizimida “Mehnat muhofazasi va xavfsizlik texnikasi” fanini o'qitishda zamonaviy ta'lim metodlarini qo'llash.....	<b>420</b>
<b>Samadova R.A., Gafurova N.T., Xikmatov N.I.</b> O'zbekistonning ijtimoiy-iqtisodiy siyosatida xotin - qizlarga oid insonparvarlik qarorlarining ahamiyati.....	<b>426</b>
<b>Ортикова Г.Ш., Нурмухаммедова Б.И.</b> Оценка состояния финансирования международной торговли в республике Узбекистан.....	<b>430</b>
<b>Баракатова Д.А.</b> Рус адабиётида танқидий реализм асосчиси.....	<b>434</b>
<b>Мустақимова Қ.С.</b> “Шоирлар одам атоси” ҳақида.....	<b>437</b>
<b>Раупова М.Х.</b> Динамические задачи в формулировке квадратичной неограниченной бинарной оптимизации (QUBO) и их квантовые решения.....	<b>441</b>
<b>EKOLOGIYA VA ATROF MUHIT MUHOFAZASI</b>	
<b>Xolova Sh.A.</b> Ecological efficiency of introducing “green technologies” into industry.....	<b>447</b>
<b>Axmedova M.B.</b> Maishiy qattiq chiqindilar asosidagi xomashyolardan ekologik toza va iqtisodiy samaradorligi yuqori mahsulotlar ishlab chiqarish.....	<b>451</b>
<b>QUTLOV</b>	
<b>Фозилов Садриддин Файзуллаевич – 60 ёшда.</b> Етук олим ва жонкуяр устоз.....	<b>456</b>

**IPAK QURTINI PARVARISHLASH TEXNOLOGIYASI VA QURTXONALARDA MIKROIQLIM SHAROITLARINI TA'MINLASH MASALALARI**

**Dehqonov G'., Sharibayev N.Yu., Murodov R.S.**

*Namangan davlat texnika universiteti.*

*Annotatsiya.* Maqolada tut ipak qurti (*Bombyx mori*) ni parvarishlash texnologiyasi va qurtxonalarda mikroiklim sharoitlarini ta'minlash masalalari tadqiq etilgan. Lichinkaning har bir rivojlanish bosqichida optimal harorat, namlik va ventilyatsiya parametrlari tahlil qilingan. PID asosidagi avtomatik boshqaruv tizimining an'anaviy usullar bilan qiyosiy samaradorligi ko'rsatilgan. Mikroiklim og'ishining pilla hosili va sifatiga ta'siri miqdoriy baholangan.

*Kalit so'zlar:* ipak qurti, *Bombyx mori*, qurtxona, mikroiklim, harorat, namlik, ventilyatsiya, PID boshqaruv, pilla sifati, avtomatlashtirish, issiqlik balansi, sensor tizimi.

**SILKWORM REARING TECHNOLOGY AND MICROCLIMATE PROVISION ISSUES IN REARING HOUSES**

**Dekhqonov G., Sharibayev N.Yu., Murodov R.S.**

*Namangan state technical university.*

*Annotation.* The article investigates silkworm (*Bombyx mori*) rearing technology and microclimate provision in rearing houses. Optimal temperature, humidity, and ventilation parameters at each larval development stage are analyzed. Comparative effectiveness of PID-based automatic control versus conventional methods is demonstrated. The quantitative impact of microclimate deviations on cocoon yield and quality is assessed.

