

INKJET VA LAZER BOSMA TEXNOLOGIYALARIDA RANG BARQARORLIGI: EPSON, CANON VA KYOCERA PRINTERLARI MISOLIDA

Eshqorayev Samariddin

Termiz davlat muhandislik va agrotehnologiya universiteti

02.00.14 - Organik moddalar va ularga asosidagi materiallar texnologiyasi ixtisosligi tayanch
doktoranti

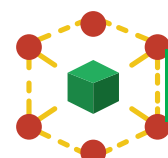
E-mail: samariddineshqorayev@gmail.com

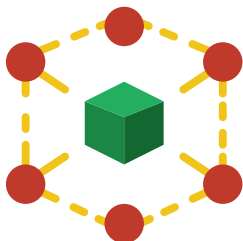
<https://orcid.org/0009-0001-7068-1564>

ANNOTATSIYA

Maqolada inkjet va lazer bosma texnologiyalarida rang barqarorligini shakllantiruvchi fizik-kimyoviy va texnologik omillar Epson, Canon va Kyocera printerlari misolida qiyosiy tahlil qilindi. Tadqiqot laboratoriya tajribasi sifatida emas, balki standartlar, ishlab chiqaruvchi texnik hujjatlari va ilmiy adabiyotlarga tayangan analitik tadqiqot sifatida tashkil etildi. Rang barqarorligini baholash uchun CIELAB koordinatalari, CIEDE2000 rang farqi (ΔE_{00}), optik zichlik, rang gamuti, gloss hamda vaqt bo'yicha drift mezonlari asosiy indikatorlar sifatida belgilandi. Epson EcoTank L8050 ning olti rangli dye-ink tizimi, Canon PIXMA oilasidagi ChromaLife/FINE yechimlari va Kyocera TASKalfa rangli lazer tizimlarining toner-fiksatsiya mexanizmi taqqoslandi. Tahlil dye asosidagi inkjet bosmada rang to'yinganligi va fotografik silliqlik yuqori bo'lishi mumkinligini, biroq natijaning media, ultrabinafsha nurlanish, ozon va namlikka sezgirligini ko'rsatdi. Pigment asosidagi inkjet tizimlari uzoq muddatli saqlanish va yorug'likka chidamlilikda ustunlikka ega. Lazer bosmada esa tonerining issiqlik va bosim yordamida qog'oz yuzasiga fiksatsiyasi operatsion barqarorlik, suv va ishqalanishga nisbatan chidamlilikni oshiradi. Shu bilan birga, fotografik rang gamuti va sirt yaltiroqligi media hamda qurilma klassiga kuchli bog'liq. Natijalar rang barqarorligini brend nomi emas, balki siyoh/toner kimyosi, media, rang boshqaruvi va ekspluatatsiya muhiti birgalikda belgilashini asoslaydi.

Kalit so'zlar: inkjet bosma, lazer bosma, rang barqarorligi, CIEDE2000, ΔE_{00} , Epson, Canon, Kyocera, pigment siyoh, dye siyoh, toner, rang boshqaruvi.





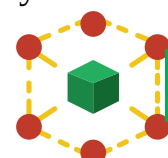
АННОТАЦИЯ

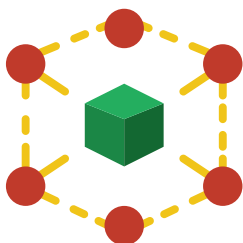
В статье проведён сравнительный анализ физико-химических и технологических факторов, определяющих стабильность цвета в струйной и лазерной печати, на примере принтеров Epson, Canon и Kyocera. Исследование выполнено как аналитическая работа на основе международных стандартов, технической документации производителей и научной литературы, без имитации лабораторного эксперимента. В качестве основных критериев оценки использованы координаты CIELAB, цветовое различие CIEDE2000 (ΔE_{00}), оптическая плотность, цветовой охват, глянец и временной дрейф. Сопоставлены шестичетная система dye-чернил Epson EcoTank L8050, решения Canon ChromaLife/FINE и механизм термической фиксации тонера в цветных лазерных системах Kyocera TASKalfa. Анализ показывает, что dye-струйная печать обеспечивает высокую насыщенность и плавность фотопереходов, но сильнее зависит от носителя, УФ-излучения, озона и влажности. Пигментные струйные системы обычно обладают более высокой светостойкостью и архивной устойчивостью. Лазерная печать характеризуется высокой эксплуатационной устойчивостью благодаря термической фиксации тонера, однако фотографический охват и характер глянца зависят от класса устройства и бумаги. Сделан вывод, что стабильность цвета определяется не брендом как таковым, а совокупностью химии красителя, носителя, цветового управления и условий эксплуатации.

Ключевые слова: струйная печать, лазерная печать, стабильность цвета, CIEDE2000, ΔE_{00} , Epson, Canon, Kyocera, пигментные чернила, dye-чернила, тонер, управление цветом.

ABSTRACT

This article comparatively analyzes the physicochemical and technological factors that determine color stability in inkjet and laser printing using Epson, Canon, and Kyocera printers as representative cases. The study is designed as an analytical investigation based on international standards, manufacturers' technical documentation, and peer-reviewed literature rather than as a simulated laboratory experiment. CIELAB coordinates, CIEDE2000 color difference (ΔE_{00}), optical density, color gamut, gloss, and time-dependent drift are treated as the principal evaluation indicators. The analysis considers the six-color dye-ink architecture of the Epson EcoTank L8050, Canon ChromaLife/FINE solutions, and the heat-and-pressure toner fixation mechanism used in Kyocera TASKalfa color laser devices. Dye-based inkjet printing can provide high saturation and smooth photographic gradations, but its stability is more strongly influenced by substrate, ultraviolet radiation, ozone, and humidity. Pigment-based inkjet systems generally provide higher lightfastness and archival durability. Laser printing gains operational durability from the fused toner layer and is typically resistant to incidental moisture and rubbing, although photographic gamut and surface gloss remain dependent on the device class and media. The findings show that color stability should not





be attributed to brand name alone; it emerges from the interaction among colorant chemistry, substrate, color management, and environmental exposure.

Keywords: inkjet printing, laser printing, color stability, CIEDE2000, ΔE_{00} , Epson, Canon, Kyocera, pigment ink, dye ink, toner, color management.

1. KIRISH

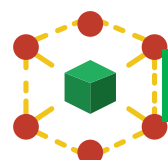
Raqamli bosma texnologiyalarining rivojlanishi rangli tasvirni qisqa muddatda va kichik tirajlarda olish imkonini keskin kengaytirdi. Bugungi amaliyotda inkjet printerlar fotografiya, reklama, dizayn, ta'lim va kichik poligrafiyada, rangli lazer qurilmalari esa ofis, nashriyot, hujjat aylanishi va tezkor tijorat bosmasida keng qo'llaniladi. Biroq foydalanuvchi uchun "rangli chiqdi" degan natija yetarli emas. Bosma nusxa ma'lum vaqt davomida bir xil vizual taassurotni saqlashi, takroriy bosmalarda ranglar siljib ketmasligi va tashqi omillar ta'sirida tez xiralashmasligi kerak. Shu nuqtai nazardan rang barqarorligi raqamli bosma sifatining markaziy ko'rsatkichlaridan biridir.

