

**TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc. 03/2025.27.12.T.21.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

TASHKENBAYEVA TAXMINA BAXTIYOROVNA

**TAYANCH-HARAKAT TIZIMI BUZILGAN INSONLAR UCHUN
KIYIM LOYIHALASH USULINI TAKOMILLASHTIRISH**

05.06.04-Tikuvchilik buyumlari texnologiyasi va kostyum dizayni

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Toshkent – 2026

**Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati
mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по
техническим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)
Of technical sciences**

Tashkenbayeva Taxmina Baxtiyorovna Tayanch-harakat tizimi buzilgan insonlar uchun kiyim loyihalash usulini takomillashtirish.....	3
Ташкенбаева Тахмина Бахтиёровна Совершенствование метода проектирования одежды для людей с нарушением опорно-двигательного аппарата.....	21
Taskenbaeva Takhmina Bakhtiyorovna Improvement of the method for designing clothes for people with musculoskeletal disorders.....	39
E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati Список опубликованных работ List of published works.....	42

TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc. 03/2025.27.12.T.21.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH

TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

TASHKENBAYEVA TAXMINA BAXTIYOROVNA

TAYANCH-HARAKAT TIZIMI BUZILGAN INSONLAR UCHUN
KIYIM LOYIHALASH USULINI TAKOMILLASHTIRISH

05.06.04-Tikuvchilik buyumlari texnologiyasi va kostyum dizayni

TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI

Toshkent – 2026

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiya mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2025.3.PhD/T5997 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi Ilmiy kengash veb-sahifasidagi (www.titli.uz) va "Ziyonet" Axborot-ta'lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Nigmatova Fatima Usmanovna
texnika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Abdukarimova Mashxura Abduraimovna
texnika fanlari doktori, professor

Sharipova Saodat Tolkunovna
texnika fanlari falsafa doktori

Yetakchi tashkilot:

Buxoro davlat texnika universiteti

Dissertatsiya himoyasi Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.03/2025.27.12.T.21.01 - raqami Ilmiy kengashning 2026 yil «19» fevral soat 14⁰⁰ dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 100100 Toshkent sh., Yakkasaroy tumani, Shohjaxon ko'chasi, 5-uy. Tel.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, faks: (+99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz, Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti ma'muriy binosi, 222-xona).

Dissertatsiya ishi bilan Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№274 raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100100 Toshkent sh., Yakkasaroy tumani, Shohjaxon ko'chasi, 5-uy. Tel.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Dissertatsiya avtoreferati 2026 yil «05» fevral kuni tarqatildi
(2026 yil «05» fevral №274 raqamli reestr bayonnomasi).

X.H. Kamilova
Ilmiy daraja beruvchi
Ilmiy kengash raisi, t.f.d., professor

A.Z. Mamatov
Ilmiy daraja beruvchi
Ilmiy kengash ilmiy kotibi, t.f.d., professor

N.R. Xanxadjayeva
Ilmiy daraja beruvchi Ilmiy kengash
qoshidagi ilmiy seminar raisi, t.f.d., professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda bir milliarddan ortiq kishi u yoki bu shakldagi nogironlikka ega. Tayanch-harakat tizimida nuqsoni bo'lgan shaxslar uchun maxsus kiyimlarni loyihalash bilan bog'liq mahsulotlar va xizmatlar jahon bozorining hajmi demografik o'zgarishlar, arzon moda darajasining oshishi va nogironlarning ijtimoiy integratsiyasining kengayishi ta'sirida barqaror o'sishni ko'rsatmoqda. Mutaxassislarining hisob-kitoblariga ko'ra, global moslashuvchan kiyim bozori qiymati 2019-yildagi 12,5 milliard AQSH dollaridan 2032-yilda prognoz qilinayotgan 29,8 milliard AQSH dollarigacha oshdi¹. Zamonaviy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, moslashuvchan va funksional kiyimlar bozori mintaqalar bo'yicha notekis rivojlanmoqda: bozor ulushining 42% Osiyo-Tinch okeani mintaqasiga, 24% Shimoliy Amerikaga va 20% Yevropaga to'g'ri keladi, bu esa keksa aholining o'sishi, inklyuziv mahsulotlarni davlat tomonidan qo'llab-quvvatlashning kuchayishi, qulay va funksional yechimlarga bo'lgan talabning oshishi bilan muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Jahonda zamonaviy raqamli va muhandislik-konstruktorlik texnologiyalari asosida tayanch-harakat tizimi buzilgan insonlar uchun kiyimlarni loyihalash usullarini ishlab chiqish va takomillashtirish, shuningdek, buyumlarni moslashuvchan konstruksiyalash va modellashtirish jarayonlari samaradorligini oshirishga yo'naltirilgan keng qamrovli ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Ushbu yo'nalishda kiyimlarning ekspluatatsiya qulayligi va funkcionalligini ta'minlovchi modulli, transformatsiyalanuvchi elementlarini dinamik-antropometrik tahlil qilish, ergonomik modellashtirish va integratsiyalash usullarini takomillashtirish bo'yicha tadqiqotlar ustivor hisoblanmoqda. Bu borada, kiyimlarning qulaylik va xavfsizlik darajasini oshirish, ularning gigiyenik, ekspluatatsion va rehabilitatsiya xususiyatlarini yaxshilash, shuningdek, kam vaqt va moddiy xarajatlarni talab qiladigan raqamli uch o'lchovli skanerlash, virtual kiyib ko'rish va shaxsiylashtirilgan loyihalash usullarini o'z ichiga olgan resurs tejamkor va ekologik yo'naltirilgan loyihalash texnologiyalarini ishlab chiqishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Respublikamizda yengil sanoatni rivojlantirish, kiyimlarni loyihalashning innovatsion texnologiyalarini joriy etish va moslashuvchan kiyim sanoati korxonalarining ilmiy-tadqiqot va ishlab chiqarish faoliyatini qo'llab-quvvatlash bo'yicha kompleks chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda, bu esa ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarning sifati va funkcionalligini oshirishda barqaror natijalarga erishish imkonini beradi. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha 2023-2030-yillarga mo'ljallangan "O'zbekiston - 2030"² strategiyasida ilmiy-texnik salohiyatdan samarali foydalanish, yuqori texnologik ishlab chiqarishlarni rivojlantirish va sanoatda raqamli yechimlarni joriy etish kabi muhim vazifalar belgilangan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda tayanch-harakat tizimi buzilgan insonlar uchun kiyimlarni loyihalash usullarini takomillashtirish, buyumlarning ergonomikligi va xavfsizligini oshirish, ichki va tashqi bozorlarda raqobatbardoshligini ta'minlash, konstruksiyalash va modellashtirishning

¹Global Adaptive Clothing Market – Growth Trends and Forecasts

²O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentyabrdagi PF-158-son "O'zbekiston-2030" strategiyasi to'g'risidagi Farmoni.

takomillashtirilgan resurstejamkor va energiyatejamkor texnologiyalarini ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 5-maydagi PF-5989-son “To‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini qo‘llab-quvvatlashga doir kechiktirib bo‘lmaydigan chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi Farmoni, 2018-yil 18-dekabrda PQ-4063-son “Yuqumli bo‘lmagan kasalliklarning oldini olish, sog‘lom turmush tarzini qo‘llab-quvvatlash va aholining jismoniy faolligi darajasini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi, 2022 yil 26-oktyabrda PQ-411-son “Aholini sifatli dori-darmon va tibbiy buyumlar bilan ta‘minlash yuzasidan qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi, 2024-yil 27-fevralda PQ-88-son "Muhtoj shaxslarni protez-ortopediya moslamalari va rehabilitatsiya qilishning texnik vositalari bilan ta‘minlash tizimini takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida"gi qarorlari hamda nogironligi bo‘lgan shaxslarni ijtimoiy himoya qilish va qo‘llab-quvvatlashga qaratilgan boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga bog‘liqligi. Dissertatsiya ishi bo‘yicha tadqiqotlar fan va texnologiyalar rivojlanishining II «Energetika, energiya va resurstejamkorlik» ustuvor yo‘nalishi doirasida bajarilgan.

Muammoni o‘rganilganlik darajasi. Adaptiv kiyimlarni loyihalashni rivojlantirishga xorijlik olimlar: G. Pullin (Buyuk Britaniya), K. McBee-Black, J. Ha-Brookshire (AQSH), E.H. Gavel (Kanada), P. Chi-Leung Hui (Gonkong), O‘.Ural (Turkiya), N. Poonia (Hindiston) va boshqalar fundamental hissa qo‘shganlar. Rossiyalik olimlar: A.A. Bikbulatova, I.N. Saveleva, I.A. Petrosova, V.V. Getmanseva va boshqalar atipik morfologiyaga ega bo‘lgan figuralar antropometriyasi va konstruksiyalash sohasida salmoqli tadqiqotlar olib borishgan. O‘zbekistonda tibbiy to‘qimachilik va davolash buyumlari masalalari X.A. Alimova, F.U. Nigmatova, J.A. Axmedov, Sh.T. Qosimov va boshqalarning ishlarida ko‘rib chiqilgan. Biroq, hududning iqlim sharoitini hisobga olgan holda nogironlar aravachasidan foydalanuvchilarning faol hayoti uchun kundalik-qulay kiyimlarni yaratishga bag‘ishlangan kompleks tadqiqotlar hozirgi kunga qadar olib borilmagan.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta‘lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi.

Dissertatsiya tadqiqoti Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining 2023-yil 28-yanvardagi 6-son bayonnomasi asosida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi Tayanch-harakat tizimi buzilgan insonlar uchun kiyimining qulayligi, funksional va ergonomik, hamda tibbiy-ijtimoiy xususiyatlarini oshirishni ta‘minlovchi loyihalash usullarini takomillashtirishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

ekspluatatsiya sharoitlari, morfologik shikastlanishlar tabiati, tayanch-harakat tizimi buzilgan shaxslarning kiyimga bo‘lgan ehtiyojlari, ularning ijtimoiy va mehnat hayotiga moslashuvi xususiyatlarini har tomonlama o‘rganish;

jismoniy va ruhiy qulaylikni ta'minlash nuqtai nazaridan moslashuvchan kiyim materiallarining sifat ko'rsatkichlari ro'yxatini belgilash;

materiallar xususiyatlarini tajribaviy tadqiq etish hamda umurtqa pog'onasi va orqa miyasi shikastlangan shaxslar uchun moslashuvchan buyumlar tayyorlashda oqilona material to'plamini tuzish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish;

o'xshashlik nazariyasidan foydalanib, moslashuvchan mahsulotlarni tanlab olish masalasini hal qilish;

nogironlar aravachasi yordamida harakatlanadigan tayanch-harakat tizimi buzilgan shaxslar uchun moslashuvchan kiyimlarni loyihalash usullarini ishlab chiqish.

Tadqiqotning ob'ekti sifatida turli maqsadlarga mo'ljallangan moslashuvchan kiyimlarni loyihalash va tayyorlashda materiallarni konfeksiyalash jarayoni olingan.

Tadqiqotning predmeti – materiallarni konfeksiyalashning ilmiy asoslangan nazariyasi, materiallar xossalarining izlanayotgan ko'rsatkichlari qiymatlarini bashoratlash usullari, kiyim modellarining konstruktiv va texnik yechimlaridan iborat.

Tadqiqotning usullari. Qo'yilgan vazifalarni amalga oshirish loyiha ob'ektiga tizimli yondashuv nazariyasiga, tahlil va sintez, taqqoslash, guruhlash va tasniflash, elektron mikroskopiya, ekspert baholash usullariga asoslanadi. Eksperimental tadqiqotlar laboratoriya va ishlab chiqarish sharoitida o'tkazildi. Ishda Windows Xp (Word, Excel), Auto CAD dasturiy ta'minotlar, avtomatlashtirilgan tizimlardan foydalanildi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi umurtqa pog'onasi va orqa miya jarohati oqibatida yuzaga kelgan statodinamik funksional buzilishlarga ega insonlarning o'ziga xos xususiyatlarini va zamonaviy texnologiyalarni uyg'unlashtirgan holda funksional kiyimni loyihalashga nisbatan kompleks yondashuvdan iborat:

tayanch-harakat tizimi buzilgan insonlarning vaqt byudjeti va turmush tarzini o'rganish asosida turli maqsadlarga mo'ljallangan buyumlarni manzilli loyihalash jarayonini optimallashtiradigan "nogironlar-moslashuvchan kiyim-muhit" tizimida kiyim qulayligi modeli taklif etilgan;

o'xshashlik nazariyasidan foydalanib, etalon tizimning ma'lum bazaviy qiymatlari asosida materiallarni tanlash usuli taklif etilgan (turli maqsadlardagi kiyimlarning gigiyenik xususiyatlarini aniqlash misolida);

nogironligi bo'lgan shaxs tanasining terlash xususiyatlarini hisobga olgan holda, lokal havo almashinuvi va bakterial himoya sohalarining topografik joylashuviga asoslangan adaptiv kiyimni loyihalash uslubi ishlab chiqilgan;

nogironlik aravachasidan foydalanuvchi insonlarning ekspluatatsion ishonchliligi va xavfsizligini ta'minlovchi moslashuvchan kiyimlarning ratsional konstruktiv-texnologik yechimlari ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari moslashuvchan kiyimlarni loyihalash usullari, ratsional konstruktiv parametrlari va ularga ishlov berishning texnologik usullarini takomillashtirishdan iborat bo'lib, ishlab chiqarish sharoitida kiyimlarni tayyorlash va ishlab chiqarish xarajatlarini minimallashtirishni ta'minlaydi.

Tadqiqot natijalaridan rehabilitatsiya, tibbiyot va ishlab chiqarish muassasalarida kiyim-kechaklarni ishlab chiqishda foydalanish, shuningdek, kichik seriyali va individual tikish uchun moslashtirish mumkin.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqot natijalarining ishonchliligi nazariy va ilmiy tadqiqot natijalarining taqqoslanganligi, ularning baholash mezonlariga mosligi, tadqiqot natijalarining ishlab chiqarishga joriy etilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati "inson-kiyim-muhit" tizimi ishlashining o'xshashlik modellaridan foydalanish asosida nogironlar aravachasi foydalanuvchilari uchun kiyim qulayligi modelini yaratish algoritmi taklif etilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy etilishi.

Tayanch-harakat tizimi buzilgan shaxslarning funksional va ergonomik xususiyatlarini oshirishni, shuningdek, tibbiy-ijtimoiy rehabilitatsiyasiga ko'maklashishni ta'minlaydigan kiyimlarni ishlab chiqish bo'yicha ilmiy va tajribaviy tadqiqot natijalari asosida:

nogironlik aravachasida harakatlanuvchi shaxslarning bahor-kuz mavsumida kundalik kiyishiga mo'ljallangan erkaklar ko'ylagi, polo va shimi, sport komplektining me'yoriy-texnik xujjatlari "Golden Home Textile" MChJ, "Nurtex" MChJ, "BHR OUTPUT" MChJ va "IMRON TEXTILE GROUP" XK korxonalarida sinovdan o'tkazildi va ishlab chiqarishga joriy etildi ("O'zto'qimachilik sanoat" Uyushmasining 2025 yil 15 dekabrda №02/06-2898 guvohnomasi). Natijada, kundalik va sport komplektlarning konstruksiyasi va o'ziga xos ishlov berish texnologiyasining qulayligiga, yechish va kiyishda harakatini cheklamasligiga va import o'rnini bosuvchi mahsulotlarni mahalliy xom ashyodan ishlab chiqarish hisobiga iqtisodiy xarajatlar kamayishiga erishilgan

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 9 ta xalqaro, 5 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarda hamda ilmiy seminarlarda muhokamalardan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 24 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 10 ta maqola, jumladan, 7 tasi respublika va 1 tasi xorijiy jurnallarda, 2 tasi Scopus va Web of Science bazasida nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya ishi kirish, to'rtta bob, umumiy xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 120 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

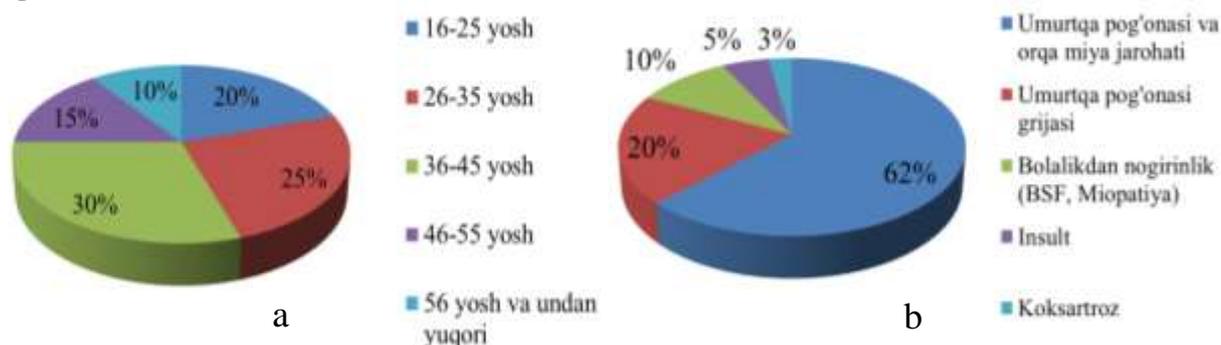
Kirish qismida dissertatsiya mavzuning dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqot maqsadi va vazifalari, ob'ekti va predmeti bayon etilgan, respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustivor yo'nalishlariga mutanosibli keltirilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari yoritilgan, tadqiqot natijalarini

amaliyotga joriy qilish, chop etilgan ishlar va dissertatsiyaning tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Tayanch-harakat tizimida nuqsoni bo'lgan insonlar uchun moslashuvchan kiyimlarni loyihalash masalasining holati tahlili”** nomli birinchi bobida umurtqa pog'onasi va orqa miya jarohati (UPOMJ) bo'lgan shaxslar nogironligini tavsiflovchi ilmiy tadqiqotlar sharhi, statistic ma'lumotlar, xalqaro klinik tasnif, differensial tashxis, hamda ularning ijtimoiy-shaxsiy moslashuviga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi omillar bayon etilgan. Keyingi tadqiqotlar uchun iste'molchilar guruhi aniqlab olindi: mehnatga layoqatli yoshdagi (70-80% 40 yoshdan kichik) erkaklar bo'lib, oyoqlari butunlay harakatsiz (paraplegiya) sababli nogironlik aravachadan foydalanadigan, aqli raso va faol turmush tarziga ega shaxslar.. Aravachada o'tiruvchi inson tanasining morfologiyasi, ergonomikasi va fiziologik xususiyatlariga ommaviy ishlab chiqarilgan kiyimlarga moslashtirilmaganligi aniqlandi.