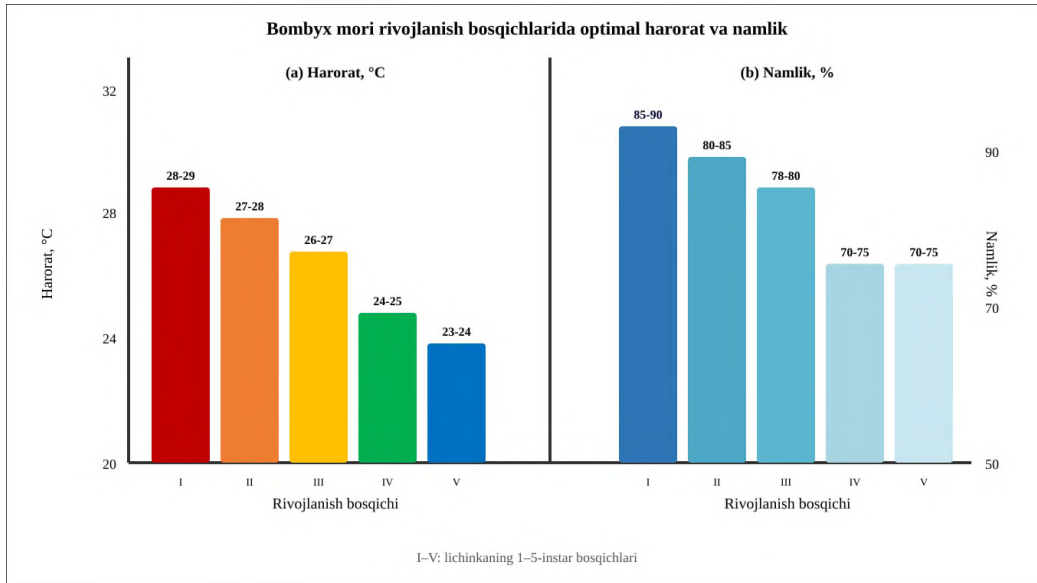
*Keywords:* silkworm, *Bombyx mori*, rearing house, microclimate, temperature, humidity, ventilation, PID control, cocoon quality, automation, heat balance, sensor system.

**Kirish.** Ipakchilik sanoatida tut ipak qurti (*Bombyx mori*) ning muvaffaqiyatli parvarishlanishi bevosita qurtxona ichidagi mikroiklim sharoitlariga bog'liq. 5000 yillik domestikatsiya tarixi davomida *Bombyx mori* atrof-muhit o'zgarishlariga juda sezgir organizmga aylangan bo'lib, harorat, namlik, ventilyatsiya va yorug'likning tor diapazonidagina normal rivojlanadi [1, 2]. Optimal sharoitlardan og'ish pilla hosilining 15–30% ga kamayishiga, ipak tolasining sifati pasayishiga va kasalliklarning tarqalishiga olib keladi [3]. O'zbekiston sharoitida ipakchilik mavsumi (aprel–iyun) davomida tashqi haroratning keskin o'zgarishi (kunduzi 30–35°C, kechasi 12–18°C) qurtxonalarda mikroiklimni barqaror saqlashni murakkablashtiradi [4]. Maqolada *Bombyx mori* parvarishlash texnologiyasining asosiy bosqichlari, har bir bosqichda optimal mikroiklim parametrlari, zamonaviy avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari va ularning an'anaviy usullar bilan qiyosiy samaradorligi tahlil qilinadi.

**Yechiladigan muammo va masalaning qo'yilishi.** *Bombyx mori* lichinkasining rivojlanishi 5 ta instar bosqichidan iborat bo'lib, har bir bosqich o'ziga xos harorat va namlik talablariga ega. Dastlabki instarlarda (I–III) lichinka kichik, teri yupqa va qurishga moyil bo'lgani uchun yuqori harorat (26–29°C) va namlik (80–90%) talab etiladi. Kechki instarlarda (IV–V) lichinka yirik bo'lib, metabolik issiqlik ajratish kuchayadi, shuning uchun haroratni pasaytirish (23–25°C) va namlikni kamaytirish (70–75%) zarur [2, 5].