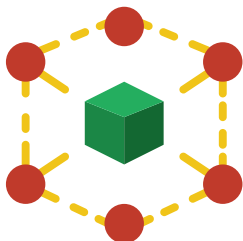
Rang barqarorligi ikki xil ma'noda ko'rilishi lozim. Birinchisi - qisqa muddatli reproduktiv barqarorlik, ya'ni bir xil fayl bir xil sozlamalarda qayta bosilganda rang koordinatalarining qanchalik takrorlanishi. Ikkinchisi - uzoq muddatli fizik barqarorlik, ya'ni bosma namunaning yorug'lik, UV, harorat, namlik, atmosfera gazlari, ishqalanish va saqlash sharoitlari ta'sirida rangini qanchalik saqlashi. Ushbu ikki tushunchani aralashtirish noto'g'ri xulosalarga olib keladi: masalan, bugun juda aniq va yorqin ko'ringan dye-ink foto bosma uzoq muddatli ochiq ekspozitsiyada pigment bosmaga qaraganda ko'proq rang siljishiga uchrashi mumkin.

ISO 13655:2017 grafik san'at va raqamli bosmada spektral o'lchash hamda kolorimetrik hisoblash tartiblarini belgilaydi. CIEDE2000 formulasi esa CIELAB koordinatalari asosida inson ko'rish tizimiga nisbatan yaxshiroq moslashtirilgan rang farqini ifodalaydi. Shu sabab ΔE_{00} rang barqarorligi va takrorlanuvchanligini solishtirish uchun eng asosli metrikalardan biridir (CIE, 2022; ISO, 2017).

Mazkur maqolaning maqsadi Epson, Canon va Kyocera misolida inkjet hamda lazer bosma texnologiyalarining rang barqarorligini belgilovchi omillarni tizimlashtirish, ularning kuchli va zaif tomonlarini ilmiy manbalar va ishlab chiqaruvchi hujjatlari asosida qiyoslash hamda amaliy rang nazorati uchun o'lchov protokolini taklif etishdan iborat. Maqsad brendlarni marketing nuqtai nazaridan reytinglash emas, balki rangning nima sababdan barqaror yoki beqaror bo'lishini texnologik jihatdan tushuntirishdir.

2. METODOLOGIYA VA ADABIYOTLAR TAHLILI





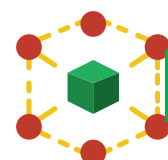
Tadqiqot qiyosiy-analitik dizaynda olib borildi. Birlamchi manbalar sifatida Epson, Canon va Kyocera kompaniyalarining rasmiy texnik tavsiflari, ikkilamchi manbalar sifatida rang o'lash standartlari va raqamli bosma barqarorligiga bag'ishlangan ilmiy maqolalar tanlandi. Qurilmalar segmentlarining farqli ekanini hisobga olib, to'g'ridan-to'g'ri "eng yaxshi printer" reytingi tuzilmadi. Buning o'rniga bo'yoq/toner turi, bosma mexanizmi, media bilan o'zaro ta'sir, fiksatsiya, tashqi muhitga sezgirlik va rang boshqaruvi bo'yicha qiyoslash amalga oshirildi.

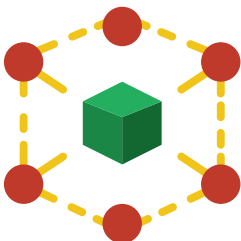
Epson EcoTank L8050 foto-printeri olti rangli dye siyoh, Micro Piezo bosma kallagi, 1,5 pl minimal tomchi va 5760×1440 dpi gacha bo'lgan nominal bosma ruxsatidan foydalanadi. Bu arxitektura silliq tonal gradatsiya va fotografik tasvir uchun optimallashtirilgan (Epson, 2026a). Epsonning professional UltraChrome pigment siyohlariga oid mustaqil va ishlab chiqaruvchi tomonidan keltirilgan permanence sinovlari pigmentli tizimlarda uzoq muddatli yorug'likka chidamlilik yuqori bo'lishi mumkinligini ko'rsatadi; biroq bunday yillik ko'rsatkichlar faqat aniq siyoh-media va ekspozitsiya sharoitlari uchun amal qiladi (Epson, 2015; Epson, 2024).

Canon ChromaLife100/100+ tizimi FINE bosma kallagi, tanlangan dye siyohlar va Canon fotoqog'ozlari kombinatsiyasiga tayangan. Canon ayrim ChromaLife100+ kombinatsiyalarida arxiv sifatidagi albom saqlash sharoitida 300 yilgacha bo'lgan baholangan umrni ko'rsatadi, ammo bu ochiq devor ekspozitsiyasi bilan tenglashtirilmasligi kerak. Ishlab chiqaruvchi bunday baholar nazorat qilinadigan harorat, namlik va gaz muhiti asosidagi tezlashtirilgan sinovlardan olinganini alohida qayd etadi (Canon, 2026a; Canon, 2026b). Canonning yangi LUCIA PRO II pigment siyohli professional tizimlarida esa yorug'likka chidamlilik va ishqalanishga qarshilik alohida ustuvorlik sifatida ko'rsatiladi (Canon, 2026c).

Kyocera TASKalfa PA4500ci quruq elektrostatik lazer bosma usulidan foydalanadi va toner tasvirini issiqlik hamda bosim bilan qog'ozga fiksatsiya qiladi. Qurilmaning nominal ruxsati 1200×1200 dpi. Inkjetdan farqli ravishda suyuq rang beruvchi modda qog'oz kapillyarlariga kirib borishi shart emas; toner zarrachalari sirtga ko'chiriladi va termoplastik qatlam sifatida mahkamlanadi. Bu holat ishqalanish va tasodifiy namlikka nisbatan amaliy chidamlilikni oshiradi, biroq rang gamuti, sirt glossi va fotografik silliqlik toner tarkibi, raster algoritmi, qog'oz va fuser rejimiga bog'liq (Kyocera Document Solutions, 2026).

Ilmiy adabiyotlarda dye va pigment siyohlarning fotodegradatsiyasi bir xil emasligi qayta-qayta tasdiqlangan. Blaznik va hammualliflar dye asosidagi inkjet siyohlarda kislorod ishtiroki fotodegradatsiyani tezlashtirishini va pigment siyohlar odatda yuqoriroq lightfastness ko'rsatishini ta'kidlaydi. 2025-yilda chop etilgan keyingi tadqiqot esa yakuniy printning degradatsiyasini faqat siyohning eritmadagi xatti-harakatidan bashorat qilib bo'lmashligini, qog'oz substrati hal qiluvchi omil ekanini ko'rsatgan (Blaznik et al., 2022; Blaznik et al., 2025). Qog'ozning oqligi va yaltiroqligi





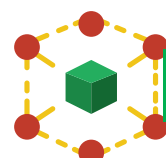
rang gamuti hajmini oshirishi, yuqori sirt qo‘polligi esa rang reproduksiyasini yomonlashtirishi ham eksperimental ravishda qayd etilgan (Ozcan et al., 2014).