Dissertatsiyaning **“Umurtqa pog'onasi va orqa miya shikastlangan shaxslar uchun moslashuvchan kiyimlarni loyihalash uchun dastlabki ma'lumotlarni shakllantirish”** deb nomlangan ikkinchi bobi moslashuvchan kiyimlarni loyihalash uchun dastlabki ma'lumotlar to'plamini aniqlashga bag'ishlangan. “O'zbekiston Respublikasi nogironligi bo'lgan shaxslarni reabilitatsiya qilish va protezlash milliy markazi” bazasida o'tkazilgan sotsiologik va antropometrik tadqiqotlar natijalari (2023-2025 yy.) taqdim etilgan. Respondentlar sifatida travmatologiya va ortopediya bo'limining I va II-guruh nogironligi bo'lgan 200 nafar bemorlari, shuningdek, ularga g'amxo'rlik qiluvchi shaxslar va tibbiyot xodimlari ishtirok etdi. Bemorlarning yoshi 16 yosh va undan yuqori bo'lgan (1a-rasm).

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, nogironlikning asosiy sababi umurtqa pog'onasi va orqa miya jarohatlari, umurtqa churralari, bolalikdan nogironlik (bolalar serebral falaji (BSF), Miopatiya) va boshqalar bo'lib, ularning harakatlanish vositasi nogironlar aravachasidir (1b-rasm).



1-rasm. Respondentlarning: a) yoshi va b) nogironlik sabablari bo'yicha taqsimlanishi

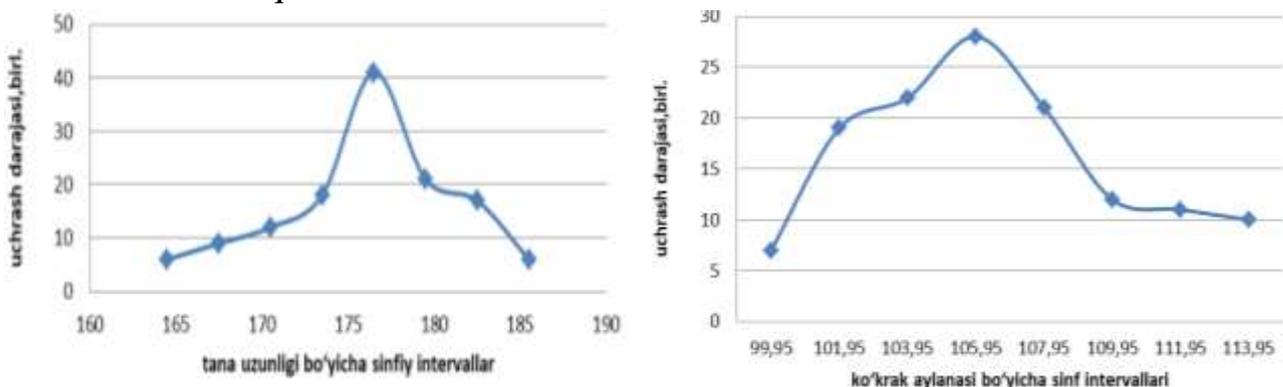
Nogironlar va nogironligi bo'lgan shaxslarni ishga joylashtirishda kiyim-kechak muhim rol o'ynaydi (respondentlarning 65,9%). Nogironlarning vaqt byudjeti va turmush tarzini o'rganish bo'yicha o'tkazilgan sotsiologik tadqiqotlar asosida iste'molchilarning (80%) mavjud tipaviy kiyimlardan aksariyat holda qoniqmasligi aniqlandi. Standart bichimdagi kiyimning eng muhim noqulayliklari orasida

quyidagilar ajratib ko'rsatilgan: yotoq yaralar paydo bo'lishi va tanaga bosim o'tkazish xavfi, harakatlanishdagi noqulaylik, mustaqillik va harakatchanlikning cheklanishi. Moslashuvchan kiyimlarga qo'yiladigan asosiy talablar yuqori darajadagi funkcionallik, turli iqlim sharoitlari va mexanik shikastlanishlardan himoya qilish, ergonomik muvofiqlik, shakl barqarorligi va mahsulotlarning xizmat muddati hisoblanadi. Nogironligi bo'lgan shaxslar uchun sifatli va estetik kiyim-kechaklarning yetarli darajada mavjud emasligi ularning jamiyatga faol integratsiyalashuvi va muvaffaqiyatli ishga joylashishi uchun ijtimoiy to'siqlardan biriga aylanmoqda, jahon jamiyatida esa inklyuziyaning rivojlanishi turli mo'ljaldagi kiyim-kechaklarning kengroq assortimentini ishlab chiqishni talab qilmoqda.

Turli hayotiy vaziyatlarga mos va ehtiyojlarni qondiradigan kiyimlarning bazaviy nomenklaturasi aniqlandi. Ularga quyidagilar kiritilgan: uy, uxlash va dam olish uchun, ko'chaga chiqish va sayr qilish uchun, kundalik/ishbilarmonlik, sport va rehabilitatsiya, tantanali/ijtimoiy, tibbiy/reabilitatsiya kiyimlari.

Umurtqa pog'onasi va orqa miyasi shikastlangan odamlarning tashqi tana shakli morfologiyasining o'zgarishiga turmush tarzining ta'siri tasdiqlangan. Ko'pincha aravachada o'tiruvchi erkaklar tananing pastki qismida mushak atrofiyasi (son va dumba hajmlarining kamayishi), tananing yuqori qismida kompensator rivojlanish (yelka kamari va qo'llarning kattalashishi), qomatning o'zgarishi (83% hollarda) va o'tirgan holatda og'irlik markazlarining siljishi kuzatiladi.

18 yoshdan 50 yoshgacha bo'lgan aravachali erkaklarning "yotgan" va "o'tirgan" holatlarida (N=130 kishi) o'tkazilgan antropodinamik tadqiqotlar va ma'lumotlarni variatsion statistika usullari bilan matematik qayta ishlash (2-rasm) moslashuvchan kiyimlarini sanoat miqyosida ishlab chiqarish uchun 170-104-92 o'lchamdagi tayanch qomat parametrlarini $R(x)=0,95$ ishonchlilik ehtimoli bilan aniqlash imkonini berdi.



2-rasm. Tana uzunligi va ko'krak aylanasi bo'yicha variatsion egri chiziqlar

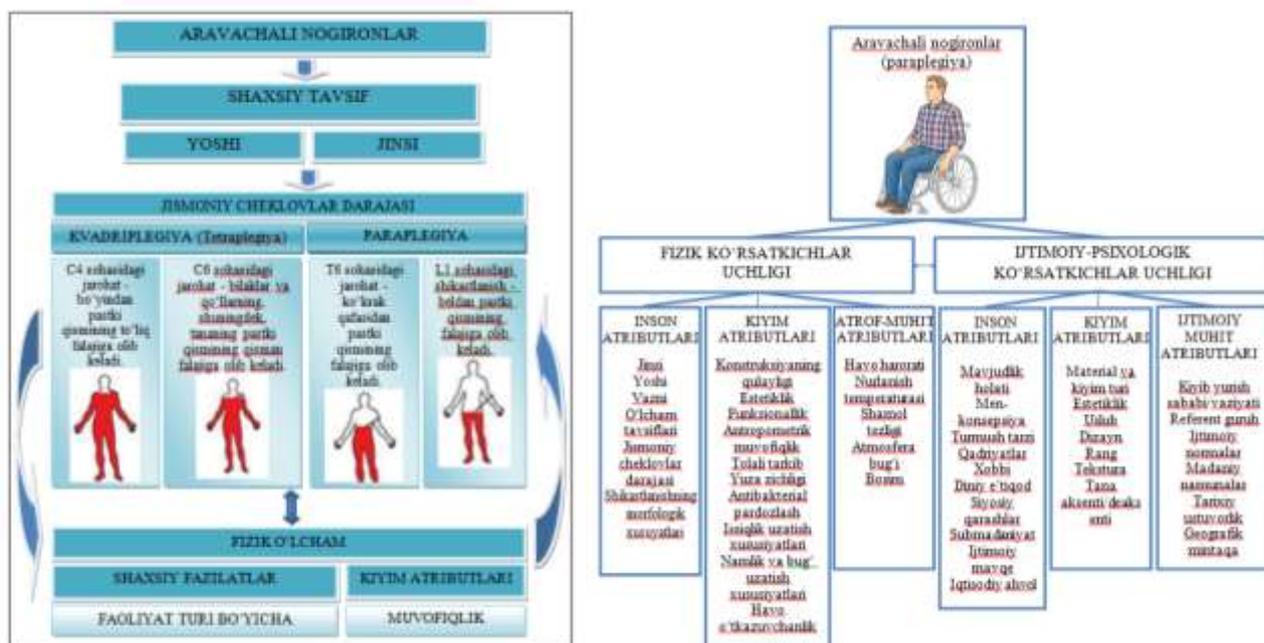
Olingan ma'lumotlar asosida nogironlik-aravachali shaxsning moslashuvchan kiyimida konstruktiv qo'shimchalarning minimal qiymatlari asoslandi va aniqlandi: erkaklar ko'ylagi va sport fufaykasi (1-jadval).

Erkak paraplegistlar kiyimida konstruktiv qo‘shimchalarning minimal qiymatlari

Qo‘shimchalar nomi	Tipaviy kiyimda	Loyihai		Dinamik effekt (Di), cm
		erkaklar ko‘ylagi	sport fufaykasi	
Ko‘krak aylanasiga	6-10	12,0	9,0	1,2
Bel aylanasiga	2-2,5	2,0	2,0	0,5
Yelka aylanasiga	3-3,5	3,0	2,0	1,0
Orqa bel uzunligiga	0	3,0	2	1,3
Ort kenglikka	2-3	3,0	2,0	3,2
Eng o‘mizi chuqurligiga	2,5-3,0	5,5	4	3,0

Dissertatsiyaning “**Materiallar tizimining xususiyatlarini o‘rganish va moslashuvchan kiyimning qulayligini modellashtirish**” deb nomlangan uchinchi bobida umurtqa pog‘onasi va orqa miya shikastlangan shaxslar uchun moslashuvchan kiyimning fiziologik va gigiyenik qulayligini ta‘minlash bo‘yicha nazariy va eksperimental tadqiqotlar natijalari keltirilgan.

Moslashuvchan kiyimning qulaylik nazariyasiga asoslangan adaptiv kiyimni loyihalash usuli taklif etilgan bo‘lib, unga ko‘ra, qulaylik-komfort inson, uning kiyimi va uning atrof-muhiti o‘rtasidagi jismoniy muvozanat sifatida aniqlanadi, bu fiziologik, ijtimoiy, psixologik qulaylikdan iborat. Komfortlik modeli “inson-kiyim-muhit” tizimining elementi sifatida ikki komponentga ega: jismoniy va ijtimoiy-psixologik, ularning har biri kiyimning atribut-parametrlari bilan tavsiflanadi (3-rasm).



a

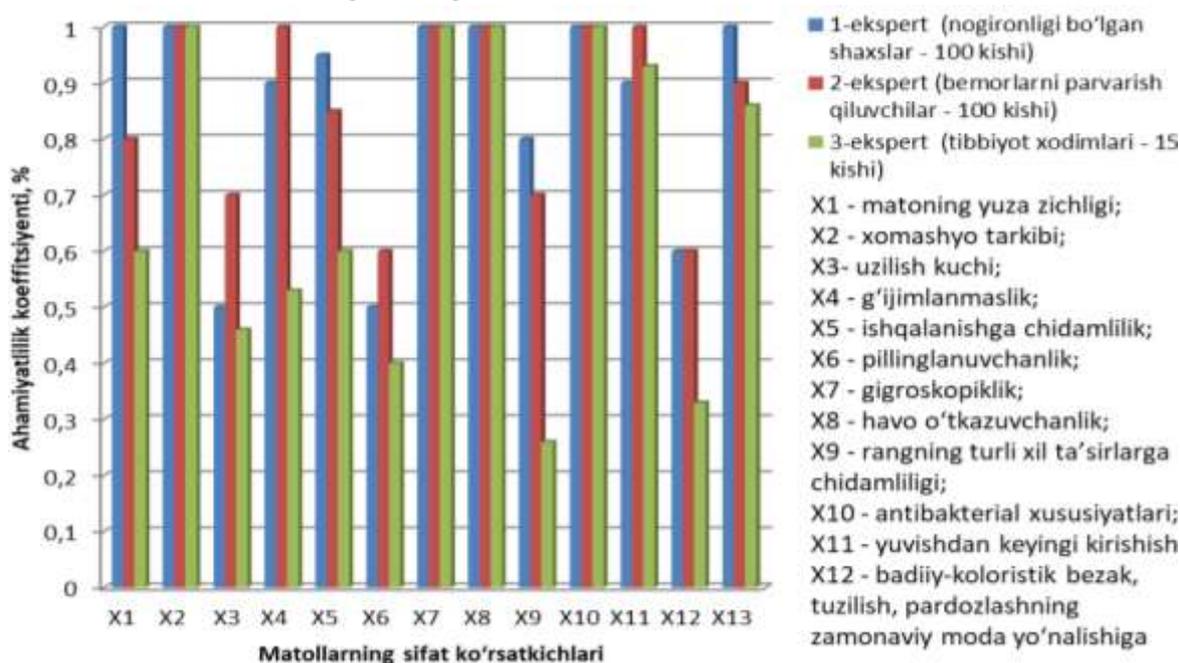
b

3-rasm. Nogironlar uchun moslashuvchan kiyimning qulaylik modeli (a) va parametr-atributlari (b)

Nogiron-aravachali shaxs moslashuvchan kiyimining qulaylik modeli ko‘p qatlamlilik (layering system) tamoyiliga asoslangan bo‘lib, uning har bir qatlami turli funksiyalarni bajaradi: 1-qatlam (ichki, “next-to-skin”), namlikni yoqotish, ishqalanishni minimallashtirish va antibakterial himoya; 2-qatlam (issiqlik saqlash,

“mid-layer”) - o‘tirgan holatda issiqlik izolyatsiyasi va havo o‘tkazuvchanlik; 3-qatlam (himoya, “tashqi qobiq”) - bug‘ o‘tkazuvchanlikni saqlagan holda atmosfera ta’siridan himoya qilish. Moslashuvchan kiyimning ko‘p qatlamliligi tamoyili materiallarni va uning sifat ko‘rsatkichlarini tabaqalashtirilgan holda tanlashni taqozo etadi.