**1-jadval. *Bombyx mori* rivojlanish bosqichlarida optimal mikroiklim parametrlari**

Bosqich	T, °C	RH, %	Davri, kun	v, m/s	Yorug'lik	Muhim eslatma
I instar	28–29	85–90	3–4	0,1–0,3	Xira	Quritmaslik!
II instar	27–28	80–85	2–3	0,2–0,3	Xira	Tushak tozalash
III instar	26–27	78–80	3–4	0,3–0,5	O'rtacha	Tushak tozalash
IV instar	24–25	70–75	4–6	0,5–0,8	Oddiy	Quritish muhim
V instar	23–24	70–75	6–8	0,8–1,0	Oddiy	Issiqlikdan asrash
Pilla o'rash	24–25	60–70	2–3	0,3–0,5	Xira	Tinchlik zarur



1-rasm. Bombyx mori rivojlanish bosqichlarida optimal (a) harorat va (b) namlik parametrlari

Qurtxonada issiqlik balansi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$Q_{isitgich} + Q_{lichinka} + Q_{fermentatsiya} = Q_{yo'qotish} + Q_{ventilyatsiya}, \quad (1)$$

Bu yerda:  $Q_{lichinka} \approx 3-5$  W/kg (metabolik issiqlik),  $Q_{fermentatsiya} \approx 1-2$  W/kg (tushakdagi chirish jarayoni).

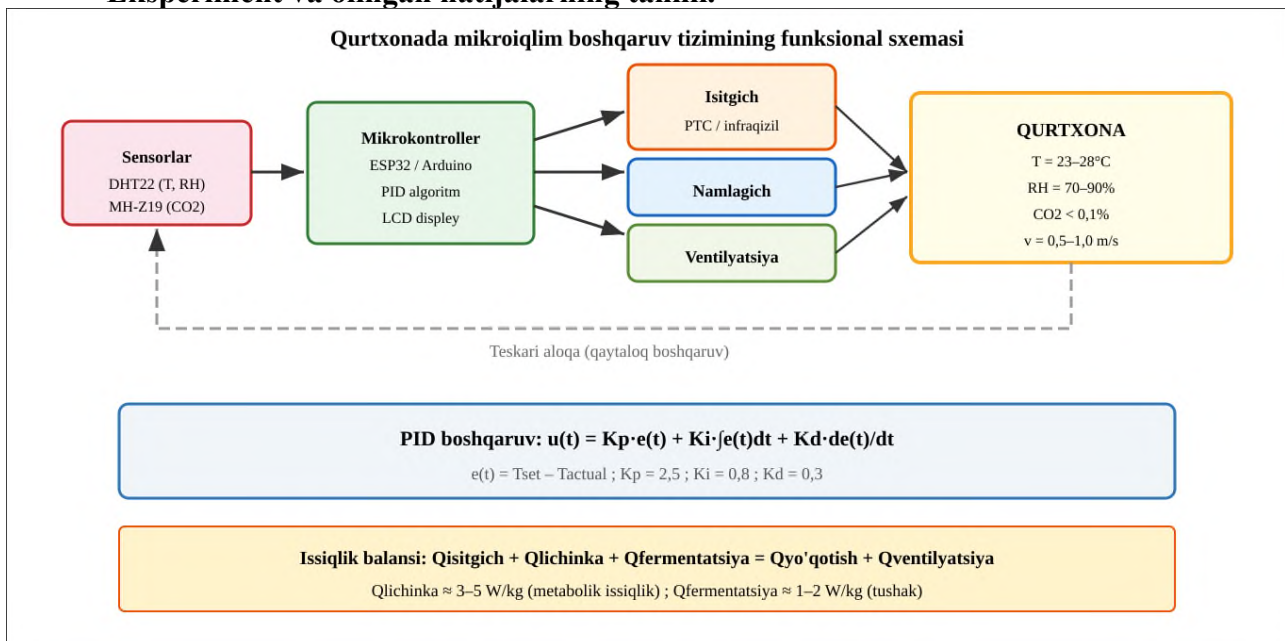
V-instar bosqichida 30 kg lichinka massasi 90–150 W metabolik issiqlik ajratadi, bu haroratni nazorat qilishni murakkablashtiradi [5].

Namlikning bug'lanish orqali yo'qolishi:

$$mw = A \cdot hm \cdot (X_s - X_\infty), \quad (2)$$

bu yerda:  $A$  — to'shak yuzasi ( $m^2$ ),  $hm$  — massa almashinuvi koeffitsiyenti ( $kg/m^2 \cdot s$ ),  $X_s$  va  $X_\infty$  — sirt va atrof-muhitdagi namlik nisbati.