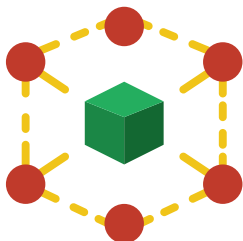
Inkjet va laserjetni qayta ishlangan qog‘ozda qiyoslagan tadqiqotda laserjet cyan optik zichligi, M+Y trapping, gloss va cyan chroma bo‘yicha yuqoriroq natijalar ko‘rsatgan. Mualliflar bu natijani aynan sinovdagi qog‘oz va qurilmalar kontekstida talqin qilgan; uni barcha foto-printerlarga umumlashtirish mumkin emas. Shunga qaramay, ma‘lumot tonerning sirtga fiksatsiyasi ofis qog‘ozlarida barqaror va yuqori zichlikdagi qatlam hosil qilishi mumkinligini ko‘rsatadi (Özomay & Akalın, 2021).

1-jadval. Tadqiqotda vakillik qiluvchi bosma tizimlarining texnologik xususiyatlari

Tizim	Rang beruvchi modda	Bosma/fiksatsiya prinsipi	Asosiy barqarorlik jihati
Epson EcoTank L8050	6 rangli dye siyoh	Micro Piezo tomchilari; siyoh media qoplamasiga singadi	Yuqori foto silliqiligi; media va yorug‘lik sharoitiga sezgir
Canon PIXMA/ChromaLife	Asosan dye foto siyoh + tizimga bog‘liq pigment qora	FINE termal inkjet; siyoh-qog‘oz tizimi optimallashtiriladi	Foto rang va saqlash ko‘rsatkichi media bilan birgalikda baholanadi
Canon imagePROGRAF/LUCIA PRO II	Pigment siyoh	Professional inkjet; pigment zarrachalari sirt/qoplamada mahkamlanadi	Yorug‘lik va ishqalanishga yuqoriroq chidamlilik
Kyocera TASKalfa PA4500ci	CMYK quruq toner	Elektrostatik ko‘chirish + issiqlik/bosimda fiksatsiya	Suv/ishqalanishga amaliy chidamlilik; yuqori takrorlanuvchanlik

2-jadval. Rang barqarorligini o‘lchashda asosiy mezonlar





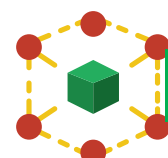
Ko'rsatkich	Mazmuni	Tavsiya etiladigan qo'llanish
ΔE_{00}	Bosma rang va etalon o'rtasidagi perceptual rang farqi	Bosmadan-bosmaga drift va qaritishdan keyingi siljish
L^*, a^*, b^*	Yorug'lik, yashil-qizil va ko'k-sariq o'qlari	Har bir rang patchining koordinatalarini kuzatish
Optik zichlik	Rang qatlamining optik kuchi	CMYK solid maydonlar va fiksatsiya barqarorligi
Gamut hajmi	Printer-media tizimi qaytara oladigan rang sohasi	Foto va brend ranglarini reproduksiya qilish imkoniyati
Gloss	Sirtning yorug'likni yo'naltirib qaytarish xususiyati	Foto qog'oz, toner gloss differential va vizual bir xillik
Vaqt bo'yicha drift	Bir xil faylning vaqt o'tishi bilan o'zgarishi	Kalibrlash intervali va servis ehtiyojini aniqlash

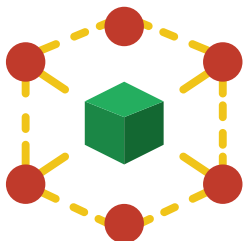
3. NATIJALAR

Qiyosiy tahlil natijalari rang barqarorligining uchta darajasini ajratish zarurligini ko'rsatdi: (1) rang hosil qiluvchi moddaning kimyoviy barqarorligi; (2) rang beruvchi modda va media o'rtasidagi fizik bog'lanish; (3) printer-rang boshqaruvi tizimining takrorlanuvchanligi. Epson va Canon inkjet tizimlarida birinchi ikki daraja siyoh formulasi va qog'oz qoplamasiga kuchli bog'liq. Kyocera lazer tizimida esa toner qatlamining termik fiksatsiyasi media ichiga singishdan ko'ra sirtga mustahkam birikishga tayanganligi sababli qisqa muddatli operatsion barqarorlik odatda yuqori bo'ladi.

Epson L8050 kabi olti rangli dye-ink printerlarda light cyan va light magenta ranglarining mavjudligi tonal o'tishlarni silliqlashtiradi va fotografik gradatsiyani kuchaytiradi. Ammo dye molekullari molekulyar darajada eriganligi sababli yorug'lik, oksidlovchi gazlar va namlik bilan kimyoviy reaksiyaga kirishish ehtimoli pigment zarrachalariga qaraganda yuqoriroq. Shu sabab "ranglarning yorqinligi" va "ranglarning uzoq saqlanishi" bir xil mezon emas. Epsonning pigmentli UltraChrome oilasi va Canonning LUCIA PRO II liniyasi aynan shu cheklovni kamaytirishga qaratilgan.

Canon ChromaLife yondashuvi rang barqarorligini faqat siyoh xususiyati sifatida emas, balki siyoh + FINE bosma kallagi + mos fotoqog'oz tizimi sifatida ko'radi. Bu yondashuv metodologik jihatdan to'g'ri, chunki ilmiy tadqiqotlar qog'ozning oqligi, qoplama kimyosi, g'ovakligi va optik

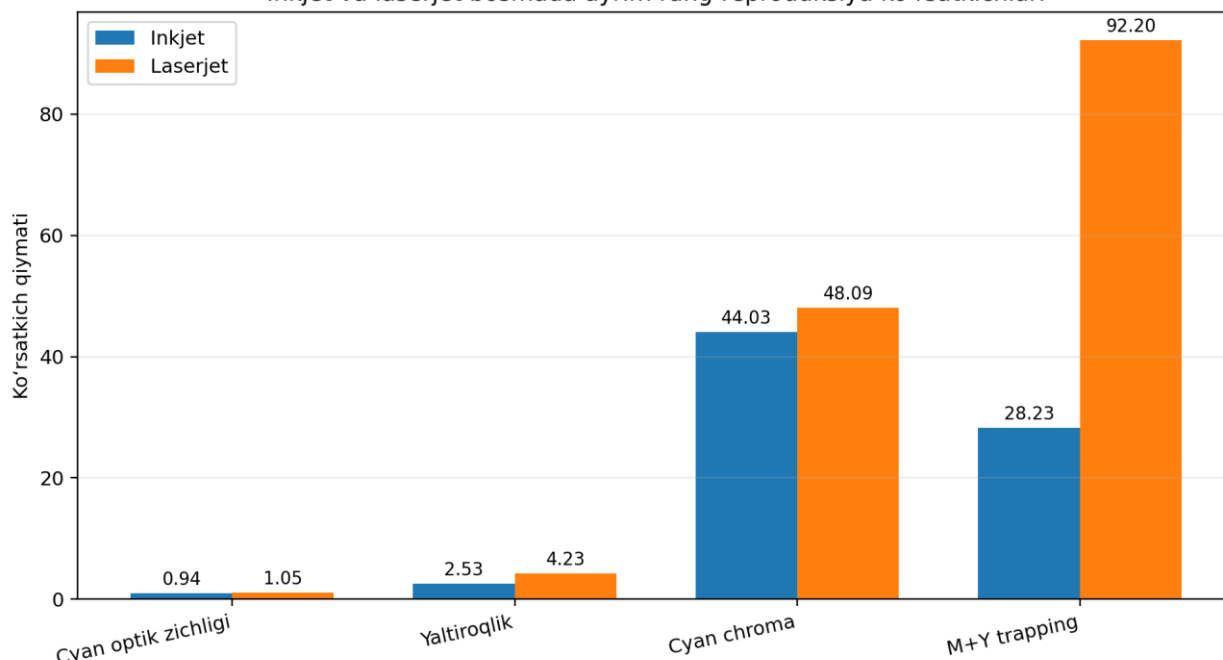




oqartirgichlari rangning dastlabki gamuti va keyingi fotodegradatsiyasiga sezilarli ta'sir qilishini ko'rsatgan. Shu sabab boshqa qog'ozga o'tish yoki uchinchi tomon siyohidan foydalanish ishlab chiqaruvchi ko'rsatgan permanence natijasini avtomatik ravishda saqlab qolmaydi.