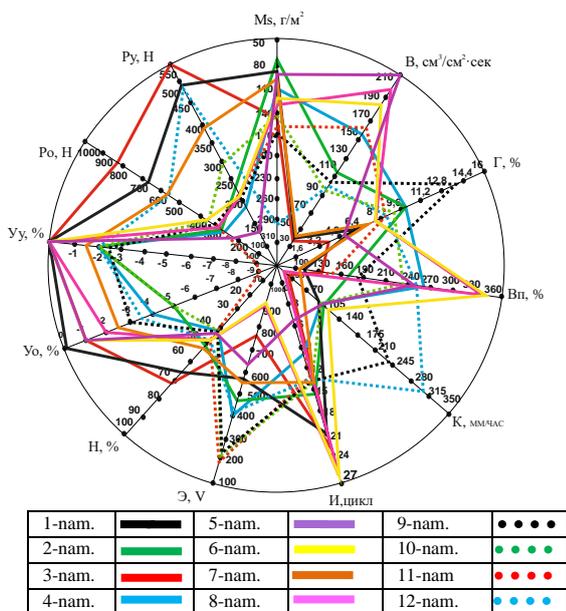
Yelka va bel moslashuvchan buyumlari uchun materiallarning ustuvor sifat ko‘rsatkichlarini (SK) aniqlash uchta ekspert guruhining nisbiy ko‘rsatkichlaridan foydalangan holda kvalimetriya metodologiyasi asosida amalga oshirildi: nogironlar, ularga g‘amxo‘rlik qiluvchi shaxslar va tibbiyot xodimlari. Vaznliligini hisobga olgan holda afzal xususiyatlar sifatida quyidagilar aniqlandi: xom ashyo tarkibi, havo o‘tkazuvchanlik, gigroskopiklik, antibakterial xususiyatlar va shakl barqarorligi (4-rasm). Ushbu xususiyatlar va sifat ko‘rsatkichlari keyinchalik turli xil adaptiv kiyimlarni tanlashda hisobga olingan.



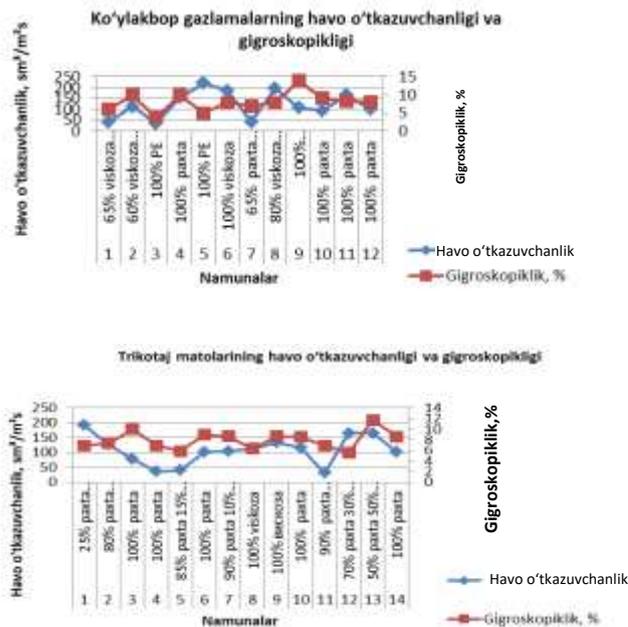
4-rasm. Moslashuvchan kiyimlar uchun materiallar sifat ko‘rsatkichlarining ahamiyatligi qiyosiy diagrammasi

Moslashuvchan kiyimlarni ishlab chiqarishda materiallarning oqilona paketini ilmiy asosda konfeksiyalash maqsadida tuzilishi bo‘yicha eng keng tarqalgan hamda iste’mol xususiyatlari yaxshilangan (kam g‘ijimlanadigan va kam kirishadigan pardoqli) materiallar ko‘rib chiqildi.

Materiallarining sifat ko‘rsatkichlarini ekspert baholash natijalari va turli tajriba namunalarining (ko‘ylak uchun 12 xil mato, shim uchun 7 xil mato, futbolka uchun 9 xil trikotaj mato, sport kostyumi uchun 5 xil) eksperimental tadqiqoti, shuningdek, ularni kompleks baholash natijalariga (5-rasm va 6-rasm) asoslangan holda moslashuvchan kiyimning bazaviy va ustki qatlamlari uchun eng oqilona materiallar aniqlandi. Ularga quyidagi materiallar guruhi kiradi: ko‘ylaklik gazlamalardan - 2, 3, 4, 5, 9 va 11-namunalar; bazaviy qatlam uchun trikotaj polotnolardan - pike va suprem; ustki qatlam uchun trikotaj polotnolardan - 2 ipli futer.



5-rasm. Ko'ylakbop gazlamalarning sifat ko'rsatkichlarini kompleks baholash diagrammasi



6-rasm. Tolali tarkibning materiallarning havo o'tkazuvchanligi va gigroskopikligiga ta'siri

Moslashuvchan kiyimlarning qulayligini obyektiv baholash uchun o'xshashlik nazariyasiga asoslangan konfeksiyalash usuli qo'llanildi. O'xshashlik nazariyasi o'xshashlik imkoniyatini o'rnatadi va bir hodisaning berilgan xarakteristikalari bo'yicha boshqa o'xshash hodisalar guruhining xarakteristikalari haqida qanday fikr yuritish va ularni bazaviy xarakteristikalarni oddiy qayta hisoblash yo'li bilan olish mumkinligini ko'rsatadi.

O'xshashlik nazariyasidan foydalanib konfeksiyalash masalasini yechishda "inson-kiyim-muhit" tizimini tavsiflovchi umumiy funksional bog'liqlik (f) ko'p qatlamli kiyimlar uchun quyidagi ko'rinishda ifodalanishi mumkin:

$$f_{MO} = f(E, B_{nm}, \tau_u, t, \delta, B_p, \lambda, a, S, \rho, B_n, v, \tau_\theta) \quad (1),$$

bu yerda "odam" kichik tizimining parametrlari: energiya sarfi (E); namlik yo'qotilishi (B_{nm}); inson tanasining sirt harorati (τ_u); muhitda bo'lish vaqti (t); "kiyim" kichik tizimining parametrlari: qalinlik (δ); havo o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti (B_p); issiqlik o'tkazuvchanlik (λ); harorat o'tkazuvchanlik (a); kiyimning maydoni (S); sirt zichligi (ρ); namlik o'tkazuvchanlik (B_n); "muhit" kichik tizimining parametrlari - shamol tezligi (v); havo harorati (τ_θ).

Boshlang'ich axborot sifatida qabul qilingan aniq maqsadli "inson-kiyim-muhit" tizimi uchun kiyimning ma'lum analoglari ma'lumotlari asosida materiallarning bazaviy ko'rsatkichlari qiymatlari va "kiyim" quyi tizimining o'xshashlik mezonlari aniqlandi. O'xshashlik nazariyasini qo'llab o'lchamlarning mustaqillik shartiga ko'ra (yagona o'lchov tizimida), havo o'tkazuvchanlik, gigroskopiklik va issiqlik-fizik parametrlarini hisobga oluvchi shaxsiy qulaylikning (Kik) xususiy va kompleks mezonlari shakllantirildi va hisoblandi.

Parametrlarning bazaviy qiymatlari: $E = 99Vt$; $T = 3600$; $V = 5 \text{ m/s}$; $\tau = 42,3$ ($\Delta\tau = 305,3 - 263 = 42,3K$)

Xususiy mezonlar:

$$\text{a) } \pi_{\delta} = \frac{\delta}{v \cdot t} - \text{qalinlik;} \quad \text{б) } \pi_{M_s} = \frac{M_s \cdot v^4 \cdot t^7}{E} - \text{yuza zichligi;}$$

$$\text{в) } \pi_{B_p} = \frac{B_p}{v} - \text{havo o'tkazuvchanlik;} \quad \text{г) } \pi_{\varepsilon} = \frac{\varepsilon \cdot v^3 \cdot t^6 \cdot \tau}{E} - \text{elektrlanuvchanlik;}$$

$$\text{e) } \pi_p = \frac{P \cdot v^4 \cdot t^8}{E} - \text{uzilish kuchi;} \quad \text{д) } \pi_{\kappa} = \frac{\kappa}{v \cdot t} - \text{kapillyarlik;}$$

“Inson-kiyim-muhit” tizimi qulayligining kompleks mezoni esa xususiy mezonlarni birlashtirib, parametrlarning multiplikativlik tamoyilini hisobga olgan holda olingan.

Kik qiymati materiallarning bazaviy (maksimal) ko'rsatkichi va tanlangan optimal varianti bo'yicha hisoblangan hamda qiyosiy tahlil qilingan.

Qulaylik mezoni ifodasi quyidagicha:

$$K_{\text{нк}} = \frac{\pi_{B_p} \cdot \pi_{\kappa} \cdot \pi_p}{\pi_{\delta} \cdot \pi_{M_s} \cdot \pi_{\varepsilon}}, \quad (1)$$

1. Ko'ylakbop bazaviy mato uchun xususiy mezonlarni hisoblash:

$$K_{\delta} = \frac{12 \cdot 10^{-3} \cdot 29 \cdot t^{-1} \cdot 5681 \cdot t^8}{0,017 \cdot 10^{-6} \cdot 0,44 \cdot t^7 \cdot 21256,81 \cdot t^2} = 0,96 \quad (2)$$

Ko'ylakbop matoning tanlangan optimal varianti uchun (100% Lyoccell)

$$K = \frac{17,36 \cdot 10^{-3} \cdot 40 \cdot t^{-1} \cdot 1900 \cdot t^8}{0,011 \cdot 10^{-6} \cdot 0,559 \cdot t^7 \cdot 17625 \cdot t^2} = 0,94 \quad (3)$$

Qulaylik mezonlarining bazaviy va hisoblangan qiymatlarini taqqoslaymiz:

$$\Delta K = \frac{K_{\delta} - K}{K_{\delta}} \cdot 100 = \frac{0,96 - 0,94}{0,96} \cdot 100 = 2,08 \quad \Delta K = \frac{K_{\delta} - K_{\text{о6щ}}}{K_{\delta}} \cdot 100 = -13,54\% \quad (4)$$

Xulosa: 100% liotselldan to'qilgan matoning qulaylik mezoni bazaviy analogga nisbatan 13,5% ga yuqori.

2. Bazaviy trikotaj to'qimasi uchun xususiy mezonlarni hisoblash:

$$K = \frac{\pi_{B_p} \cdot \pi_{\kappa} \cdot \pi_p}{\pi_{\delta} \cdot \pi_{M_s} \cdot \pi_{\varepsilon}} = \frac{30 \cdot 10^{-3} \cdot 20 \cdot t^{-1} \cdot 1578,28 \cdot t^8}{0,017 \cdot 10^{-6} \cdot 1,0732 \cdot t^7 \cdot 4806,81 \cdot t^2} = 0,83. \quad (5)$$

Optimal variant uchun qulaylik mezonini hisoblash:

50% paxta + 50% modal:

$$K_{(50\% \text{ хлопок} + 50\% \text{ modal})} = \frac{33,1 \cdot 10^{-3} \cdot 15 \cdot t^{-1} \cdot 2073,86 \cdot t^8}{0,017 \cdot 10^{-6} \cdot 1,0757 \cdot t^7 \cdot 4913,64} = 0,88. \\ \Delta K = \frac{0,83 - 0,88}{0,83} \cdot 100 = -6,02\%. \quad (6)$$

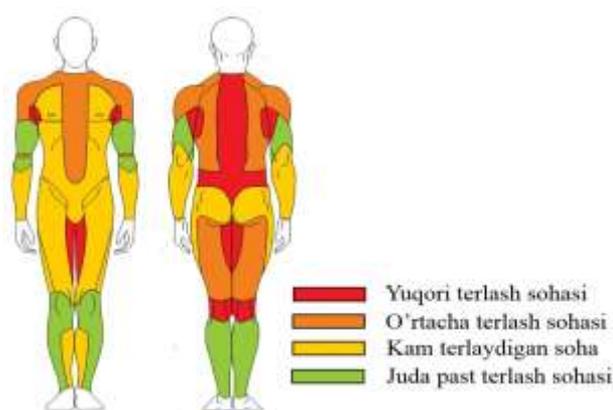
$K_{(50\% \text{ paxta} + 50\% \text{ modal})}$ $K_{100\% \text{ paxtaga}}$ nisbatan 6,02% ga ko'p.

$$\Delta K = \frac{0,83 - 1,03}{0,83} \cdot 100 = -24,09\% \quad (7)$$

Trikotaj polotnosining qulaylik mezoni (50% paxta + 50% modal) bazaviy paxta namunasidan 24,09% ga yuqori.

O'xshashlik nazariyasi asosida ishlab chiqilgan konfeksiyalashning ilmiy asoslangan usuli moslashuvchan kiyimning qulayligini baholash, binobarin, ekspluatatsiya jarayonida to'qimachilik materiallarining sifatini bashorat qilish va boshqarish imkonini beradi. Bu esa, shubhasiz, adaptiv kiyimlarni loyihalash muddatini qisqartiradi hamda ularni to'qimachilik va tikuvchilik sanoatida qo'llash uchun tavsiya etish imkonini beradi.

Yuqori darajadagi qulaylikka ega bo'lgan adaptiv kiyimlarni loyihalash uchun ko'p qatlamli materiallar tizimining antibakterial himoyasini oshirish bo'yicha ham maxsus tadqiqotlar o'tkazildi. Minor usulini qo'llash natijalari tinch holatda va jismoniy mashqlarni bajarish davomida tana yuzasining eng ko'p terlaydigan qismlarini ("iqlim zonalari") aniqlash va erkaklar tanasi yuzasining ter ajratish darajasi bo'yicha zonalarga bo'linishining topografik sxemalarini ishlab chiqish imkonini berdi (7,8-rasmlar).



5-rasm. Minor sinamasini bajarishda sinaluvchilar zonalarining fotosuratlar

6-rasm. Qomat yuzasini terlash darajasi bo'yicha zonalashtirish sxemalari (fragment)

Yuqori namlik va mahalliy gipertermiya sharoitida ko'rsatilgan zonalarda mikroorganizmlarning ko'payishi uchun qulay sharoitlar yaratiladi. Ulardan tanani himoyalash uchun to'qimachilik namunalari nanomodifikatsiyasi qo'llanilgan. Faol komponentlar sifatida tarkibida 0,00324% AgNZ bo'lgan 5-35 nm o'lchamli kumush (Ag) nanozarrachalaridan foydalanildi. Optimal namunalarga (liotsell va suprem) ishlov berish shimdirish va purkash usullari bilan amalga oshirildi. To'qima namunalari mikroblarga qarshi faolligi O'zR FA Mikrobiologiya instituti laboratoriyasida o'rganildi. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar eritma (purkash yoki shimdirish) bilan ishlov berilgan beshta to'qimachilik materiallari namunalari beshta turli test-mikroorganizmlarga nisbatan antimikrob faolligini ko'rsatadi: Escherichia coli (ichak tayoqchasi), Bacillus subtilis (pichan tayoqchasi),

Pseudomonas aeruginosa (ko‘k yiringli tayoqcha), *Staphylococcus aureus* (tilla rang stafilokokk) va *Candida albicans* (achitqisimon zamburug‘) (2-jadval).

2-jadval

To‘qima namunalarning antimikrob faolligi

Namunalar *	<i>E. coli</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>S. aureus</i>	<i>C. albicans</i>
1	-	-	3x3 mm	1x3 mm	-
2	3x5 mm	2x5 mm	2x5 mm	2x4 mm	2x2 mm
3	3x2 mm	-	-	3x3 mm	3x2 mm
4	-	4x1,5 mm	-	-	4x3 mm
5	5x5 mm	4x5 mm	5x3 mm	5x3 mm	5x3 mm

*1- Liotsell - eritma purkalgan, 2- qora suprem trikotaj (x/b 50% /modal 50%) - eritma purkalgan, 3- oq suprem trikotaj (x/b 50% /modal 50%) - eritma purkalgan, 4- Liotsell - eritma shimdirilgan, 5- qora trikotaj (x/b 50% /modal 50%) - eritma shimdirilgan.

2-jadval tahlili natijalaridan ko‘rinib turibdiki, eng katta va keng spektrli faollikni 5-namuna (eritma shimdirilgan qora trikotaj) namoyon qiladi. U beshta test-mikroorganizmlarning o‘shishini kuchli bostirishni ko‘rsatadi, eng katta faollik zonalari, shu jumladan *E. coli* uchun 5x5 mm va boshqa mikroorganizmlar uchun 5x3 mm. Bu shuni ko‘rsatadiki, shimdirish usuli va ushbu turdagi mato eritma bilan birgalikda eng samarali hisoblanadi.