**Ekspiriment va olingan natijalarning tahlili.**



2-rasm. Qurtxonada mikroiklim boshqaruv tizimining funksional sxemasi va PID algoritmi

Mikroiqlimni avtomatik boshqarish uchun PID (Proporsional-Integral-Differensial) regulyator qo'llaniladi:

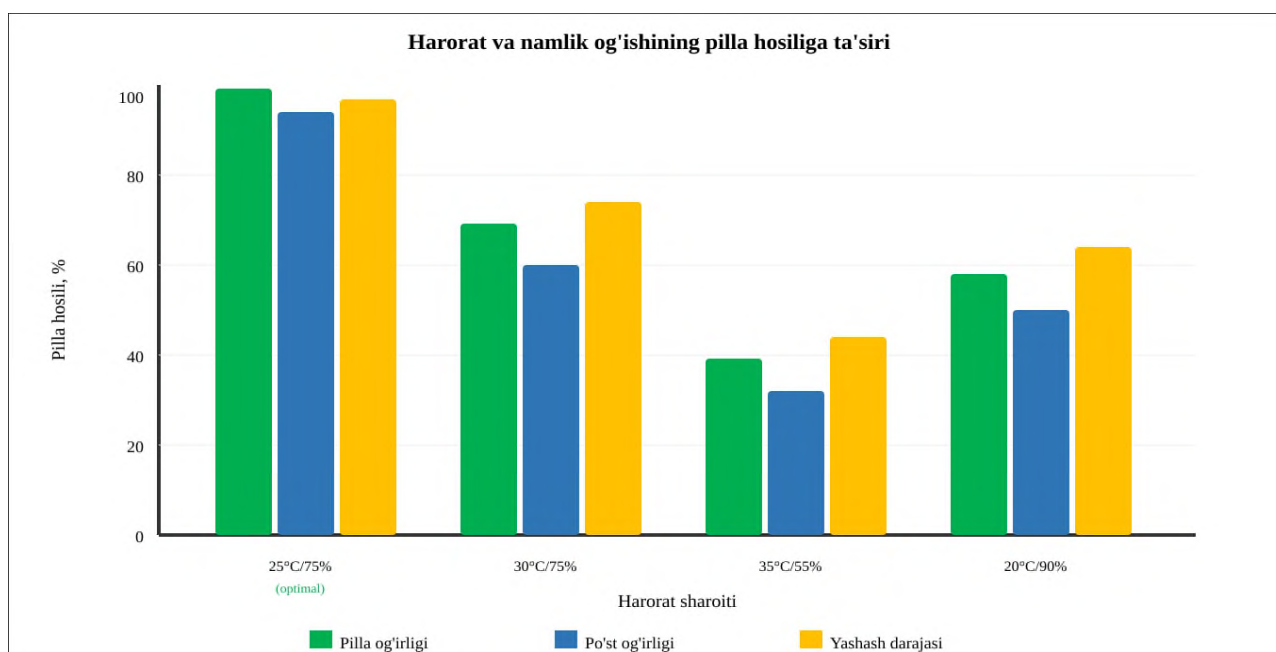
$$u(t) = K_p \cdot e(t) + K_i \cdot \int e(t) dt + K_d \cdot de(t)/dt, \quad (3)$$

bu yerda:  $e(t) = T_{set} - T_{actual}$  — xatolik signali,  $K_p = 2,5$ ,  $K_i = 0,8$ ,  $K_d = 0,3$  — sozlash koeffitsiyentlari. DHT22 sensori haroratni  $\pm 0,5^\circ\text{C}$  va namlikni  $\pm 2\%$  aniqlikda o'lchaydi. MH-Z19 sensori CO2 konsentratsiyasini nazorat qiladi (maqbul:  $< 0,1\%$ ) [6].

Harorat va namlik og'ishining pilla sifatiga ta'siri tajriba yo'li bilan o'rganildi. 4 xil sharoit yaratildi: optimal ( $25^\circ\text{C}$ , 75% RH), issiq ( $30^\circ\text{C}$ , 75% RH), juda issiq ( $35^\circ\text{C}$ , 55% RH) va sovuq ( $20^\circ\text{C}$ , 90% RH).