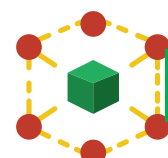
Kyocera rangli lazer tizimida toner zarrachalari qog'ozga elektrostatik ravishda ko'chiriladi va fuserda issiqlik-bosim ostida eritilib fiksatsiyalanadi. Natijada rang qatlamining tasodifiy suv tomchisi yoki qo'l bilan ishqalanishga chidamliligi dye-ink plain-paper bosmasiga qaraganda yuqori bo'lishi mumkin. Biroq toner qatlamining sirt xususiyati gloss differential, yarim tonli tekstura va ayrim ranglarda fotografik gamut cheklovlarini keltirib chiqarishi mumkin. Yuqori sifatli coated media va aniq kalibrlangan lazer qurilmalari bu farqni sezilarli qisqartiradi.

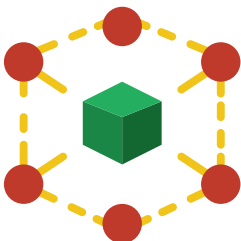
Inkjet va laserjet bosmada ayrim rang-reproduksiya ko'rsatkichlari



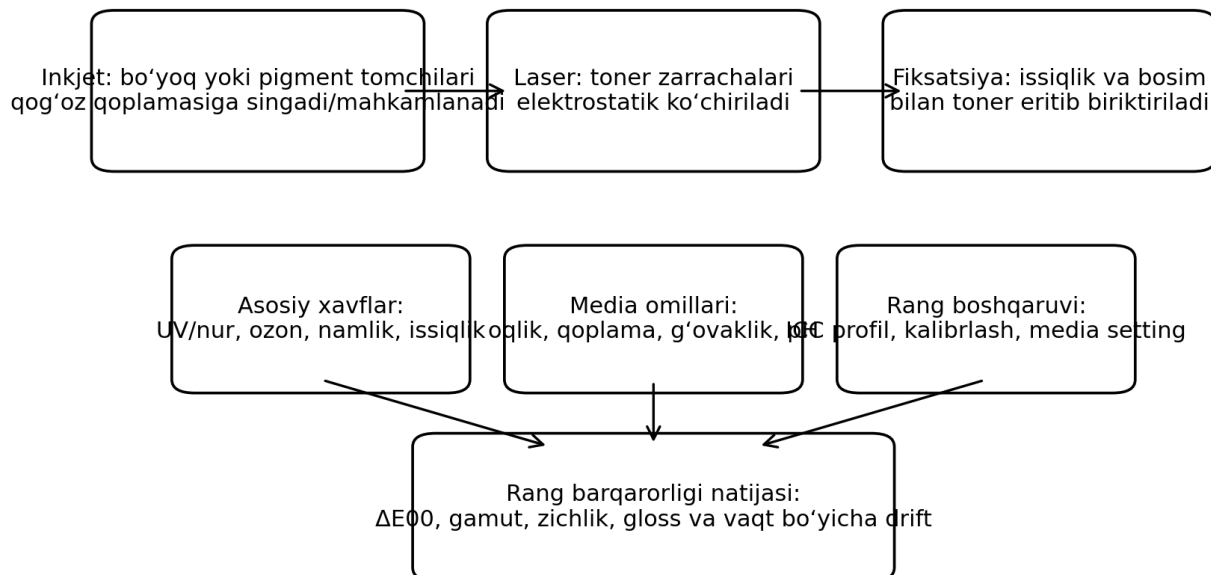
1-diagramma. Inkjet va laserjet bosmada ayrim rang-reproduksiya ko'rsatkichlari (Özomay & Akalin, 2021 ma'lumotlari asosida)

1-diagrammadagi ma'lumotlar qayta ishlangan qog'ozda o'tkazilgan alohida eksperimentga tegishli. Laserjet cyan zichligida 1,05 ga, inkjet esa 0,94 ga erishgan; gloss 4,23 va 2,53; cyan chroma 48,09 va 44,03; M+Y trapping esa 92,20 va 28,23 bo'lgan. Eng katta tafovut trapping ko'rsatkichida kuzatilgan. Bu natija tonerining bir qatlam ustiga ikkinchi rang qatlamini shakllantirish mexanizmi test qog'ozida barqarorroq ishlaganini ko'rsatadi. Biroq ushbu sonlarni Epson L8050 yoki Canon professional foto-printerlariga to'g'ridan-to'g'ri ko'chirish metodologik jihatdan noto'g'ri bo'ladi.





Rang barqarorligini belgilovchi texnologik omillar

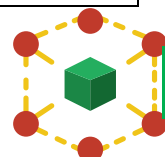


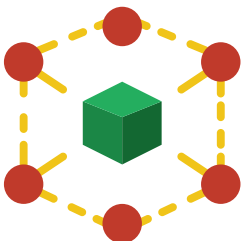
1-rasm. Rang barqarorligini belgilovchi texnologik omillar modeli

1-rasmda ko'rsatilgan model rang barqarorligi bitta komponentga bog'lanmasligini ifodalaydi. Inkjetda tomchi hajmi, siyohning dye yoki pigment asosida ekanligi, qog'oz qoplamasining sorbsiya xususiyati va qurish jarayoni muhim. Lazer bosmada esa toner zarrachasi o'lchami, elektrostatik transfer, fuser harorati va bosimi, media og'irligi hamda sirt energiyasi ta'sir qiladi. Har ikki texnologiyada ICC profil, printer kalibrlashi va to'g'ri media setting noto'g'ri bo'lsa, kimyoviy jihatdan barqaror rang beruvchi modda ham rang reproduksiyasida kerakli natijani bermaydi.