№5-namunaning yuvilgandan keyingi antimikrob faolligi barqarorligini tahlil qilish bo‘yicha tadqiqot natijalari (3-jadval) shimdirish usulida eritma bilan ishlov berilgan suprem (50% paxta + 50% modal) trikotaj to‘qimasining mikroblarga qarshi faolligi ko‘p marotaba yuvish sikllaridan so‘ng barqarorligini ko‘rsatdi.

3-jadval

Yuvishdan keyin mato namunalarning antimikrob faolligi barqarorligini tahlil qilish

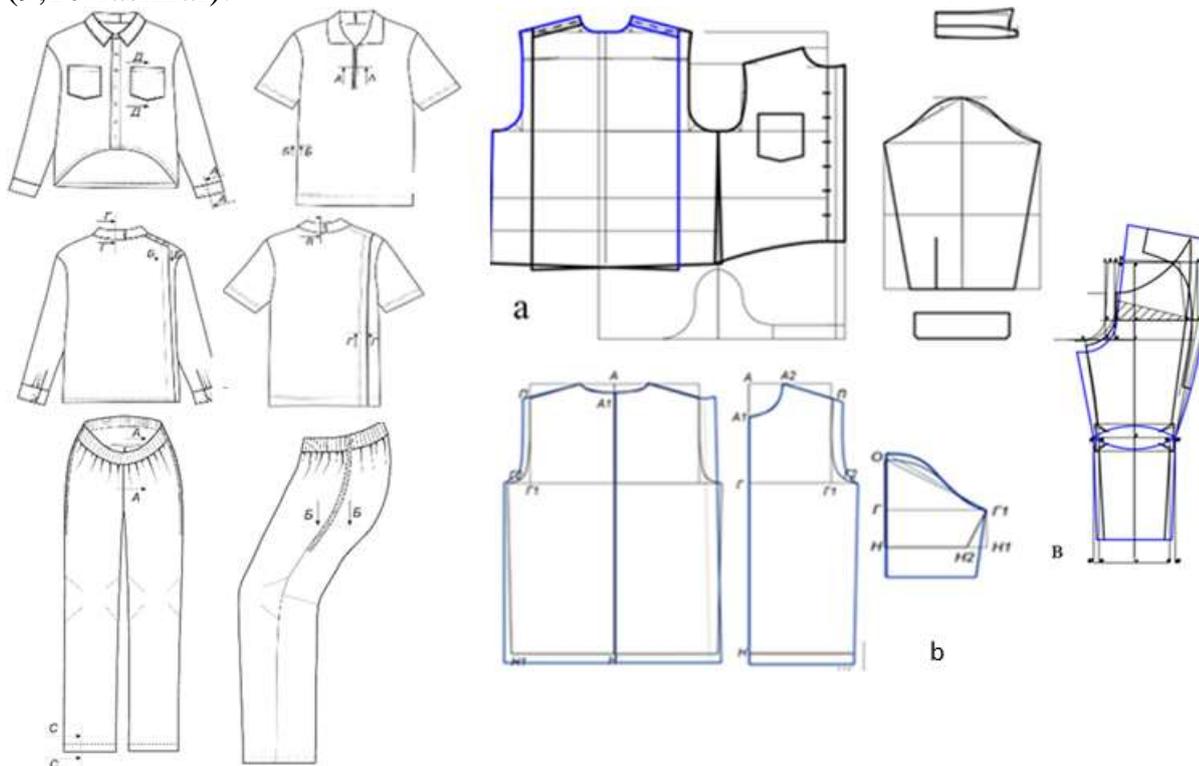
№	Test-kultura	Yuvishdan oldin (nazorat)	10 marta yuvgandan keyin	20 marta yuvgandan keyin	Faollik saqlanib qoldi*
1	<i>E. coli</i>	10,0 mm	10 mm	12 mm	120%
2	<i>B. subtilis</i>	16 mm	13 mm	14 mm	87,5%
3	<i>P. aeruginosa</i>	16 mm	14 mm	12 mm	75,0%
4	<i>S. aureus</i>	11 mm	12 mm	10,0 mm	90,9%
5	<i>C. albicans</i>	3,0 mm	10,0 mm	3,0 mm	100%

*20 marta yuvilgandan so‘ng, nazorat namunasidan %.

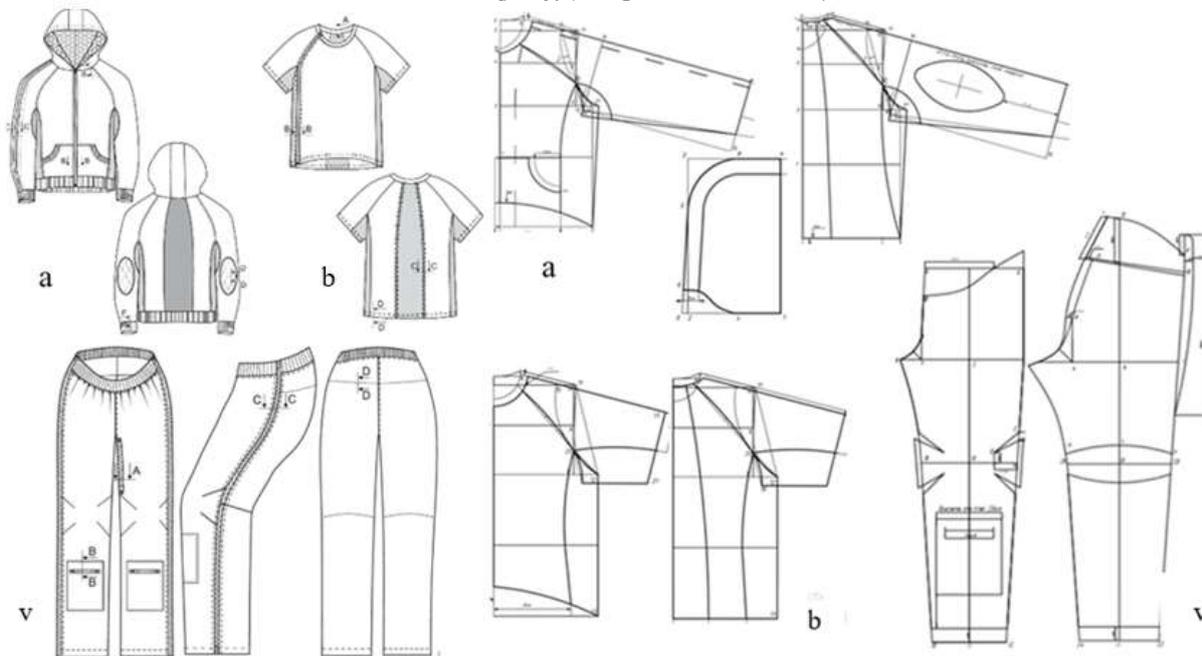
Keltirilgan ma‘lumotlar grammusbat bakteriyalar (*S. aureus*, *B. subtilis*) va zamburug‘larga (*C. albicans*) nisbatan yuqori barqarorlikni ko‘rsatadi. Faollikning eng katta pasayishi *P. aeruginosa* ga qarshi qayd etildi. 20 marta yuvishdan so‘ng *E. coli* ga qarshi bostirish zonasining kutilmaganda ko‘payishi ijobiy natija bo‘lib, bu vaqt o‘tishi va yuvish sikllari davomida nanozarrachalarning samarali, nazorat ostida chiqarilishini ko‘rsatadi, bu esa kiyimdan uzoq muddat foydalanish uchun, ayniqsa nogironlar aravachasida yuradiganlar uchun juda muhimdir.

Dissertatsiyaning “**Umurtqa pog‘onasi va orqa miya shikastlangan shaxslar uchun moslashuvchan tikuv buyumlarining loyihaviy yechimlarini ishlab chiqish va sinovdan o‘tkazish**” deb nomlangan to‘rtinchi bobi moslashuvchan kiyim to‘plamlarini ishlab chiqish, tayyorlash va sinovdan o‘tkazish hamda ishlab chiqarishning iqtisodiy samaradorligini hisoblashga bag‘ishlangan.

Kundalik komplekt: moslashuvchan ko'ylak, shim va polo, sport komplekti: moslashuvchan futbolka, tolstovka va shim modellari taklif etilgan. Modellar bemorlar, tibbiyot xodimlari va bemorlarni parvarish qiluvchi shaxslarning fikrlarini, shuningdek patent tadqiqotlari natijalarini, tegishli ravishda me'yoriy hujjatlar talablarini hisobga olgan holda ishlab chiqilgan. Uzoq vaqt davomida kreslo-aravachada bo'lgan nogironligi bo'lgan shaxslar uchun buyumlarni loyihalashda funktsionallik tamoyili loyiha yechimining asosiy o'zagi sifatida asos qilib olingan (9,10-rasmlar):



7-rasm. Kundalik to'plam model konstruksiyalarining chizmalari:
a-erkaklar ko'ylagi; b-polo futbolka; v-shim



8-rasm. Sport to'plamining model konstruksiyalari chizmalari:
a- futbolka; b- tolstovka; v- shimlar

Eksperimental namunalar rehabilitatsiya va protezlash milliy markazi bazasida real statsionar sharoitida sinovdan o'tkazildi, bunda komfort darajasi sinaluvchining subyektiv his-tuyg'ulari bo'yicha aniqlandi. Sinaluvchilar "aravachada o'tirgan" holatda qomatga statik va dinamik moslikning yuqori darajasini, komplektda bo'lish xavfsizligini, yechish/kiyish qulayligini, shuningdek, yuqori estetik ko'rsatkichlarni tasdiqladilar. Mahsulotlar sifati sezilarli funktsionalligi bilan ajralib turishi, import namunalaridan qolishmasligi aniqlandi. Sinov bayonnomalari olindi.

Tayanch-harakat tizimi buzilgan shaxslarning funksional va ergonomik xususiyatlarini oshirishni, hamda tibbiy-ijtimoiy rehabilitatsiyasiga ko'maklashishni ta'minlovchi kiyimlarni ishlab chiqish bo'yicha ilmiy va tajribaviy tadqiqot natijalari asosida:

nogironlik aravachasida harakatlanuvchi shaxslarning bahor-kuz mavsumida kundalik kiyishiga mo'ljallangan erkaklar ko'ylagi, polo va shimi, sport komplektining me'yoriy-texnik xujjatlari "Golden Home Textile" MChJ, "Nurtex" MChJ, "BHR OUTPUT" MChJ va "IMRON TEXTILE GROUP" XK korxonalarida sinovdan o'tkazildi va ishlab chiqarishga joriy etildi ("O'zto'qimachilik sanoati" Uyushmasining 2025 yil 15 dekabrda №02/06-2898 guvohnomasi). Natijada, kundalik va sport komplektlarning konstruksiyasi va o'ziga xos ishlov berish texnologiyasining qulayligiga, yechish va kiyishda harakatini cheklamasligiga va import o'rnini bosuvchi mahsulotlarni mahalliy xom ashyodan ishlab chiqarish hisobiga iqtisodiy xarajatlar kamayishiga erishilgan.

Mahsulotlar partiyasini sotishdan olingan iqtisodiy samara (har bir turdagi 100 donadan) 248 026117 mln. so'mni tashkil etadi, ushbu modellarni ishlab chiqarish importga nisbatan arzonroq bo'lib, xarajatlarning 26,8% ga kamayishiga olib keladi.

XULOSA

1. Statistik ma'lumotlar, ilmiy-texnik va tibbiy ma'lumotlarni tahlili asosida tayanch-harakat tizimi buzilgan bemorlarning xususiyatlari, nogironlik sabablari, nogironning jismoniy holati (jarohatning lokalizatsiyasiga qarab shikastlanish darajasi va boshqalar) aniqlandi. Insonlarning tana tuzilishi xususiyatlarini, mintaqaning iqlim sharoitlarini hisobga olgan holda moslashuvchan kiyimlarni yaratish zarurati asoslangan.

2. Nogironlarning vaqt byudjeti va turmush tarzini o'rganish bo'yicha o'tkazilgan sotsiologik tadqiqotlar asosida moslashuvchan kiyimlarni loyihalashga qo'yiladigan maxsus talablar majmuasi shakllantirildi. Nogironning turli hayotiy vaziyatlardagi ehtiyojlarini qondiradigan kiyimlarning asosiy nomenklaturasi aniqlandi. Bazaviy nomenklaturaga quyidagilar kiritilgan: uy, uxlash va dam olish uchun, ko'chaga chiqish va sayr qilish uchun, kundalik/ishbilarmonlik, sport va rehabilitatsiya, tantanali/ijtimoiy, tibbiy/reabilitatsiya kiyimlari.

3. Umurtqa pog'onasi va orqa miya shikastlangan shaxslarning tanlab olingan antropometrik tadqiqot natijalari (N=130 nafar) nogironlik va u bilan bog'liq turmush tarzining nogiron-aravachada harakatlanuvchi shaxslar tana tuzilishi morfologiyasiga yaqqol ta'sirini va ko'pincha kiyimning moslashish nuqsonlariga olib keladi.

Erkaklar orasida eng ko‘p uchraydigan gavda tuzilishi 176-104-90 o‘lchamli tipik qomatga mos kelishi aniqlandi. Bu turdagi erkaklar gavdasida yog‘ to‘planishi bir tekis taqsimlangan, to‘la tipga mansub, qaddi biroz egilgan va yelkalari normal holatda bo‘ladi.

4. Dinamik-antropometrik tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, aravachadagi xarakterli harakatlarda tana o‘lchamlarining dinamik o‘shish qiymatlari, konstruktiv qo‘shimchalarning ratsional parametrlari aniqlandi. Nogironlar aravachasidagi shaxslarning ko‘ylagi va sport kiyimidagi erkinlik qo‘shimchalari qiymatlarini standart mahsulotlarga nisbatan oshirish taklif etildi (Pg 12,0 sm gacha, Pspr 5,5 sm gacha).

5. “Inson-kiyim-muhit” tizimi elementlari ko‘rsatkichlarini o‘z ichiga olgan obyektiv biologik-fiziologik baholash asosida moslashuvchan kiyimning qulaylik modeli ishlab chiqildi. Qulaylikning quyidagi toifalari ajratilgan: funksional, fiziologik va ijtimoiy-psixologik qulay, kiyimni loyihalashda ularni hisobga olish kerak.

6. Funksional kiyimlarning ikki guruhi: maishiy (ko‘ylak+shim+polo) va sport (kurtka+shim+futbolka) qulayligini belgilovchi materiallar tizimlarining xususiyatlari bo‘yicha kompleks eksperimental tadqiqotlar o‘tkazildi, natijada o‘rganilayotgan xususiyatlarning gigiyenik, ekspluatatsion va deformatsion sifat ko‘rsatkichlarining raqamli qiymatlari o‘rnatildi, bu esa materiallarni moslashuvchan kiyim paketlariga konfeksiyalashda uning ishlash sharoitlariga qarab differensial yondashuvning maqsadga muvofiqligini tasdiqladi.

7. O‘xshashlik nazariyasidan foydalangan holda qulaylik mezoni bo‘yicha moslashuvchan kiyimlarni (ko‘ylak va sport kostyumi misolida) loyihalash va tayyorlash uchun materiallarni konfeksiyalash usuli taklif etilgan.

8. Kiyimlarga qo‘yiladigan gigiyenik talablarni oshirish maqsadida Ag nanozol va seritsin asosidagi nanomodifikatsiyalangan kompozitsiya yordamida moslashuvchan kiyimning baza qatlami materiallariga antibakterial ishlov berish samaradorligi tavsiya etildi va tajriba yo‘li bilan tasdiqlandi. Modifikatsiyalangan materiallarning 20 sikl yuvishdan keyin ham yuqori va barqaror biotsid faolligi isbotlangan.

9. Tayanch-harakat tizimida nuqsoni bo‘lgan insonlar uchun tibbiy muolajalarni o‘tkazish va bemorlarni parvarish qilishni osonlashtiradigan kundalik va sport kiyimlarining original konstruktiv-texnologik yechimlari taklif etildi.

10. Tayanch-harakat tizimi buzilgan shaxslarning funksional va ergonomik xususiyatlarini oshirishni, hamda tibbiy-ijtimoiy rehabilitatsiyasiga ko‘maklashishni ta‘minlovchi kiyimlarni ishlab chiqish bo‘yicha ilmiy va tajribaviy tadqiqot natijalari asosida:

nogironlik aravachasida harakatlanuvchi shaxslarning bahor-kuz mavsumida kundalik kiyishiga mo‘ljallangan erkaklar ko‘ylagi, polo va shimi, sport komplektining me‘yoriy-texnik xujjatlari “Golden Home Textile” MChJ, “Nurtex” MChJ, “BHR OUTPUT” MChJ va “IMRON TEXTILE GROUP” XK korxonalarida sinovdan o‘tkazildi va ishlab chiqarishga joriy etildi (“O‘zto‘qimachilik sanoat” Uyushmasining 2025 yil 15 dekabrda №02/06-2898 guvohnomasi). Natijada, kundalik va sport komplektlarning konstruksiyasi va o‘ziga xos ishlov berish

texnologiyasining qulayligiga, yechish va kiyishda harakatini cheklamasligiga va import o'rnini bosuvchi mahsulotlarni mahalliy xom ashyodan ishlab chiqarish hisobiga iqtisodiy xarajatlar kamayishiga erishilgan.