2-jadval. Mikroiklim og'ishining pilla ko'rsatkichlariga ta'siri

Sharoit	Pilla og'irl., g	Po'st, g	Yashash, %	Tuxumdorl.	Ipak uzunligi, m
$25^\circ\text{C}$ , 75% (opt.)	2,05–2,15	0,42–0,48	94–97	400–415	1100–1300
$30^\circ\text{C}$ , 75%	1,55–1,70	0,30–0,35	78–85	320–360	750–900
$35^\circ\text{C}$ , 55%	0,90–1,10	0,18–0,22	55–65	180–220	350–500
$20^\circ\text{C}$ , 90%	1,40–1,60	0,28–0,32	72–80	280–320	650–800



3-rasm. Harorat va namlik og'ishining pilla hosili ko'rsatkichlariga ta'siri diagrammasi

3-rasmdan ko'rinib turibdiki, optimal sharoitdan ( $25^\circ\text{C}$ , 75% RH) og'ish barcha ko'rsatkichlarni keskin pasaytiradi.  $35^\circ\text{C}$  da pilla og'irligi 55–60% ga, ipak tolasi uzunligi 60–65% ga kamayadi. Bu Bombyx mori ning issiqlik stressiga o'ta sezgirligini tasdiqlaydi [3].

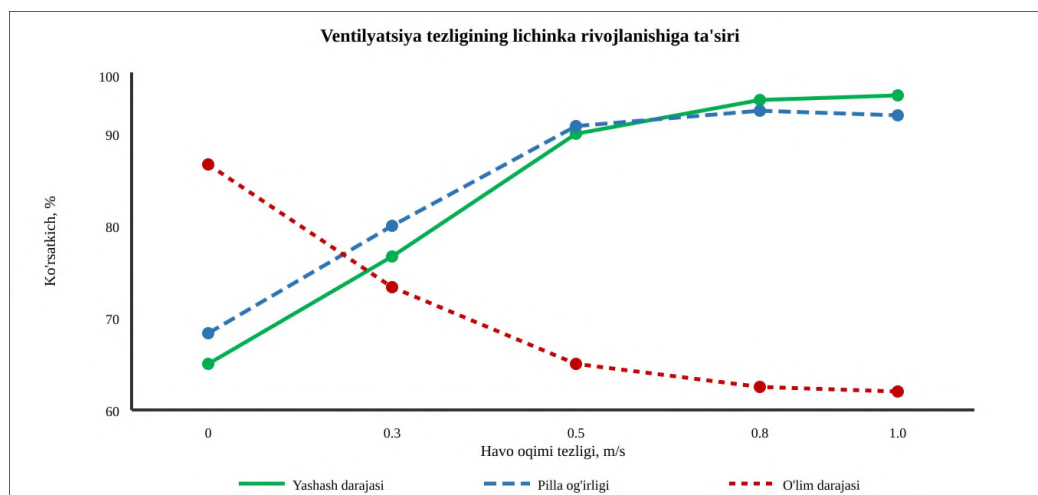
Ventilyatsiya tezligining lichinkaning V-instar bosqichidagi ko'rsatkichlarga ta'siri ham o'rganildi. V-instar bosqichida lichinkaning nafas olish kuchayishi sababli CO2 va ammiak to'planadi, bu kasallik xavfini oshiradi [7].

4-rasmdan ko'rinib turibdiki, havo oqimi tezligi  $v = 0$  dan  $0,5$  m/s ga oshirilganda yashash darajasi 63% dan 92% ga oshadi, o'lim darajasi esa 37% dan 8% ga tushadi. Optimal tezlik  $v = 0,5$ – $1,0$  m/s oralig'ida.  $1,0$  m/s dan oshirilsa, quritish xavfi paydo bo'ladi [7].