3-jadval. Epson, Canon va Kyocera tizimlarining rang barqarorligi bo'yicha analitik taqqoslanishi

Mezon	Epson inkjet	Canon inkjet	Kyocera lazer
Fotografik tonal silliqlik	6+ rangli foto tizimlarda juda yuqori	Foto liniyalarda juda yuqori	Ofis ranglarida yaxshi, lekin raster tuzilishi ko'proq sezilishi mumkin
UV/yorug'likka chidamlilik	Dye tizimida media/sharoitga sezgir; pigment UltraChrome yuqori	ChromaLife media bilan optimallashtirilgan; LUCIA pigment yuqori	Toner pigment/resin tizimi odatda barqaror, ammo model va media

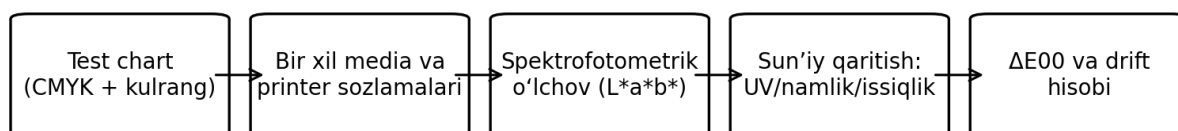




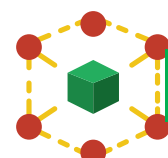
			bo'yicha o'lchash zarur
Namlik/suvga chidamlilik	Dye plain-paperda cheklangan; pigment yaxshiroq	Dye foto tizim media qoplamasiga bog'liq; pigment yaxshiroq	Fiksatsiyalangan toner odatda yuqori amaliy chidamlilik beradi
Media ta'siri	Juda yuqori	Juda yuqori	O'rta-yuqori; fuserga mos media kritik
Kalibrlash/ICC ahamiyati	Juda yuqori	Juda yuqori	Yuqori, ayniqsa korporativ brand ranglarda
Eng maqbul vazifa	Foto, dizayn, keng gamut	Foto, proof va pigmentli professional print	Ofis, hujjat, tezkor rangli tiraj

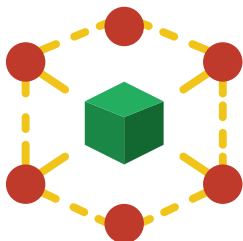
Rang barqarorligini ob'ektiv taqqoslash uchun bir xil test chart, bir xil media toifasi va bir xil kuzatuv sharoiti talab qilinadi. Agar faqat printerlarning nominal dpi ko'rsatkichi solishtirilsa, noto'g'ri xulosa chiqadi: yuqori dpi rangning uzoq saqlanishini kafolatlamaydi. Xuddi shuningdek, ishlab chiqaruvchining "300 yil" yoki "200 yil" kabi permanence da'volari turli test protokollari va saqlash rejimlariga tegishli bo'lishi mumkin. Shu sabab ular faqat o'z shartlari bilan birga keltirilgandagina ilmiy qiymatga ega.

Taklif etiladigan laboratoriya sinovi protokoli



2-rasm. Epson, Canon va Kyocera tizimlarini laboratoriyada to'g'ri taqqoslash uchun tavsiya etiladigan sinov ketma-ketligi





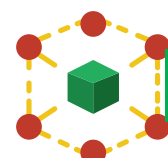
4-jadval. Amaliy eksperiment uchun tavsiya etiladigan sinov dizayni

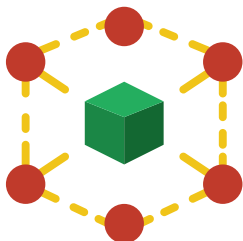
Bosqich	Standartlashtiriladigan parametr	Natija
1. Boshlang'ich print	Bir xil test chart, D50 viewing, bir xil fayl va color-management siyosati	$T0 L^*a^*b^*$, zichlik va gamut
2. Takroriy print	Har printerda kamida 5 takror, qizdirish/cleaning rejimi qayd etiladi	Ichki takrorlanuvchanlik va $\sigma(\Delta E00)$
3. Media testi	Plain, coated matte va photo/gloss media sinflari	Media ta'sirining ajratilishi
4. Qarish testi	UV/yorug'lik, namlik va harorat nazorat qilinadi	$T1-Tn \Delta E00$ va degradatsiya tezligi
5. Mexanik test	Quruq/nam ishqalanish, suv tomchisi, bukilish	Fiksatsiya va sirt chidamliligi
6. Yakuniy tahlil	ANOVA yoki Kruskal-Wallis; printer $\times$ media $\times$ vaqt	Qaysi omil rang driftiga ko'proq ta'sir qilishi

4. MUHOKAMA

Tahlilning birinchi muhim xulosasi shuki, “inkjet” va “lazer” degan ikki katta kategoriya ichida ham sezilarli texnologik farqlar mavjud. Epson L8050 dagi dye siyohni Epson UltraChrome pigment siyohi bilan bir xil guruhga qo'yib baholash mumkin emas. Xuddi shuningdek, Canon ChromaLife dye tizimi bilan LUCIA PRO II pigment tizimi boshqa uzoq muddatli xususiyatlarga ega. Demak, rang barqarorligi bo'yicha brend darajasidagi umumlashtirishdan ko'ra aniq printer-siyoh-media kombinatsiyasini o'lchash ilmiyroq yondashuvdir.

Ikkinchi jihat - rang gamuti va rang permanence o'rtasidagi trade-off. Dye siyohlar qog'oz qoplamasiga chuqur kirib, silliq va yorqin fotografik natija berishi mumkin. Pigmentlar esa yirikroq zarracha sifatida sirtga yaqinroq qoladi va ko'pincha yorug'likka chidamliroq bo'ladi, biroq ba'zi media va ko'rish burchaklarida gloss differential yoki bronzing paydo bo'lishi mumkin. Zamonaviy pigment tizimlarda optimallashtiruvchi qatlamlar va ko'p qora siyohlar bu kamchiliklarni kamaytiradi.





Uchinchi jihat - lazer bosmaning barqarorligini “foto sifatidan past” degan sodda qarash bilan baholash to‘g‘ri emas. Ofis va qisqa tirajli tijorat bosmasida rangni bir xil qaytarish, matn va grafikani tez chiqarish, suv/ishqalanishga qarshilik hamda ommaviy media bilan ishlash ko‘pincha keng fotografik gamutdan muhimroq. Kyocera TASKalfa klassidagi qurilmalar aynan shu vazifalarga optimallashtirilgan. Shu bilan birga, professional foto inkjetlar teri ranglari, gradientlar va keng gamutda lazer ofis tizimlaridan ustun bo‘lishi mumkin.

To‘rtinchi jihat - qog‘ozning roli. Qog‘oz oqligi L^* bazasini, optik oqartirgichlar ko‘rish sharoitiga bog‘liq oq rangni, qoplama esa siyoh tarqalishi va dot gainni belgilaydi. Lazerda qog‘ozning namligi va grammaturasi toner transferi va fuserda eritilishiga ta’sir qiladi. Demak, bir printerda turli qog‘ozlar bilan olingan ΔE_{00} farqi ba’zan ikki printer o‘rtasidagi farqdan ham katta bo‘lishi mumkin.

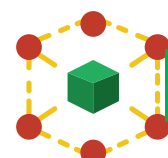
Beshinchi jihat - color-management. ICC profil, to‘g‘ri rendering intent, monitor kalibrlashi va printer/media profilining mosligi rangning dastlabki aniqligini belgilaydi. Agar boshlang‘ich T0 bosma noto‘g‘ri bo‘lsa, keyingi “barqarorlik” tahlili ham ma’nosizlashadi. Shuning uchun rang permanence sinovi sifat nazorati bilan birlashtirilishi kerak: avval printer standart holatga kalibrlanadi, so‘ng qaritish eksperimenti boshlanadi.