Mahsulotlar partiyasini sotishdan olingan iqtisodiy samara (har bir turdagi 100 donadan) 248 026117 mln. so'mni tashkil etadi, ushbu modellarni ishlab chiqarish importga nisbatan arzonroq bo'lib, xarajatlarning 26,8% ga kamayishiga olib keladi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc. 03/2025.27.12.Т.21.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ
ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

ТАШКЕНБАЕВА ТАХМИНА БАХТИЁРОВНА

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ
ДЛЯ ЛЮДЕЙ С НАРУШЕНИЕМ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО
АППАРАТА**

05.06.04-Технология швейных изделий и дизайн костюма

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии Министерства высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за B2025.3.PhD/T5997.

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

Автореферат диссертации размещен на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-сайте Ученого совета при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности (www.titli.uz) и на Информационно-образовательном портале "Ziyonet" (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:

Нигматова Фатима Усмановна
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Абдукаримова Машхура Абдураимовна
доктор технических наук, профессор

Шарипова Саодат Толкуновна
доктор философии по техническим наукам

Ведущая организация:

Бухарский государственный технический университет

Защита диссертации состоится 19 февраля 2026 г. в 14⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.03/2025.27.12.T.21.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности по адресу: 100100., г. Ташкент, Яккасарайский район, улица Шохжахон, дом 5. Административное здание Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 2 этаж, 222-я аудитория, тел.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, факс: (+99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (диссертация зарегистрирована за №274) Адрес: г. Ташкент, Яккасарайский район, улица Шохжахон, дом 5. Тел.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан 05 февраля 2026 года.
(реестр Протокола рассылки №274 от 05 февраля 2026 года).



Х.Х. Камилова

Председатель Научного совета по присуждению
ученых степеней, д.т.н., профессор

А.З. Маматов

Учёный секретарь Научного совета по
присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

Н.Р. Ханхаджаева

Председатель Научного семинара при научном совете
по присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире более миллиарда человек имеют ту или иную форму инвалидности. Объем мирового рынка продукции и услуг, связанных с проектированием специализированной одежды для людей с нарушением опорно-двигательного аппарата, демонстрирует устойчивый рост под влиянием демографических изменений, повышения уровня доступной моды и расширения социальной интеграции инвалидов. По оценкам экспертов, стоимость глобального рынка адаптивной одежды увеличилась с 12,5 миллиарда долларов США в 2019 г. до прогнозируемых 29,8 миллиарда долларов США в 2032 г¹. Современные исследования показывают, что рынок адаптивной и функциональной одежды развивается неравномерно по регионам: 42% доли рынка приходится на Азиатско-Тихоокеанский регион, 24% — на Северную Америку и 20% — на Европу, что определяется ростом стареющего населения, усилением государственной поддержки инклюзивных продуктов и повышенным спросом на комфортные и функциональные решения.

В мире ведутся комплексные научно-исследовательские работы, направленные на разработку и совершенствование методов проектирования одежды для людей с нарушением опорно-двигательного аппарата на основе современных цифровых и инженерно-конструкторских технологий, а также на повышение эффективности процессов адаптивного конструирования и моделирования изделий. В данном направлении приоритетными считаются исследования по совершенствованию методов динамико-антропометрического анализа, эргономического моделирования и интеграции модульных и трансформируемых элементов одежды, обеспечивающих удобство эксплуатации и функциональность изделий. В этом аспекте особое внимание уделяется повышению уровня комфорта и безопасности одежды, улучшению её гигиенических, эксплуатационных и реабилитационных свойств, а также разработке ресурсосберегающих и экологически ориентированных технологий проектирования, включая цифровые методы трёхмерного сканирования, виртуальной примерки и персонализированного конструирования, требующие минимальных временных и материальных затрат.

В нашей республике реализуются комплексные меры по развитию легкой промышленности, внедрению инновационных технологий проектирования одежды и поддержке научно-исследовательской и производственной деятельности предприятий отрасли адаптивной одежды, что позволяет достигать устойчивых результатов в повышении качества и функциональности выпускаемых изделий. В Стратегии «Узбекистан – 2030» по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2023–2030 годы определены такие важные задачи, как эффективное использование научно-технического потенциала, развитие высокотехнологичных производств и внедрение цифровых решений

¹Global Adaptive Clothing Market – Growth Trends and Forecasts

²Указ Президента Республики Узбекистан УП-158 от 11 сентября 2023 года о стратегии «Узбекистан-2030»

в промышленность. В реализации этих задач важное значение имеют совершенствование методов проектирования одежды для людей с нарушением опорно-двигательного аппарата, повышение эргономичности и безопасности изделий, обеспечение их конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках, а также разработка усовершенствованных ресурсосберегающих и энергоэффективных технологий конструирования и моделирования.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит реализации задач, определенных в Указе Президента Республики Узбекистан № УП-5989 от 5 мая 2020 года «О неотложных мерах по поддержке текстильной и швейно-трикотажной промышленности», Постановлении Президента Республики Узбекистан № ПП-4063 от 18 декабря 2018 года «О мерах по профилактике неинфекционных заболеваний, поддержке здорового образа жизни и повышению уровня физической активности населения», № ПП-411 от 26 октября 2022 года «О дополнительных мерах по обеспечению населения качественными лекарственными средствами и изделиями медицинского назначения», №ПП-88 от 27 февраля 2024 года «О мерах по совершенствованию системы обеспечения нуждающихся лиц протезно-ортопедическими изделиями и техническими средствами реабилитации», а также других нормативно-правовых актах, ориентированных на социальную защиту и поддержку лиц с инвалидностью.

Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики по направлению: П. «Энергетика, энерго- и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы. Фундаментальный вклад в развитие проектирования адаптивной одежды внесли зарубежные ученые: G. Pullin (Великобритания), K. McBee-Black, J. Ha-Brookshire (США), E.H. Gavel (Канада), P. Chi-Leung Hui (Гонконг), Ö. Ural (Турция), N. Poonia (Индия) и др. Весомые исследования в области антропометрии фигур с атипичной морфологией и конструирования проведены российскими учеными: А.А. Бикбулатовой, И.Н. Савельевой, И.А. Петросовой, В.В. Гетманцевой и др. В Узбекистане вопросы медицинского текстиля и лечебных изделий рассматривались в трудах Х.А. Алимовой, Ф.У. Нигматовой, Ж. Ахмедова, Ш.Т. Косимова и других. Однако комплексные исследования, посвященные созданию повседневно-комфортной одежды для активной жизни пользователей инвалидных колясок с учетом климатических условий региона до настоящего времени не проводились.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ заседания научного совета Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, протокол №6 от 28 января 2023 года.

Целью исследования является совершенствование методов проектирования одежды для людей с нарушением опорно-двигательного

аппарата, направленных на повышение ее комфортности, функциональных и эргономических свойств и медико-социальную реабилитацию.

Задачи исследования:

комплексное изучение условий эксплуатации, характера морфологических повреждений, потребностей людей с нарушением опорно-двигательного аппарата в одежде, особенностей их интеграции в социальную и трудовую жизнь;

определение номенклатуры показателей качества материалов адаптивной одежды, с точки зрения обеспечения физического и психологического комфорта;

выполнение экспериментальных исследований свойств материалов и разработка рекомендаций по составлению рационального пакета для изготовления адаптивных изделий для людей с травмой позвоночника и спинного мозга;

решение задачи конфекционирования адаптивных изделий с использованием теории подобия;

разработка методов проектирования адаптивной одежды для людей с нарушением опорно-двигательного аппарата, передвигающихся при помощи кресло-коляски.

Объектом исследования являются процесс конфекционирования материалов при проектировании и изготовлении адаптивной одежды различного назначения.

Предметом исследования являются научно обоснованная теория конфекционирования материалов, методы прогнозирования значений искомых показателей свойств материалов, конструктивные и технические решения моделей одежды.

Методы исследования. Решение поставленных задач базируется на теории системного подхода к объекту проектирования, методах анализа и синтеза, сравнении, группировки и классификации, электронной микроскопии, экспертной оценки. Экспериментальные исследования проводили в лабораторных и производственных условиях. В работе использованы программные продукты Windows XP (Word, Excel), Auto CAD; автоматизированные системы Jemini CAD, 3D.

Научная новизна работы заключается в комплексном подходе к проектированию функциональной одежды, сочетающем современные технологии и индивидуальные особенности лиц в следствии травмы позвоночника и спинного мозга со статодинамическими функциональными нарушениями:

на основе исследований бюджета времени и образа жизни людей с нарушением опорно-двигательного аппарата предложена модель комфортности одежды в системе «инвалид-адаптивная одежда-среда», оптимизирующий процесс адресного проектирования изделий различного назначения;

с использованием теории подобия предложена методика конфекционирования материалов при известных базовых значениях системы-

эталона (на примере определения гигиенических свойств одежды различного назначения);

предложена методика проектирования адаптивной одежды с зонами расположения системы локального воздухообмена и бактериальной защиты, учитывающая топографию потоотделения тела инвалида;

разработаны рациональные конструктивно-технологические решения адаптивной одежды, обеспечивающие эксплуатационный комфорт и комплексную безопасность людей, пользующихся инвалидной коляской.

Практические результаты исследования заключается в усовершенствовании методов проектирования адаптивной одежды, рациональных параметров конструкции и технологичные способы их обработки, обеспечивающие минимизацию затрат на изготовление изделий и выпуск изделий в производственных условиях.

Результаты исследования могут быть использованы при разработке одежды в реабилитационных, медицинских и производственных учреждениях, а также адаптированы для малосерийного и индивидуального пошива.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования подтверждается сравнением результатов теоретических и научных исследований, их соответствием критериям оценки, внедрением результатов исследований в производство.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования заключается в предложенном алгоритме создания модели комфорта одежды для пользователей инвалидных колясок на основе использования моделей подобия функционирования системы «человек-одежда-среда».

Внедрение результатов исследования.

На основе результатов научных и экспериментальных исследований по разработке одежды, обеспечивающей повышение функциональных и эргономических свойств, а также содействие медико-социальной реабилитации лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

предложена нормативно-техническая документация на мужскую рубашку, поло и брюки, спортивный комплект, предназначенные для повседневной носки лицами, передвигающимися на инвалидных колясках в весенне-осенний период, были испытаны и внедрены в производство на предприятиях ООО "Golden Home Textile," ООО "Nurtex," ООО "BHR OUTPUT" и ЧП "IMRON TEXTILE GROUP" (Свидетельство Ассоциации "Узтекстильпром" № 02/06-2898 от 15 декабря 2025 г.). В результате достигнуто удобство конструкции и специфической технологии обработки бытовых и спортивных комплектов, отсутствие ограничений на подвижность при снятии и ношении, а также снижение экономических затрат за счет производства импортозамещающей продукции из местного сырья.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования прошли апробацию на 9 международных и 5 республиканских научно-технических и научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследований. По научным исследованиям, выполненным по диссертации, опубликованы 24 научных работ, из них 10 статей, в том числе 7 рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, 3 в зарубежных журналах, 2 из них в базе Scopus и Web of Science.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность темы диссертации, формулируется цель и задачи, а также объект и метод исследования, приводится соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, приводятся сведения о применении результатов исследования в практике, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации под названием «Анализ состояния вопроса проектирования адаптивной одежды для людей с нарушением опорно-двигательного аппарата» представлен обзор научных исследований характеризующих инвалидность людей с травмой позвоночника и спинного мозга (ТПСМ), статистики, международной клинической классификации, дифференциальной диагностики, факторы негативного влияния на их социально личностную адаптацию. Определен контингент потребителей для дальнейших исследований: мужчины трудоспособного возраста (70–80% моложе 40 лет) с полной неподвижностью нижних конечностей (параплегия), использующие кресла-коляски, с сохранным интеллектом и активным образом жизни. Выявлено, что существующая одежда масс-маркета не адаптирована под морфологию, эргономику и физиологические особенности организма сидящего человека.

Вторая глава диссертации под названием «Формирование исходной информации проектирования адаптивной одежды для людей с травмой позвоночника и спинного мозга» посвящена определению массива исходной информации для проектирования адаптивной одежды. Представлены результаты социологические и антропометрических исследования на базе Национального центра реабилитации и протезирования Республики Узбекистан (2023–2025 гг.). В опросе участвовали пациенты отделения травматологии и ортопедии с инвалидностью 1-й и 2-й групп в количестве 200 чел., а также люди, осуществляющие уход за ними и медицинский персонал. Возраст пациентов от 16 лет и старше (рис.1 а).

Анализ показал, что основной причиной инвалидности являются травмы позвоночника и спинного мозга, грыжи позвоночника, инвалидность с детства

(ДЦП, Миопатия) и др., у которых средство передвижения – инвалидные коляски (рис.1б).

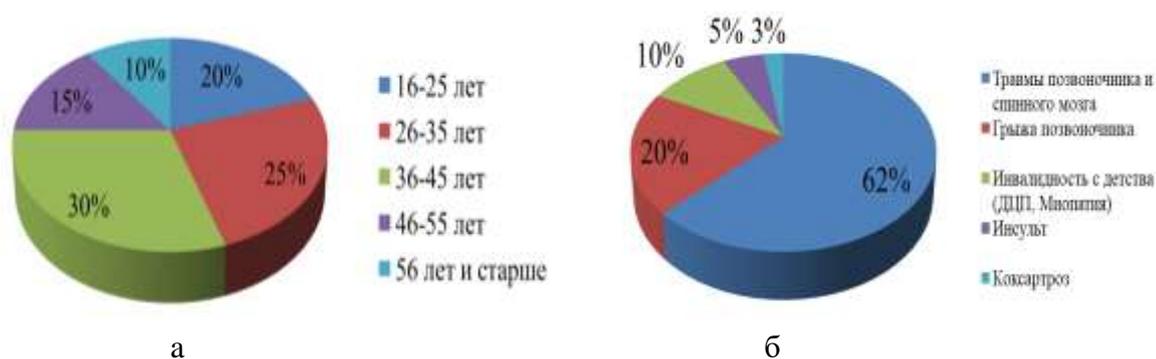


Рис.1. Распределение респондентов по: а) полу и б) причин инвалидности

Одежда играет существенную роль при трудоустройстве инвалидов и лиц с инвалидностью (65,9% респондентов). На основе социологических исследований по изучению бюджета времени и образа жизни инвалидов выявлена критическая неудовлетворенность потребителей существующей типовой одеждой (80%). Среди наиболее встречаемых неудобств покупки стандартной одежды выделены: риск образования пролежней и давления на тело, неудобство в движении, ограничение самостоятельности и мобильности. Основными требованиями к адаптивной одежде являются высокий уровень функциональности, защита от неблагоприятных климатических условий и механических повреждений, эргономическое соответствие, формоустойчивость и срок службы изделий. Недостаточная доступность качественной и эстетичной одежды лиц с инвалидностью становится одним из социальных барьеров и значимых препятствий для их активной интеграции в общество и успешного трудоустройства, а развитие инклюзии в мировом сообществе требует разработки более широкой линейки одежды различного назначения.

Определена базовая номенклатура одежды, удовлетворяющая потребности в разных жизненных ситуациях инвалида. В базовую номенклатуру включены: домашняя, для сна и отдыха, для выхода и прогулок на улице, повседневная/деловая, спортивная/реабилитационная, торжественная/социальная, медицинская и реабилитационная одежда.

Подтверждено влияние образа жизни на изменения морфологии формы тела людей с травмой позвоночника и спинного мозга. Больше всего у мужчин-колясочников наблюдается мышечная атрофия нижней части тела (уменьшение объемов бедер и ягодиц), компенсаторное развитие верхней части тела (увеличение плечевого пояса и рук), изменение осанки (83% случаев) и смещение центров тяжести в положении сидя.

Антроподинамические исследования мужчин-колясочников в возрасте от 18 до 50 лет в положениях «лежа» и «сидя» (N=130 чел.) и математическая обработка данных методами вариационной статистики (рис.2), позволила определить с доверительной вероятностью $P(x)=0,95$ параметры базовой фигуры размера 170-104-92 для промышленного производства адаптивной одежды.