Qurtxona hajmi  $V = L \times W \times H$  bo'lganda, zarur ventilyatsiya hajmi:

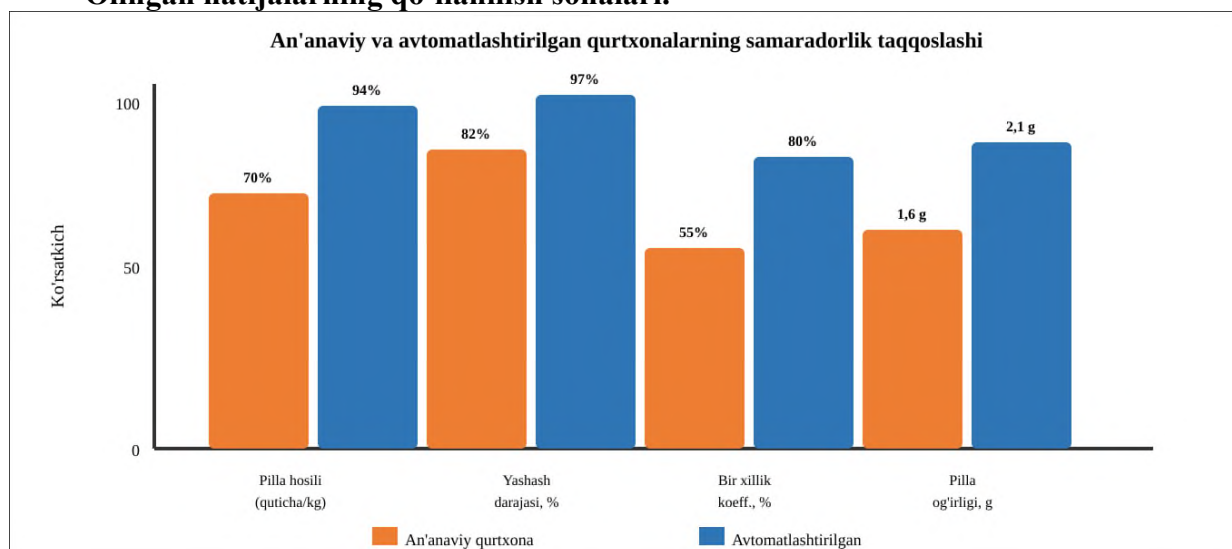
$$Q_{vent} = n \cdot V \quad [\text{m}^3/\text{soat}], \quad (4)$$

bu yerda:  $n$  - havo almashinuvi soni (soatiga 3–6 marta).  $6 \times 4 \times 3$  m qurtxona uchun:  $Q_{vent} = 5 \times 72 = 360 \text{ m}^3/\text{soat}$ . Bu quvvati 50–80 W bo'lgan osgichli ventilyator bilan ta'minlanadi.



4-rasm. Ventilyatsiya tezligining  $V$ -instar lichinka yashash darajasi, pilla og'irligi va o'lim darajasiga ta'siri

Olingan natijalarning qo'llanilish sohalari.



5-rasm. An'anaviy va avtomatlashtirilgan qurtxonalarining samaradorlik taqqoslashi

3-jadval. An'anaviy va avtomatlashtirilgan qurtxonalarining texnik-iqtisodiy taqqoslanishi

Parametr	An'anaviy	Avtomatlashtirilgan
T aniqlik, °C	±3–5	±0,5
RH aniqlik, %	±10–15	±2
Pilla hosili, kg/quticha	25–30	35–40
Yashash darajasi, %	78–85	94–97
Pilla bir xilligi, %	50–60	75–85
Kasallik xavfi	Yuqori	Past
Ish kuchi talab, soat/kun	6–8	1–2
Energiya sarfi, kVt·soat/kun	3–5	5–7
O'zini qoplash muddati	—	1,5–2 mavsum

5-rasm va 3-jadvaldan ko'rinib turibdiki, avtomatlashtirilgan mikroiklim tizimi pilla hosilini 34–40% ga, yashash darajasini 12–15% ga oshiradi. Ish kuchi talabi 6–8 soat/kundan 1–2 soat/kunga tushadi. Tizim o'zini 1,5–2 mavsumda qoplaydi [8].

**Xulosa.** Bombyx mori lichinkasining optimal rivojlanishi uchun bosqichma-bosqich o'zgaruvchan mikroiklim zarur: I–III instarlarda 26–29°C va 80–90% RH, IV–V instarlarda 23–25°C va 70–75% RH.