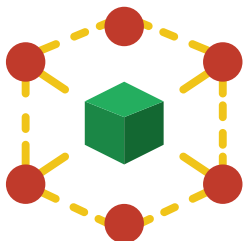
Tadqiqotning cheklovi shundaki, ushbu maqolada Epson, Canon va Kyocera qurilmalarida yangi laboratoriya spektrofotometrik o‘lchovlari o‘tkazilmadi. Shu sabab natijalar mavjud ilmiy tajribalar va rasmiy texnik tavsiflarning sintezi hisoblanadi. Bu cheklov ataylab ochiq ko‘rsatildi: real ΔE_{00} raqamlarini o‘lchamasdan “Epson 1,2; Canon 1,5; Kyocera 0,9” kabi qiymatlarni yozish ilmiy soxtalashtirish bo‘lardi. Keyingi empirik ishda 2-rasm va 4-jadvaldagi protokol asosida bir xil media va qaritish sharoitida o‘lchov o‘tkazish zarur.

5. XULOSA

Inkjet va lazer bosma texnologiyalarida rang barqarorligi ko‘p omilli hodisa bo‘lib, uni faqat printer brendi yoki nominal dpi bilan tushuntirib bo‘lmaydi. Epson va Canon inkjet tizimlarida siyohning dye yoki pigment asosida ekanligi hamda media qoplamasi hal qiluvchi ahamiyatga ega. Dye tizimlar fotografik yorqinlik va silliq gradatsiyada kuchli bo‘lsa-da, UV, atmosfera gazlari va namlikka nisbatan ko‘proq ehtiyotkor saqlashni talab qiladi. Pigmentli Epson UltraChrome va Canon LUCIA PRO kabi tizimlar uzoq muddatli lightfastness va arxiv vazifalari uchun maqbulroq yo‘nalishni taklif etadi.

Kyocera rangli lazer texnologiyasida tonerining issiqlik va bosim ostida fiksatsiyasi bosmaning mexanik hamda namlikka nisbatan amaliy chidamliligini oshiradi. Bu uni hujjat, diagramma, taqdimot materiallari va qisqa tirajli ofis bosmasida barqaror yechimga aylantiradi. Biroq



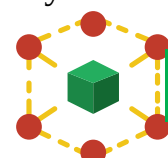


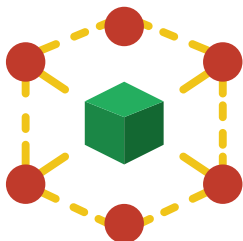
professional fotografik gamut va sirt xususiyatlarida yuqori klassdagi ko'p rangli inkjet tizimlari ustun bo'lishi mumkin.

Amaliy jihatdan uchta tavsiya beriladi. Birinchidan, rang barqarorligi kerak bo'lsa original siyoh/toner va profilga mos sertifikatlangan media qo'llash lozim. Ikkinchidan, printerni muntazam kalibrlash va ICC profilingni media bo'yicha alohida yuritish zarur. Uchinchidan, ilmiy taqqoslashda ISO 13655 o'lchash sharoitlari va CIEDE2000 ΔE_{00} metrikasidan foydalanib, printer $\times$ media $\times$ vaqt omillarini birgalikda tahlil qilish kerak. Shunda Epson, Canon va Kyocera qurilmalarining rang barqarorligi marketing tavsiflari emas, o'lchanadigan kolorimetrik mezonlar asosida baholanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Blaznik, B., Klančnik, M., & others. (2022). Fastness of dye-based ink-jet printing inks in aqueous solution in the presence and absence of oxygen. *Color Research & Application*. <https://doi.org/10.1002/col.22797>
2. Blaznik, B., et al. (2025). Kinetics of photodegradation and durability of inkjet prints: A comparative study of aqueous solutions and printed substrates. *Molecules*, 30(4), 968. <https://doi.org/10.3390/molecules30040968>
3. Canon U.S.A. (2026a). ChromaLife 100: Color, quality and longevity. Canon.
4. Canon U.S.A. (2026b). PIXMA iP8720 specifications and ChromaLife100+ system. Canon.
5. Canon Europe. (2026c). imagePROGRAF PRO-310 and LUCIA PRO II pigment ink technology. Canon.
6. CIE. (2022). ISO/CIE 11664-6:2022 Colorimetry - Part 6: CIEDE2000 colour-difference formula. International Commission on Illumination.
7. Epson Europe. (2026a). EcoTank L8050 A4 Wi-Fi Ink Tank Photo Printer: Technical specifications. Seiko Epson Corporation.
8. Epson America. (2015). New Epson UltraChrome HDX pigment ink technology delivers high print permanence ratings. Epson.
9. Epson America. (2024). SureColor professional photographic printer and UltraChrome PRO ink permanence information. Epson.
10. ISO. (2017). ISO 13655:2017 Graphic technology - Spectral measurement and colorimetric computation for graphic arts images. International Organization for Standardization.
11. Kyocera Document Solutions. (2026). TASKalfa PA4500ci: Specifications. Kyocera Document Solutions.
12. Lamminmäki, T. T., Kettle, J. P., & Gane, P. A. C. (2011). Absorption and adsorption of dye-based inkjet inks by coating layer components and the implications for print quality. *Colloids*





and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 380(1-3), 79-88.
<https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2011.02.015>

13. Özomay, Z., & Akalın, M. (2021). Investigation of color values of inkjet and laserjet prints on recycled papers. *Journal of Graphic Engineering and Design*.

14. Sharma, A., & Seymour, J. (2020). Evaluation of expanded gamut software solutions for spot color reproduction. *Color Research & Application*, 45, 315-324.
<https://doi.org/10.1002/col.22471>

15. Work, R. A., & Brown, R. T. (2001). Dye and pigment ink jet image stability and permanence. *NIP & Digital Fabrication Conference*, 17, 414-417.
https://doi.org/10.2352/ISSN.2169-4451.2001.17.1.art00092_1

16. Акрамов, М. Р. ВЫРАЖЕНИЕ ВНУТРЕННИХ КОНФЛИКТОВ ЧЕЛОВЕКА ПО ОТНОШЕНИЮ К ПРИРОДЕ. *ВЕСТНИК ИНТЕГРАТИВНОЙ ПСИХОЛОГИИ*, 31.

17. Акрамов, М. Р. PSYCHOLOGICAL CONTEXT OF RESEARCHING ECOLOGICAL CONSCIOUSNESS IN MODERN PSYCHOLOGICAL RESEARCH.

18. Akramov, M. R. (2022). Inson tabiat munosabatlarida ekologik ong xususiyatlarining shakllanishi. *Academic research in educational sciences*, 80-83.

19. Акрамов, М. Р. (2023). Психологические механизмы формирования экологического сознания личности. *ВЕСТНИК ИНТЕГРАТИВНОЙ ПСИХОЛОГИИ*, 11.

20. Акрамов, М. Р. Психологические проблемы изучения формирования экологического сознания. *Международный научно-практический электронный журнал «Моя профессиональная карьера»*. Выпуск, (33), 97.

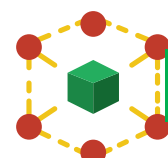
21. Акрамов, М. Р. (2016). Психологические особенности развития экологического сознания. *Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире*, (16-3), 32-34.