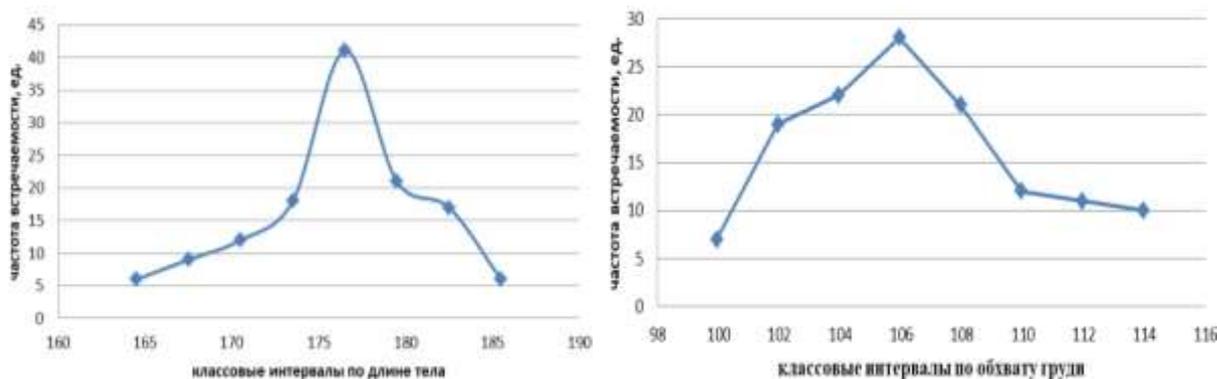


Рис. 2. Вариационные кривые по длине тела и объёму груди

На основе полученных данных обоснованы и определены минимальные величины конструктивных прибавок в адаптивной одежде инвалида-колясочника: мужской сорочки и спортивной фуфайки (табл.1).

Таблица 1

Минимальные величины прибавок в одежде мужчин

Наименование прибавки	Типовые	Проектные		Динамический эффект (D _i), см
		Сорочка	Фуфайка	
К объёму груди	6-10	12,0	9,0	1,2
К объёму талии	2-2,5	2,0	2,0	0,5
К объёму плеча	3-3,5	3,0	2,0	1,0
К длине талии спинки	0	3,0	2	1,3
К ширине спинки	2-3	3,0	2,0	3,2
На свободу проймы по глубине	2,5-3,0	5,5	4	3,0

В третьей главе диссертации под названием «Исследование свойств систем материалов и моделирование комфорта адаптивной одежды» представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований, по обеспечению физиологического и гигиенического комфорта адаптивной одежды для людей с травмой позвоночника и спинного мозга.

Предложен метод проектирования адаптивной одежды, основанный на теории комфорта, в соответствии с которой комфорт определяется как физический баланс между человеком, его одеждой, и окружением, который складывается из физиологического, социального, психологического комфорта». **Модель комфорта** в одежде, как элемент системы «человек-одежда-среда», имеет два компонента: физическое и социально-психологическое, каждый из которых характеризуется атрибутами-параметрами одежды (рис.3).

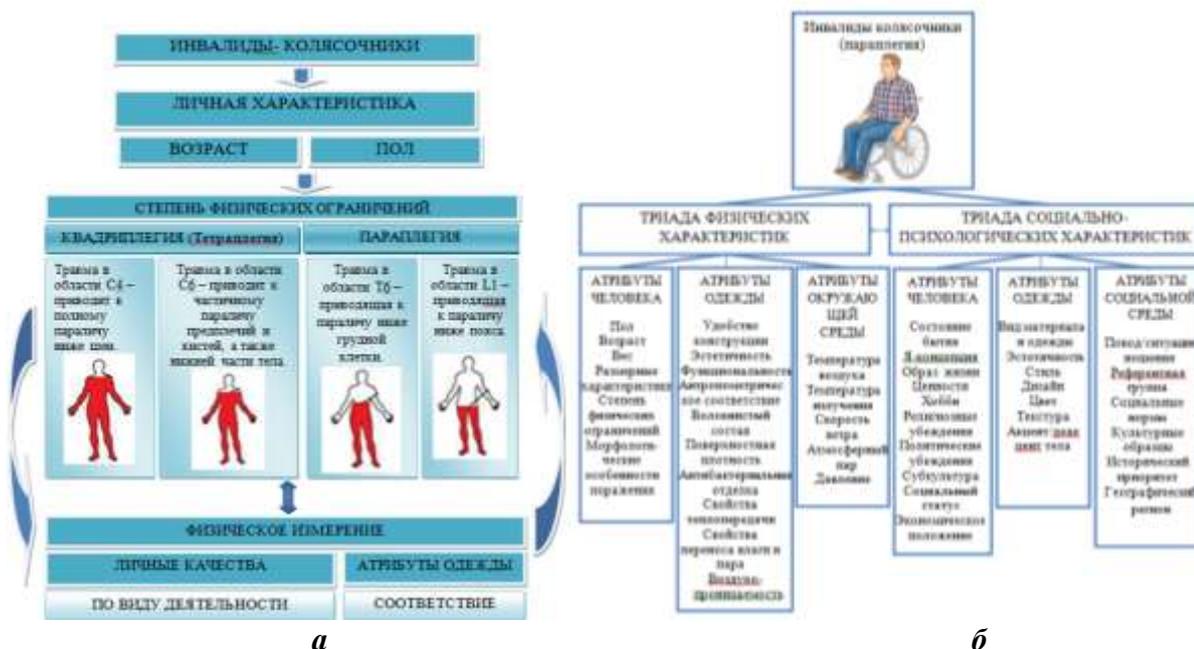


Рис. 3. Модель комфорта (а) и параметры-атрибуты (б) адаптивной одежды для людей с инвалидностью

Модель комфорта адаптивной одежды инвалида колясочника, базируется на принципе многослойности (layering system), каждый слой которого выполняет различные функции: 1-й слой (нательный, «next-to-skin»), отведение влаги, минимизация трения и антибактериальная защита; 2-й слой (утепляющий, «mid-layer») - теплоизоляция в положении сидя и воздухопроницаемость; 3-й слой (защитный, «outer shell») - защита от атмосферных воздействий при сохранении паропроницаемости. Принцип многослойности адаптивной одежды обуславливает дифференцированный подбор материалов и показателей ее качества.

Определение приоритетных показателей качества (ПК) материалов для плечевых и поясных изделий выполнено на основе методологии квалиметрии с использованием, относительных показателей трех групп экспертов: инвалидов, ухаживающих лиц за ними и медперсонала. В качестве значимых свойств с учетом весомости определены: сырьевой состав, воздухопроницаемость, гигроскопичность, антибактериальные свойства и формоустойчивость (рис.4). Эти свойства и ПК в дальнейшем учтены при выборе различных видов адаптивной одежды.

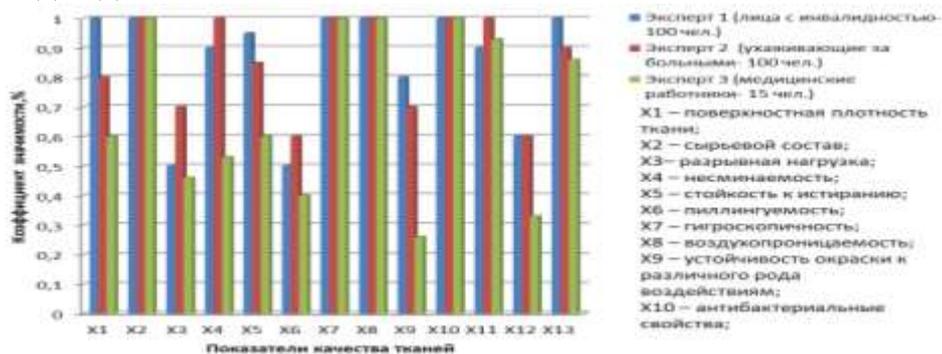


Рис. 4. Сравнительная диаграмма значимости показателей качества материалов для адаптивной одежды

С целью научно-обоснованного конфекционирования рационального пакета материалов для адаптивных изделий рассмотрены наиболее распространенные по характеристикам строения и структуры материалы с улучшенными потребительскими свойствами: малосминаемые и с малоусадочной отделкой.

Используя результаты ранжирования как критериев оценки и результатов экспериментальных исследований единичных ПК систем материалов (12 образцов сорочечных тканей, 7 образцов тканей для брюк, 9 образцов трикотажных полотен для футболки, 5 образцов - для спортивного костюма), а также комплексной их оценки (рис.5 и рис.6), выявлены наиболее рациональные материалы для базового и верхнего слоев адаптивной одежды. К ним относятся следующие группы материалов: из сорочечных тканей -обр. 2, 3, 4, 5, 9 и 11; из трикотажных полотен для базового слоя- пике и супрем; из трикотажных полотен для верхнего слоя - футер 2-х нитка.

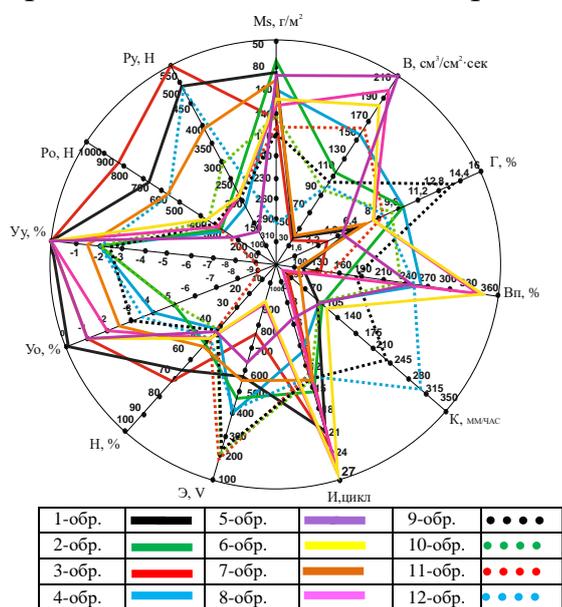


Рис. 5. Диаграмма комплексной оценки показателей качества сорочечных тканей

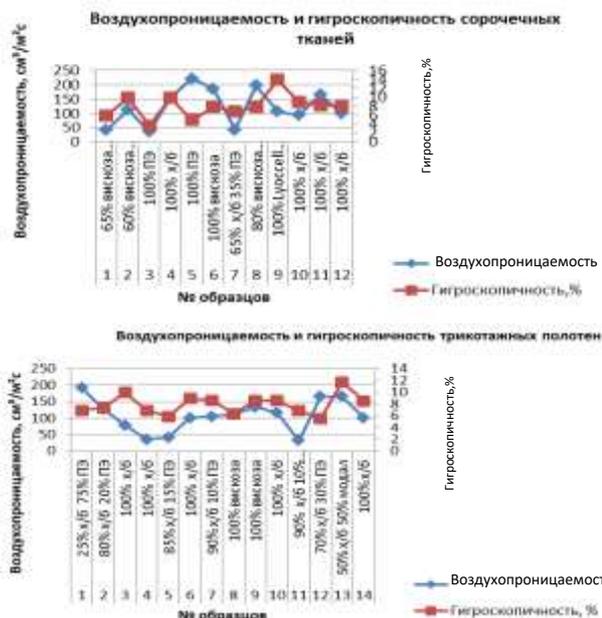


Рис.6. Влияние волокнистого состава на воздухопроницаемость и гигроскопичность материалов

Для объективной оценки комфортности адаптивной одежды использована методика конфекционирования на основе теории подобия. Теория подобия устанавливает возможность подобия и указывает, как по заданным характеристикам одного явления судить о характеристиках группы других подобных явлений и получать их простым пересчетом базовых характеристик.

При решении задачи конфекционирования с использованием теории подобия, общая функциональная зависимость (f), описывающая систему «человек-одежда-среда», может быть представлена для многослойной одежды в виде:

$$f_{mo} = f(E, B_{nm}, \tau_c, t, \delta, B_p, \lambda, a, S, \rho, B_{л}, v, \tau_e) \quad (1)$$

где параметры подсистемы «человек»: энергозатраты (E); влагопотери (B_{nm}); температура поверхности тела человека (τ_c); время пребывания в среде (t); подсистемы «одежда»: толщина (δ); воздухопроницаемость (B_p);

теплопроводность (λ); температуропроводность (a); площадь одежды (S); поверхностная плотность (ρ); влагопроницаемость ($B_{л}$); подсистемы «среда» - скорость ветра (v); температура воздуха (τ_a).

На основе данных известных аналогов одежды для системы «человек-одежда-среда» конкретного назначения, принятого за исходные, определены базовые значения показателей материалов и критериев подобия подсистемы «одежда». Применяя теорию подобия из условия независимости размерностей (в единой системе измерений) сформированы и рассчитаны частные и комплексный критерий индивидуальной комфортности ($K_{ик}$), учитывающий воздухопроницаемость, гигроскопичность и теплофизические параметры.

Базовые значения параметров: $E = 99 \text{ Вт}$; $T = 3600$; $V = 5 \text{ м/с}$; $\tau = 42,3$ ($\Delta\tau = 305,3 - 263 = 42,3 \text{ К}$)

Можно написать выражение для частных критериев подобия π_i . Частные критерии:

$$\begin{aligned} \text{а) } \pi_{\delta} &= \frac{\delta}{v \cdot t} - \text{толщина;} & \text{б) } \pi_{M_s} &= \frac{M_s \cdot v^4 \cdot t^7}{E} - \text{поверхностная плотность;} \\ \text{в) } \pi_{B_p} &= \frac{B_p}{v} - \text{воздухопроницаемость;} & \text{г) } \pi_{\varepsilon} &= \frac{\varepsilon \cdot v^3 \cdot t^6 \cdot \tau}{E} - \text{электризуемость;} \\ \text{д) } \pi_{\kappa} &= \frac{\kappa}{v \cdot t} - \text{капиллярность;} & \text{е) } \pi_p &= \frac{p \cdot v^4 \cdot t^8}{E} - \text{разрывная нагрузка.} \end{aligned}$$

Объединив частные критерии, с учетом принципа мультипликативности параметров, получен комплексный критерий комфортности системы «человек-одежда-среда». Рассчитан и проведен сравнительный анализ $K_{ик}$ по базовым (максимальным) показателям и выбранному оптимальному варианту материалов. Критерий комфортности составляет:

$$K_{ик} = \frac{\pi_{B_p} \cdot \pi_{\kappa} \cdot \pi_p}{\pi_{\delta} \cdot \pi_{M_s} \cdot \pi_{\varepsilon}} \quad (1)$$

1. Расчёт частных критериев для базовой сорочечной ткани:

$$K_{\delta} = \frac{12 \cdot 10^{-3} \cdot 29 \cdot t^{-1} \cdot 5681 \cdot t^8}{0,017 \cdot 10^{-6} \cdot 0,44 \cdot t^7 \cdot 21256,81 \cdot t^2} = 0,96 \quad (2)$$

Для выбранного оптимального варианта сорочечной ткани (100% Lyocell):

$$K = \frac{17,36 \cdot 10^{-3} \cdot 40 \cdot t^{-1} \cdot 1900 \cdot t^8}{0,011 \cdot 10^{-6} \cdot 0,559 \cdot t^7 \cdot 17625 \cdot t^2} = 0,94 \quad (3)$$

Сравниваем базовые и расчетные значения критериев комфортности:

$$\begin{aligned} \Delta K &= \frac{K_{\delta} - K}{K_{\delta}} \cdot 100 = \frac{0,96 - 0,94}{0,96} \cdot 100 = 2,08 \\ \Delta K &= \frac{K_{\delta} - K_{\text{общ}}}{K_{\delta}} \cdot 100 = -13,54\% \end{aligned} \quad (4)$$

Вывод: Критерий комфортности ткани из 100% лиоцелла на 13,5% выше, чем у базового аналога.

2. Расчёт частных критериев для базового трикотажного полотна:

$$K = \frac{\pi_{\text{Вр}} \cdot \pi_{\text{к}} \cdot \pi_{\text{р}}}{\pi_{\delta} \cdot \pi_{M_s} \cdot \pi_{\text{э}}} = \frac{30 \cdot 10^{-3} \cdot 20 \cdot t^{-1} \cdot 1578,28 \cdot t^8}{0,017 \cdot 10^{-6} \cdot 1,0732 \cdot t^7 \cdot 4806,81 \cdot t^2} = 0,83. \quad (5)$$

Расчёт критерия комфортности для оптимального варианта трикотажного полотна супрем 50% хлопок + 50% модал:

$$K_{(50\% \text{ хлопок} + 50\% \text{ модал})} = \frac{33,1 \cdot 10^{-3} \cdot 15 \cdot t^{-1} \cdot 2073,86 \cdot t^8}{0,017 \cdot 10^{-6} \cdot 1,0757 \cdot t^7 \cdot 4913,64} = 0,88$$

$$\Delta K = \frac{0,83 - 0,88}{0,83} \cdot 100 = -6,02\% \quad (6)$$

$K_{(50\% \text{ хлопок} + 50\% \text{ модал})}$ больше, чем $K_{100\% \text{ хлопок}}$ на 6,02%.

$$\Delta K = \frac{0,83 - 1,03}{0,83} \cdot 100 = -24,09\% \quad (7)$$

Критерий комфортности трикотажного полотна (50% хлопок + 50% модал) на 24,09% выше базового хлопкового образца.