Optimal sharoitdan og'ish (35°C yoki 20°C) pilla og'irligini 55–60% ga, ipak tolasi uzunligini 60–65% ga kamaytiradi, kasallik xavfini esa 3–5 marta oshiradi.

V-instar bosqichida ventilyatsiya tezligini 0,5–1,0 m/s gacha oshirish yashash darajasini 63% dan 92% ga ko'taradi.

PID asosidagi avtomatik boshqaruv tizimi haroratni  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ , namlikni  $\pm 2\%$  aniqlikda saqlaydi, pilla hosilini 34–40% ga oshiradi va ish kuchi talabini 75–80% ga kamaytiradi.

Avtomatlashtirilgan qurtxona tizimi O'zbekiston sharoitida 1,5–2 mavsumda o'zini qoplaydi va ipakchilik samaradorligini sezilarli oshiradi.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Krishnaswami S. New technology of silkworm rearing // Bulletin No. 2. — Central Sericultural Res. Inst., Mysore. 1978. — P. 1–23.
2. Rahmathulla V.K. Management of climatic factors for successful silkworm crop and higher silk production // Psyche. 2012. — Vol. 2012. — Article 121234. — P. 1–12.
3. Kumar U.A. et al. Optimizing silkworm rearing: impact of environmental factors on cocoon production // Research Biotica. 2021. — Vol. 3(4). — P. 195–202.
4. Bekkamov X.S., Samatova N.R. O'zbekiston sharoitida ipak qurti parvarishlash texnologiyasini takomillashtirish // Agro ilm. 2023. — № 4. — B. 45–52.
5. Offord C., Vollrath F., Holland C. Environmental effects on construction and physical properties of Bombyx mori cocoons // J. Mat. Sci. 2016. — Vol. 51. — P. 10863–10872.
6. Patil S., Ramesh V. IoT-enabled sensors and AI algorithms for optimizing silkworm rearing environments // Int. J. Agricultural Technology. 2020. — Vol. 16(3). — P. 112–125.
7. Rapusa H.R., Gabriel B.P.T. Suitable temperature, humidity and larval density in rearing Bombyx mori // Philippine Dept. Agriculture. 1979. — Vol. 63. — P. 186–204.
8. Kim H., Park S., Lee J. IoT-based monitoring system for optimizing cocoon quality // J. Applied Entomology. 2019. — Vol. 143(8). — P. 765–777.
9. Tazima Y. The Silkworm: An Important Laboratory Tool. - Tokyo: Kodansha, 1978. — 307 p.
10. Zhang X. et al. AI-assisted disease management in sericulture: A review // Computers in Biology and Medicine. 2020. — Vol. 118. — P. 103636.

UDK 687.01

### HOMILADOR AYOLLAR UCHUN TRANSFORMATSIYALANUVCHI KIYIM KONSTRUKSIYASINI ISHLAB CHIQISH VA UNING FUNKSIONAL SAMARADORLIGINI BAHOLASH

**Ubaydova V.E., Abbosova M.O.**

***Buxoro davlat texnika universiteti.***

**Annotatsiya.** Mazkur maqolada homilador ayollar uchun mo'ljallangan transformatsiyalanuvchi kiyim konstruksiyasini ishlab chiqish va uning funksional samaradorligini baholash masalalari yoritilgan. Tadqiqot jarayonida homiladorlik davrida tana o'lchamlarining dinamik o'zgarishlari tahlil qilinib, moslashuvchan konstruktiv yechimlar ishlab chiqildi. Tajriba-sinov natijalari ishlab chiqilgan modelning ergonomik qulaylik, funksional moslashuvchanlik va iqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichlarini oshirishini tasdiqladi. Taklif etilgan konstruksiya yengil sanoat korxonalarida sanoat usulida ishlab chiqarish uchun tavsiya etiladi.

**Kalit so'zlar:** transformatsiyalanuvchi kiyim, homilador ayollar kiyimi, konstruksiyalash, adaptiv elementlar, ergonomika, texnologik jarayon.