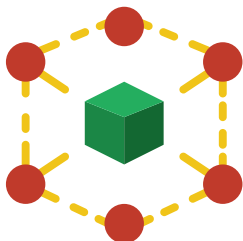
22. Акрамов, М. Р. (2021). Психиканинг ривожланишига бўлган экопсихологик ёндашувнинг асосий қоидалари. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1(Special Issue 3), 199-202.

23. Акрамов, М. Р. Экологическое сознание как особенность развития. *вестник интегративной психологии*, 31.

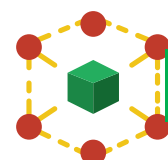
24. Акрамов, М. Р. (2020). Психологические аспекты формирования экологического сознания личности. *Наука и мир*, (11), 80-81.

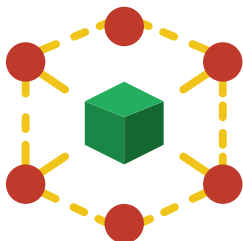
25. Масасина, Е. А., & Тимохина, М. А. (2021). Психологические аспекты формирования экологической культуры студентов агропромышленного комплекса. In *СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕЙСЯ СРЕДЫ* (pp. 103-106).



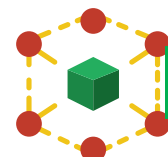


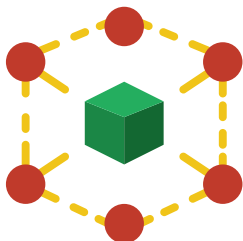
26. Акрамов, М. Р. (2023). Формирование характеристик экологического сознания в отношении человека с природой. In *Proceedings of International Conference on Scientific Research in Natural and Social Sciences* (Vol. 2, No. 2, pp. 113-118).
27. Акрамов, М. Р. (2014). Психологические свойства формирования экологического сознания студентов. *Наука и мир*, (1), 365-367.
28. Акрамов, М. Р. (2023). Психологические вопросы изучения экологического сознания при формировании здоровой среды «зеленое пространство». In *Proceedings of International Conference on Modern Science and Scientific Studies* (Vol. 2, No. 9, pp. 50-55).
29. Namozova, L. (2024). YUQORI SINF O 'QITUVCHILARIDA PSIXOLOGIK KOMPETENSIYALAR NAMOYON ETILISHINING ILMIY ASOSLARI. *TAMADDUN NURI JURNALI*, 11(62), 197-199.
30. Mirzamukhamedov, O. K., Mirsharopov, U. M., Sodikova, Z. S., Akhmedova, S. M., Khatamov, A. I., & Mirzabekova, O. A. (2020). Especially the development of myocarditis in hypothyroidism in postnatal ontogenesis. *Indian Journal of Forensic Medicine and Toxicology*, 14(4), 7737-7745.
31. Eshbaev, E. A., Mirzamukhamedov, O. K., & Kholieva, N. K. (2025). Clinico-morphological characteristics of acute fatty liver of pregnancy. *Medical journal of Uzbekistan*, 1(3), 193-200.
32. Mirzamukhamedov, O. K. (2025). Morphological changes of the heart wall when mexidol is used in experimental hypothyroidism. *Международный журнал научной педиатрии*, 4(2), 907-916.
33. Мирзамухамедов, О. (2025). МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СТЕНКИ СЕРДЦА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕКСИДОЛА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ГИПОТИРЕОЗЕ. *Международный журнал научной педиатрии*, 4(2), 907-916.
34. Mirsharopov, U. M., Usmonov, R. J., Teshaev, O. R., & Mirzamuhammedov, O. K. (2020). MORPHOLOGICAL CHANGE OF MYOCARDIUM IN HYPOTHYROIDISM. *Medicine*, 2020(1), 8.
35. Mirzamuhammedov, O. M., & Akhmedova, S. M. (2017). State of the myocardium in experimental toxic myocarditis. In *International Scientific and Practical Conference World science* (Vol. 5, No. 10, pp. 53-55). ROST.
36. Чориев, Б. А., & Мирзамухамедов, О. Х. (2025). Амелобластомада патоморфологик текширувнинг ўрни. *Central Asian Research Journal For Interdisciplinary Studies (CARJIS)*, 4(6), 1050-1055.
37. Миршарапов, У. М., Ахмедова, С. М., Мирзамухамедов, О. Р., & Тилябов, И. А. (2018). Морфофункциональные изменения стенок сердца при воздействии пестицидов. *Морфология*, 153(3), 183-184.



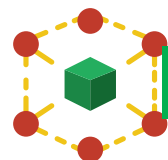


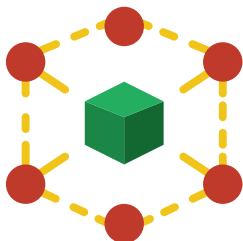
38. Mirzamukhamedov, O. (2026). Clinical and historical analysis of kidney diseases causing maternal death during pregnancy. *South Aral Region Medical Journal*, 2(1), 236-245.
39. Мирзамухамедов, О. Х. (2026). ХОМИЛАДОРЛИК ФОНИДА РИВОЖЛАНГАН ПИЕЛОНЕФРИТНИНГ ПАТОМОРФОЛОГИК ЎЗГАРИШЛАРИ. *Zamonaviy tibbiyot jurnali (Журнал современной медицины)*, 12(1), 388-393.
40. Мирзамухамедов, О. Х., Азизова, Ф. Х., Отажанова, А. Н., Ишанджанова, С. Х., & Махмудова, Ш. И. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОСТНАТАЛЬНОГО СТАНОВЛЕНИЯ МИОКАРДА ПОТОМСТВА. ПОЛУЧЕННОГО В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ГИПОТИРЕОЗА У МАТЕРИ.
41. Мирзамухамедов, О. Х. (2026). АНАЛИЗ КЛИНИКО-АНАМНЕСТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЧЕК, АССОЦИИРОВАННЫХ С МАТЕРИНСКОЙ СМЕРТНОСТЬЮ ВО ВРЕМЯ БЕРЕМЕННОСТИ. *ОСНОВЫ МЕДИЦИНЫ*, 1(8), 246-251.
42. Ravshanovna, S. D., Nurmatovich, B. K., Shavkatovich, A. D., Rakhimovich, O. S., & Xadijakbarovich, M. O. (2025). Analysis of Morphological Changes in Experimental Animals Under the Influence of Soya Flour No. 24.
43. Xadijakbarovich, M. O. (2025). ONALAR O 'LIMIDA XOMILADORLIKKA BOG 'LIQ BO 'LGAN BUYRAK PATOLOGİYALARI.
44. Ishandjanova, S., Otazhanova, A., Rahmatullayeva, R., & Fozliyeva, M. (2023). DYNAMICS OF CHANGES IN THE CELLULAR COMPOSITION OF VARIOUS STRUCTURAL AND FUNCTIONAL ZONES OF PEYER'S PATCHES OF OFFSPRING BORN FROM FEMALE RATS WITH HYPOTHYROIDISM. *Science and innovation*, 2(D10), 88-90.
45. Azizova, F. K., Sobirova, D. R., Otajonova, A. N., & Mirzamuxamedov, O. K. (2023). NEW MODERN METHODS OF TEACHING HISTOLOGY AND SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS. In *АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ* (pp. 211-219).
46. Азизова, Ф. Х., Барышникова, Н. В., Батракова, Л. В., Бекиров, С. Н., Бекирова, З. С., Бекирова, Э. Ш., ... & Яковлева, Т. В. (2023). АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ.
47. Mirsharapov, U. M., Akhmedova, S. M., Mirzamukhamedov, O. R., & Tilyabov, I. A. (2018). Morpho-functional changes in the walls of the heart after exposure to pesticides. *Morphology*, 153(3), 183-184.
48. Mirzamukhamedov, S. K. O. Role and Effect Influence of Rehabilitation Elements in Sports. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 10(12), 1180-1186.
49. Рахматов, А. С., Мирзамухамедов, О. Х., & Ишанджанова, С. Х. СТАНОВЛЕНИЯ МИОКАРДА ПОТОМСТВА САМОК КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ГИПОТИРЕОЗОМ». *РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ*, 154.