Разработанная научно обоснованная методика конфекционирования на основе теории подобия позволяет оценить комфортность адаптивной одежды и следовательно, прогнозировать и управлять качеством текстильных материалов в процессе эксплуатации, что, несомненно, сократит сроки проектирования изделий и позволит рекомендовать ее для применения в текстильной и швейной промышленности.

С целью повышения уровня комфортности адаптивной одежды проведены также специальные исследования по обеспечению антибактериальной защиты многослойной системы материалов. Результаты применения метода Минора позволили выявить участки поверхности тела с наиболее интенсивным потоотделением в состоянии покоя и при выполнении физических упражнений («климатических зон»), а также разработать топографические схемы зонирования поверхности мужских фигур по степени потоотделения (рис.7,8).



Рис.7. Фотографии зон испытуемых при выполнении пробы Минора

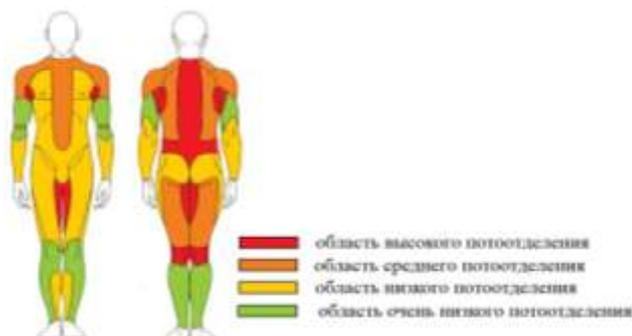


Рис.8. Схемы зонирования поверхности фигуры по степени потоотделения (фрагмент)

В условиях повышенной влажности и локальной гипертермии в указанных зонах создаются благоприятные условия для размножения микроорганизмов. Для их нивелирования, была применена наномодификация текстильных образцов. В качестве активных компонентов использовались

наночастицы серебра (Ag) содержащую 0,00324% Ag⁰NZ с размерами 5-35 нм. Обработка оптимальных образцов (Лиоцелл и Супрем) проводилась методами пропитки и опрыскивания. Антимикробная активность образцов тканей изучалась в лаборатории Института микробиологии АН РУЗ. Представленные в таблице данные демонстрируют антимикробную активность пяти образцов текстильных материалов, обработанных раствором (опрыскиванием или пропиткой), в отношении пяти различных тест-микроорганизмов: **Escherichia coli** (кишечная палочка), **Bacillus subtilis** (сенная палочка), **Pseudomonas aeruginosa** (синегнойная палочка), **Staphylococcus aureus** (золотистый стафилококк) и **Candida albicans** (дрожжеподобный гриб) (табл.2).

Таблица 2

Антимикробная активность образцов тканей

Образцы *	<i>E. coli</i>	<i>B.subtilis</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>S. aureus</i>	<i>C.albicans</i>
1	-	-	3x3 мм	1x3 мм	-
2	3x5 мм	2x5 мм	2x5 мм	2x4 мм	2x2 мм
3	3x2 мм	-	-	3x3 мм	3x2 мм
4	-	4x1,5 мм	-	-	4x3 мм
5	5x5 мм	4x5 мм	5x3 мм	5x3 мм	5x3 мм

*1- Лиоцелл – опрысканный раствором, 2- трикотаж черный супрем (х/б 50% /модал 50%)- опрысканный раствором, 3- трикотаж белый супрем (х/б 50% /модал 50%)- опрысканный раствором, 4- Лиоцелл – пропитанный раствором, 5- трикотаж черный (х/б 50% /модал 50%)- пропитанный раствором.

Как видно из результатов анализа таблицы 2, наибольшую и самый широкий спектр активности проявляет образец №5 (трикотаж черный, пропитанный раствором). Он демонстрирует сильное подавление роста всех пяти тест-микроорганизмов, с наибольшими зонами активности, включая 5x5mm для *E. coli* и 5x3 mm для других микроорганизмов. Это указывает на то, что метод пропитки и/или данный тип ткани в сочетании с раствором максимально эффективны.

Результаты исследования анализа стабильности антимикробной активности образца №5 после стирки (табл. 3) демонстрирует стабильность антимикробной активности трикотажного полотна супрем (50% хлопок + 50% модал), обработанного раствором методом пропитки, после многократных циклов стирки.

Таблица 3

Анализ стабильности антимикробной активности образцов тканей после стирки

№	Тест-культура	До стирки (контрольный)	После 10 стирок	После 20 стирок	Сохранение активности *
1	<i>E. coli</i>	10,0 мм	10 мм	12 мм	120%
2	<i>B. subtilis</i>	16 мм	13 мм	14 мм	87,5%
3	<i>P. aeruginosa</i>	16 мм	14 мм	12 мм	75,0%
4	<i>S. aureus</i>	11 мм	12 мм	10,0 мм	90,9%
5	<i>C. albicans</i>	3,0 мм	10,0 мм	3,0 мм	100%

* после 20 стирок, % от контрольного образца.

Приведенные данные показывают отличную стабильность против грамположительных бактерий (*S.aureus*, *B.subtilis*) и грибов (*C.albicans*).

Наибольшее снижение активности зафиксировано против *P. aeruginosa*. Неожиданное увеличение зоны подавления против *E.coli* после 20 стирок является положительным результатом, указывая на эффективное, контролируемое высвобождение наночастиц с течением времени и циклов стирки, что критически важно для длительного использования одежды, особенно для инвалидов-колясочников.

Четвертая глава диссертации под названием «**Разработка и апробация проектных решений адаптивных швейных изделий для людей с травмой позвоночника и спинного мозга**» посвящена разработке, изготовлению и апробации комплектов адаптивной одежды, а также расчету экономической эффективности производства.

Предложены модели повседневного комплекта: адаптивная сорочка, брюки и поло, и спортивного комплекта: адаптивная футболка, толстовка и брюки. Модели разработаны с учетом мнения пациентов, медицинских работников и лиц, осуществляющих уход за пациентами, а также результатов патентных исследований, требований нормативных документов, соответственно. В основу проектирования изделий для лиц с инвалидностью, длительное время находящихся в кресле-коляске, положен принцип функциональности как основной стержень проектного решения (рис.9,10):

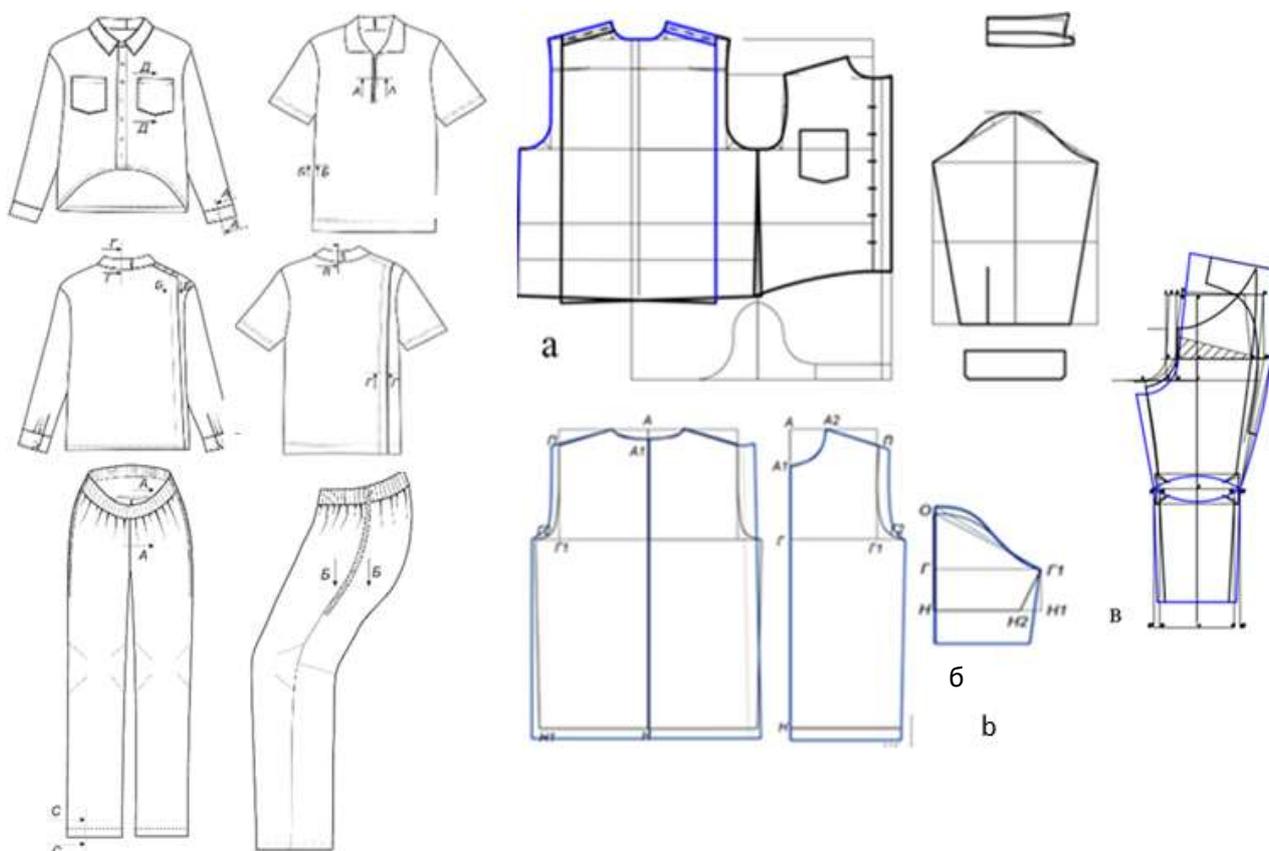
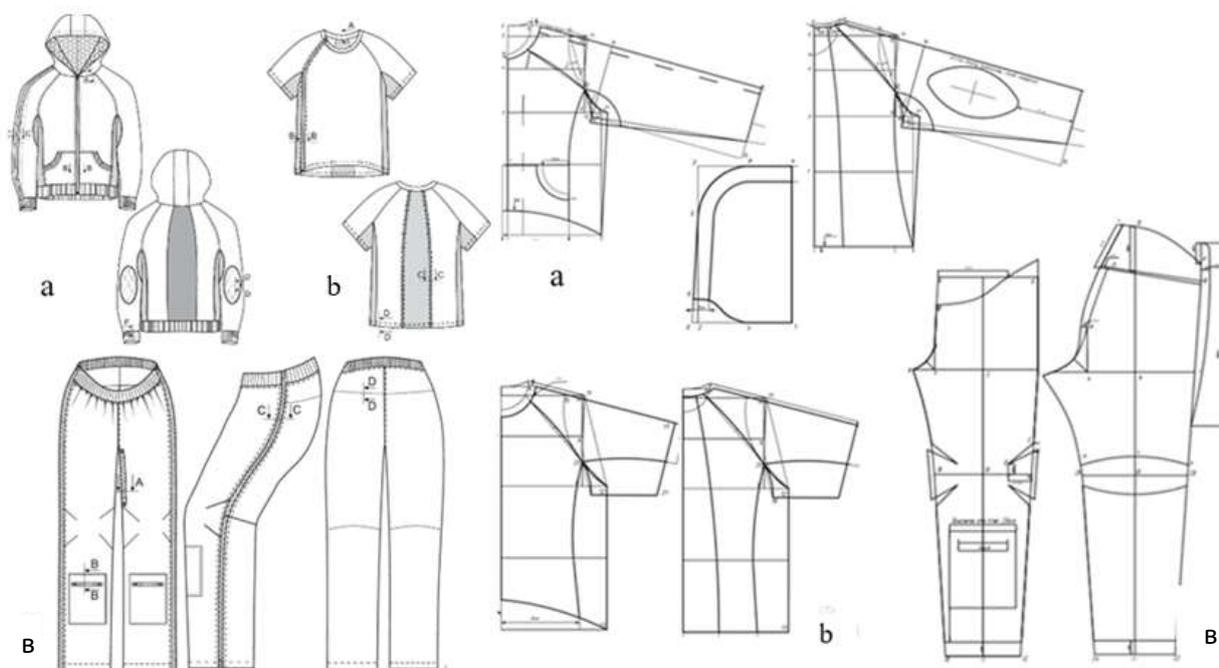


Рис.9. Чертёжи модельных конструкций повседневного комплекта: а- мужской сорочки; б- футболки поло; в-брюк



**Рис.10. Чертежи модельных конструкций спортивного комплекта:
а- футболки; б- толстовки; в- брюк**

Экспериментальные образцы были апробированы в реальных условиях стационара на базе Национального центра реабилитации и протезирования, в которых степень комфорта определялась по субъективным ощущениям испытуемого. Испытуемые подтвердили высокий уровень статического и динамического соответствия фигуре в позе «сидя на коляске», безопасность пребывания в комплекте, удобство при снятии/надевании, а также высокие эстетические показатели. Выявлено, что качество изделий отличается значительной функциональностью, не уступает импортным образцам. Получены протоколы испытаний.

На основе результатов научных и экспериментальных исследований по разработке одежды, обеспечивающей повышение функциональных и эргономических характеристик, а также содействие медико-социальной реабилитации лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

Нормативно-техническая документация на мужскую рубашку, поло и брюки, спортивный комплект, предназначенные для повседневного ношения лицами, передвигающимися на инвалидных колясках, в весенне-осенний сезон, была протестирована и внедрена в производство на предприятиях ООО “Golden Home Textile” ООО “Nurtex”, ООО “BHR OUTPUT” и ЧП “IMRON TEXTILE GROUP” (Свидетельство Ассоциации “Узтекстильпром” № 02/06-2898 от 15 декабря 2025 г.). В результате достигнуто удобство конструкции и специфической технологии обработки бытовых и спортивных комплектов, отсутствие ограничений на подвижность при снятии и ношении, а также снижение экономических затрат за счет производства импортозамещающей продукции из местного сырья.

Экономический эффект от реализации партии изделий (по 100 шт. каждого наименования) составляет 248 026117 млн. сум, производство данных

моделей обходится дешевле импорта, что эквивалентно снижению затрат на 26,8%.

ВЫВОДЫ

1. На основе анализа статистических данных, научно-технической и медицинской информации выявлена характеристика больных с нарушением опорно-двигательного аппарата, причины инвалидности, физическое состояние инвалида (степень поражения в зависимости от локализации травмы и др.). Обоснована необходимость создания адаптивной одежды, учитывающей особенности телосложения людей климатические условия региона.

2. На основе социологических исследований по изучению бюджета времени и образа жизни инвалидов сформирован комплекс специальных требований к проектированию адаптивной одежды. Определена базовая номенклатура одежды, удовлетворяющая потребности в разных жизненных ситуациях инвалида. В базовую номенклатуру включены: домашняя, для сна и отдыха, для выхода и прогулок на улице, повседневная/деловая, спортивная/реабилитационная, торжественная/социальная, медицинская и реабилитационная одежда.

3. Результаты выборочного антропометрического исследования телосложения фигур с травмой позвоночника и спинного мозга (N=130 чел.) показали очевидное влияние инвалидности и связанного с ним образа жизни на морфологию телосложений фигур инвалида-колясочника и часто приводят к дефектам посадки одежды. Установлено, что наиболее часто встречаются фигуры мужчин, соответствующих типовой фигуре 176-104-90, с равномерным распределением жировых отложений, полного типа, с сутулой осанкой и нормальными плечами.

4. По результатам динамико-антропометрических исследований определены величины динамических приростов размеров тела при характерных движениях в коляске, рациональные параметры конструктивных прибавок. Предложено увеличить значения прибавок на свободу в сорочке и спортивной одежде инвалидов-колясочников в сравнении со стандартными изделиями (Пг до 12,0 см, Пспр до 5,5 см).

5. Разработана модель комфорта адаптивной одежды на основе объективной биологофизиологической оценки, включающей показатели элементов системы «человек-одежда-среда». Выделены следующие категории комфорта: функциональный, физиологический и социально-психологический комфорт, которые следует учитывать при проектировании одежды.

6. Проведены комплексные экспериментальные исследования свойств систем материалов, определяющих комфорт двух групп функциональной одежды: бытовой (сорочка+брюки+поло) и спортивной (куртка+брюки+футболка), в результате которых установлены численные значения гигиенических, эксплуатационных и деформационных показателей качества исследуемых свойств, подтвердивших целесообразность дифференцированного

подхода при конфекционировании материалов в пакеты адаптивной одежды в зависимости от условий ее эксплуатации.

7. Предложена методика конфекционирования материалов для проектирования и изготовления адаптивной одежды (на примере сорочки и спортивного костюма) по критерию комфортности с использованием теории подобия.

8. В целях повышения гигиенических требований к одежде предложена и экспериментально подтверждена эффективность антибактериальной обработки материалов базового слоя адаптивной одежды с использованием наномодифицированной композиции на основе Ag нанозоля и серицина. Доказана высокая и устойчивая биоцидная активность модифицированных материалов даже после 20 циклов стирки.

9. Предложены оригинальные конструктивно-технологические решения повседневной и спортивной одежды для людей с нарушением опорно-двигательного аппарата, облегчающие проводить медицинские процедуры и уход за больными.

10. На основе результатов научных и экспериментальных исследований по разработке одежды, обеспечивающей повышение функциональных и эргономических характеристик, а также содействие медико-социальной реабилитации лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

Нормативно-техническая документация на мужскую рубашку, поло и брюки, спортивный комплект, предназначенные для повседневного ношения лицами, передвигающимися на инвалидных колясках, в весенне-осенний сезон, была протестирована и внедрена в производство на предприятиях ООО “Golden Home Textile”, ООО “Nurtex”, ООО “BHR OUTPUT” и ЧП “IMRON TEXTILE GROUP” (Свидетельство Ассоциации “Узтекстильпром” №02/06-2898 от 15 декабря 2025 г.). В результате достигнуто удобство конструкции и специфической технологии обработки бытовых и спортивных комплектов, отсутствие ограничений на подвижность при снятии и ношении, а также снижение экономических затрат за счет производства импортозамещающей продукции из местного сырья.

Экономический эффект от реализации партии изделий (по 100 шт. каждого наименования) составляет 248026117 млн. сум, производство данных моделей обходится дешевле импорта, что эквивалентно снижению затрат на 26,8%.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc. 03/2025.27.12.T.21.01 ON AWARDING OF
THE SCIENTIFIC DEGREES AT TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE
AND LIGHT INDUSTRY**

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

TASHKENBAEVA TAKHMINA BAXTIYOROVNA

**IMPROVEMENT OF THE METHOD FOR DESIGNING CLOTHES FOR
PEOPLE WITH MUSCULOSKELETAL DISORDERS**

05.06.04 - Technology of garments and costume design

**DISSERTATION ABSRACT OF THE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
ON TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent – 2026

The theme of the dissertation of doctor of philosophy (PhD) in technical sciences was registered at the Supreme Attestation Commission at the Ministry of Higher Education, Science and Innovations of the Republic of Uzbekistan numbered B2025.3.PhD/T5997

The dissertation work was completed at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is posted on the website of the Scientific Council at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (www.ttyesi.uz) and on the "Ziyonet" information and educational portal (www.ziyonet.uz)

Scientific advisor: **Nigmatova Fatima Usmanovna**
doctor of technical sciences, professor

Official opponents: **Abdulkarimova Mashkhura Abduraimovna**
doctor of technical sciences, professor
Sharipova Saodat Tolkunovna
doctor of philosophy in technical sciences

Leading Organization: **Bukhara state technical university**

The defense of the dissertation will be held on «19» February 2026 year at 14⁰⁰ o'clock at the meeting of the Scientific Council DSc.03/2025.27.12.T.21.01 for awarding academic degrees at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (Address: 5, Shokhjakhon street, Yakkasaray district, 100100, Tashkent. Administrative building of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry, room 222). Phone.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, fax: (+99871) 253-36-17, e-mail: titlp_info@edu.uz.

The dissertation can be reviewed at the Information and resource center of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (registration number 274). Address: 5, Shokhjakhon street, Yakkasaray district, 100100, Tashkent. Phone.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08

The abstract of the dissertation has been sent out on «05» February 2026 year.
(mailing report № 274 on «05» February 2026 year).



Kh.Kh. Kamilova
Chairman of the Scientific council for awarding
academic degrees, doctor of technical sciences, professor

A.Z. Mamatov
Scientific Secretary of the Scientific Council for awarding
academic degrees, doctor of technical sciences, professor

N.R. Khankhadjaeva
Chairman of the scientific seminar at the Scientific Council for awarding
academic degrees, doctor of technical sciences, professor

INTRUDUCTION (abstract of the PhD dissertation)

The purpose of the research is to improve the methods of designing clothing for people with musculoskeletal disorders, aimed at improving its comfort, functional and ergonomic properties, and medical and social rehabilitation.

The object of reserch work is the process of configuring materials during the design and manufacture of adaptive clothing of various purposes.

The scientific novelty of research work:

a comprehensive approach to the design of functional clothing, combining modern technologies and individual characteristics of individuals with statodynamic functional disorders due to spinal and spinal cord injuries:

based on research into the time budget and lifestyle of people with musculoskeletal disorders, a model of clothing comfort in the "disabled-adaptive clothing-environment" system has been proposed, optimizing the process of targeted design of products for various purposes;

using similarity theory, a methodology for confiscating materials at known base values of the reference system was proposed (using the example of determining the hygienic properties of clothing of various purposes);

a method for designing adaptive clothing with zones of location of the local air exchange and bacterial protection system, taking into account the topography of the disabled person's body sweating, has been proposed;

rational constructive and technological solutions for adaptive clothing have been developed that ensure operational comfort and comprehensive safety for people using wheelchairs.

Implementation of research results: Based on the results of scientific and experimental research on the development of clothing that ensures the improvement of functional and ergonomic properties, as well as the promotion of medical and social rehabilitation of persons with musculoskeletal disorders:

recommended regulatory and technical documentation for men's shirts, polo and trousers, sports kits intended for everyday wear by people using wheelchairs during the spring-autumn period has been tested and implemented in the enterprises of "Golden Home Textile" LLC, "Nurtex" LLC, "BHR OUTPUT" LLC, and "IMRON TEXTILE GROUP" FE (Reference of the Uztukimachilik Association dated December 15, 2025 year. No. 02/06-2898). As a result, the convenience of the design and specific processing technology of household and sports kits, the absence of restrictions on mobility during removal and wearing, and the reduction of economic costs due to the production of import-substituting products from local raw materials have been achieved.

Structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references, and appendices. The volume of the dissertation is 120 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I bo'lim (I часть; I part)

1. Ташкенбаева Т.Б., Ширинова М.Х., Нигматова Ф.У. К вопросу выбора и оценки показателей качества изделий для больных с пролежными ранами// O'zbekiston to'qimachilik jurnali. TTYeSI -2022 y. №1. 101-107 b. (05.00.00; №17)
2. Shirinova.M.X., Nigmatova F.U. Daminov A, Tashkenbayeva T., Rahimov S. Designing the new functional cloth for patients and development of its technological indicators // E3S Web of Conferences. Vipusk №01017 (tom 371 (23-fevral, 2023), 1-6 p.
3. Tashkenbayeva, F.S. Usmanova, N.D. Nabiyev, A.Rafikov. Giving hydrophobicity and study of properties of cotton fabric // Web of Conferences 401, 05062(2023).Conmechhydro–2023.Scopus doi.org.10.1051/e3sconf/202340105062
4. Вахабова Н.А., Нигматова Ф.У., Айдаркулова К.А., Ташкенбаева Т.Б. К вопросу создания реабилитационных костюмов для детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата // UNIVERSUM: Технические науки. DOI: 10.32743/UniTech.2023.114.9. выпуск № 12 (114) часть 4, 2023 г. –с.29-35 (05.00.00; №1)
5. Tashkenbayeva T.B., Nigmatova F.U., Turabekova D., OripovJ.J. Формирование потребительских требований к функциональной одежде для людей с ограниченными двигательными возможностями// Научно-технический журнал ФерПИ 2024г, №5, -с.43-47 (05.00.00; №20)
6. Nabiyeva I.A., Tashkenbayeva T.B., A'zamjonova S.Sh. To'qimachilik materiallariga tabiiy antibakterial moddalar bilan ishlov berish jarayonida uning koloristik ko'rsatkichlarini o'zgarishi// O'zbekiston to'qimachilik jurnali. TTYeSI - 2025 y. №3. 165-171b. (05.00.00; №17)
7. Ташкенбаева Т.Б., Нигматова Ф.У., Вахабова Н.А. Системный подход к проектированию функциональной одежды для людей в инвалидных колясках// Развитие науки и технологий научно-технический журнал. 2025г. №5, -с.349-360 (05.00.00; №24)
8. F.S. Usmanova, T.B. Tashkenbayeva, N.D. Nabiyev. Gidrofob xossa berishda mahalliy appretlarni qo'llash imkoniyatlarini tadqiq qilish // Fan va texnologiyalar taraqqiyoti ilmiy-texnikaviy jurnal. 2025 (5). 280-285b. (05.00.00; №24)
9. Вахабова Н.А., Нигматова Ф.У., Ташкенбаева Т.Б., Максудов Н.Б. Ассортиментный анализ одежды и текстильных средств для детей с церебральным параличом // To'qimachilik va moda sanoatida ilm-fan va innovatsiyalar ilmiy texnika jurnali 2025, №5. 96-102b. (05.00.00; №33)
10. Т.Б.Ташкенбаева, Ф.С.Усманова, Ф.У.Нигматова, Ж.И.Орипов. Исследование физико-механических свойств сорочечных тканей для одежды

II bo'lim (II часть; II part)

1. Т.Б.Ташкенбаева, Н.А.Вахобова, Ф.У.Нигматова. Конфекционирование материалов при проектировании адаптационной одежды для детей больных церебральным параличом // “Paxta tozalash, to'qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish sohasida fan va ta'lim integrasiyalashuvini rivojlantirish tendentsiyalari” mavzusidagi respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman. TTYeSI-2023y. To'plam 1-qism. 510-512 b.

2. Т.Б.Ташкенбаева, Д.Турабекова, Ф.У.Нигматова. К вопросу разработки функциональной одежды для различных групп инвалидов// “Soha korxonalari uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlashda dual ta'limning o'rni hamda fan, ta'lim, ishlab chiqarish klasterlarini rivojlantirishda innovatsion yondoshuvlar” mavzusidagi xalqaro miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman. TYeSI-2023y. To'plam 2-qism. 110-112b.

3.Т.Б.Ташкенбаева, Ф.У.Нигматова. Изучение образа жизни как основа формирования гардероба одежды инвалидов// “O'zbekistonda yangi iqtisodiy islohotlar sharoitida paxta, to'qimachilik, yengil sanoat va matbaa sohalari texnologiyalarining rivojlantirishning istiqbollari va muammolari” mavzusidagi respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman. TYeSI-2024y. To'plam 1-qism. 509-512 b.

4. Т.Б.Ташкенбаева, Н.А.Вахобова, Ф.У.Нигматова. Особенности выбора ткани при создании одежды для людей с ограниченными возможностями здоровья// “Ishlab chiqarish va qayta ishlashning innovatsion texnologiyalarini rivojlantirishi sharoitida ilm-fan va soha korxonalarining integratsiyasi” respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman. TYeSI-2024y. To'plam 1-qism. 406-408b.

5. Т.Б.Ташкенбаева, Н.А.Вахобова, Ф.У.Нигматова. Конфекционирование материалов в формировании требований к одежде для людей с ограниченными возможностями движения//“Ishlab chiqarish va qayta ishlashning innovatsion texnologiyalarini rivojlantirishi sharoitida ilm-fan va soha korxonalarining integratsiyasi” respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman. TYeSI-2024y. To'plam 1-qism. 323-325b.

6. Т.Б.Ташкенбаева, М.Х.Ширинова, Ф.У.Нигматова. Исследование функциональных процессов жизнедеятельности людей с травмой позвоночника// “To'qimachilik sanoatida innovatsion texnologiyalar, ishlab chiqarishdagi muammolar tahlili hamda sohani rivojlantirish istiqbollari va moliyaviy barqarorlikni takomillashtirish” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy anjuman 2024 yil 21-22 oktyabr. NamTi 490-494b.

7.Т.Б.Ташкенбаева, Н.А.Вахобова, Ф.У.Нигматова. Изучение морфологические особенности фигуры детей с детским церебральным параличом//“To'qimachilik sanoatida innovatsion texnologiyalar, ishlab chiqarishdagi muammolar tahlili hamda sohani rivojlantirish istiqbollari va moliyaviy

barqarorlikni takomillashtirish” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy anjuman 2024 yil 21-22 oktyabr. NamTi, 497-501b.

8. Ташкенбаева Т.Б., Вахобова Н.А., Нигматова Ф.У. Определение капиллярности тканей для изучения их гигиенических свойств при создании одежды для людей с инвалидностью // “То‘qimachilik va yengil sanoatda ilmhajmdor innovatsion texnologiyalar va dolzarb muammolar yechimi To‘qimachilik va yengil sanoat-2024” mavzusida xalqaro ilmiy-texnikaviy anjuman ma’ruzalar to‘plami 3-4 sho‘ba 2-tom, 29-30 noyabr 2024yil. 64-68b.

9. Т.Б.Ташкенбаева, Н.А.Вахобова, Ф.У. Нигматова. Воздействие цвета одежды на психологическое состояние людей с инвалидностью // “Xalqaro tajriba: ta’limni modernizatsiyalash sharoitida zamonaviy mashinasozlik va muhandislik yo‘nalishida yuqori malakali kadrlar tayyorlash istiqbollari” mavzusiga bag‘ishlangan xalqaro ilmiy-amaliy anjumani to‘plami, TTYeSI 18-dekabr 2024, 345-347b.

10. Т.Б.Ташкенбаева, Н.А.Вахобова, Ф.У. Нигматова. Исследование значимых факторов потребительского спроса к функциональной одежде для людей с инвалидностью // “Xalqaro tajriba: ta’limni modernizatsiyalash sharoitida zamonaviy mashinasozlik va muhandislik yo‘nalishida yuqori malakali kadrlar tayyorlash istiqbollari” mavzusiga bag‘ishlangan xalqaro ilmiy-amaliy anjumani to‘plami, TTYeSI 18-dekabr 2024, 342-344b.

11. Т.Б.Ташкенбаева, Н.А.Вахобова, Ф.У. Нигматова. Комплексная оценка качества трикотажных полотен различного сырьевого состава для пошива бельевых изделий для людей с ограниченными возможностями движения // “Xalqaro tajriba: ta’limni modernizatsiyalash sharoitida zamonaviy mashinasozlik va muhandislik yo‘nalishida yuqori malakali kadrlar tayyorlash istiqbollari” Xalqaro miqyosidagi ilmiy-amaliy anjumani 2-qism, 2025 yil. 69-72b.

12. Т.Б.Ташкенбаева, Ф.С.Усманова, Ф.У.Нигматова. Анализ сорочечных тканей по физико-механическим показателям для проектирования функциональной одежды инвалидов-колясочников // “Xalqaro tajriba: ta’limni modernizatsiyalash sharoitida zamonaviy mashinasozlik va muhandislik yo‘nalishida yuqori malakali kadrlar tayyorlash istiqbollari” Xalqaro miqyosidagi ilmiy-amaliy anjumani 2-qism, 2025 yil. 3-5b.

13. Ташкенбаева Т.Б., Нигматова Ф.У. Выбор ткани для одежды инвалидов колясочников с травмой позвоночника и спинного мозга // “Концептуальные подходы, инновационные решения в производстве продукции текстильной и легкой промышленности” международная научно-практическая конференция. Урганч 2025.-с.35-38.

14. Ташкенбаева Т.Б., Нигматова Ф.У., Вахобова Н.А. Функциональные процессы жизнедеятельности людей с травмой позвоночника // “Ta’limda innovatsiyalar va raqamlashtirish: raqamli texnologiyalar integratsiyasi orqali ta’lim sifarini oshirish yo‘llari” respublika ilmiy-amaliy konferensiya. 24-oktabr, 2025 4-sho‘ba, 373-375b.

Avtoreferat “O‘zbekiston to‘qimachilik jurnali” ilmiy-texnikaviy jurnali
tahririyatida tahrirdan o‘tkazilgan va o‘zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlar mosligi
tekshirildi (12.01.2026 y)

Bosmaga ruxsat etildi: 04.02.2026 yil.
Bichimi 60x45 1/16, “Times New Roman”
Garniturada raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog‘i 3. Adadi: 60. Buyurtma № 9.
TTYeSI bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent shahri, Shohjaxon ko‘chasi, 5-uy.