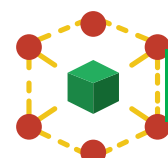


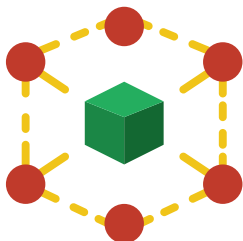
50. Mirzayeva, F. O., & Abulova, M. K. (2023). Preparing future teachers for educational activities based on innovative technologies. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 11(12), 548-552.
51. Mirzayeva, F. (2022). KREDIT MODUL TZIMINING AMALIYOTGA JORIY ETILISHI. *Eurasian Journal of Academic Research*, 2(11).
52. Mirzayeva, F., & Shukurova, S. (2025). SOG 'LOM ISH MUHITI YARATISHDA RAHBARNING LIDERLIK USLUBI VA UNING IJODIY JARAYONLARGA TA'SIRI. *TerDU xabarlari*, 1(01-2025).
53. Mirzayeva, F. O., & Abulova, M. K. (2023). DEMOKRATIK JAMIYATDA PEDAGOGIK HAMKORLIK MUHITI ASOSIDA MUSTAQIL FIKRLOVCHI BARKAMOL SHAXSNI SHAKLLANTIRISH. *Science and innovation*, 2(Special Issue 12), 302-305.
54. Mirzayeva, F. O., & Ubaydullaeva, D. A. Q. (2023). OLIY TA'LIM TIZIMIDA TA'LIM SIFATINI OSHIRISHGA QO 'YILAYOTGAN TALABLAR. *Academic research in educational sciences*, 4(KSPI Conference 1), 121-125.
55. Odiljonovna, M. F., & Alisherovna, D. (2022). Credit module system and its importance in the higher education system Tashkent State in the name of Nizomi Pedagogical University Department of Pedagogy. *International Journal of Early Childhood Special Education*, 14(4).
56. Мирзаева Фарохат Одилжоновна (2021). КУЛЬТУРА МЕЖЛИЧНОСТНЫХ ОТНОШЕНИЙ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ КАК ВАЖНАЯ ПРОБЛЕМА СОВРЕМЕННОСТИ. *Наука и образование сегодня*, (2 (61)), 71-72.
57. Мирзаева, Ф. О. (2019). ВОПРОС МЕЖЛИЧНОСТНЫХ ОТНОШЕНИЙ В СЕМЬЕ ПО ИДЕИ ВОСТОКОВЕДОВ. *Экономика и социум*, (1-1 (56)), 664-667.
58. Odiljonovna, M. F. (2019). USE OF PERSUASION AND INFLUENCE IN FUTURE TEACHER INTERPERSONAL COMMUNICATION. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol*, 7(10).
59. Мирзаева, Ф. О. (2018). ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ МЕЖЛИЧНОСТНЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ. In *INTERNATIONAL SCIENTIFIC REVIEW OF THE PROBLEMS AND PROSPECTS OF MODERN SCIENCE AND EDUCATION* (pp. 71-72).
60. Мирзаева Фарохат Одилжоновна (2018). Использование современных педагогических технологий в процессе формирования культуры межличностных взаимоотношений у студенческой молодежи Узбекистана. *Наука и образование сегодня*, (10 (33)), 52-53.
61. Мирзаева, Ф. О. (2017). Профессиональная подготовка будущих преподавателей на основе формирования культуры межличностных отношений. *Современные инновации*, (2 (16)), 59-60.



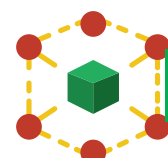


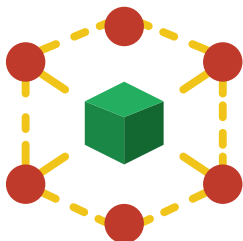
62. Odiljonovna, M. F. Foreign Experience in Analysis OF Learning Results. *European Journal of Humanities and Educational Advancements*, 2(10), 185-187.
63. Gulmira, B. (2019). Semantic and psychological relationship of Envy and Jealousy. In *Bridge to science: research works* (pp. 174-176).
64. Nishonova, Z. T., Xodjaqulova, D. I., Djumaboyeva, M. B., & Baykunosova, G. Y. (2013). Kichik maktab yoshidagi bolalar xavotirlanish psixokorreksiyada ertak terapiyasidan foydalanish uslubiyati.
65. Taskarayevna, N. Z., Yuldibayevna, B. G., Niyazova, N., Shehzadi, I., & Turayev, S. (2026). Pedagogical Transformations: Agentic AI as a Co-Teacher and Learning Partner. In *Multidisciplinary Perspectives on Agentic AI in Educational Systems* (pp. 63-86). IGI Global Scientific Publishing.
66. Yuldibayevna, B. G. (2020). Masofaviy ta'limdagi talaba shaxsini tarbiyalashda psixologik tavsiyalar. *Science and Education*, 1(1), 454-457.
67. Абдуллаева, М. Ж., & Бекманова, Ж. А. (2024). Методики арт-терапии в логопедической работе с детьми с задержкой речевого развития. *Научный редактор*, 4.
68. Бекманова, Ж. А. (2026). Роль эмпатии в формировании благоприятного психологического климата в дошкольной образовательной организации. *SCIENCE and SOCIETY*, (4-3), 25-27.
69. Бекманова, Ж. А., & Жаббарбергенов, Ш. Е. (2026). Цифровые технологии в системе трудового обучения детей с нарушениями слуха. *SCIENCE and SOCIETY*, (2-3), 16-18.
70. Бекманова, Ж. А. (2026). Система арттерапевтических технологий в логопедической работе с разными видами речевых нарушений у детей дошкольного возраста. *SCIENCE and SOCIETY*, (1-3), 12-14.
71. Абдуллаева, М. Ж. (2025). ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ В ЛОГОКОРРЕКЦИОННОЙ РАБОТЕ С ДЕТЬМИ С РАССТРОЙСТВАМИ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА. *ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ*, (64-1 (том 2)).
72. Абдуллаева, М. Ж., & Бекманова, Ж. А. (2025). Психологическая поддержка воспитателей, работающих с детьми с ограниченными возможностями здоровья в условиях инклюзивного образования. *SCIENCE and SOCIETY*, (7-2), 5-6.
73. Бекманова, Ж. А. (2025). Междисциплинарный подход к сопровождению ребенка с ограниченными возможностями здоровья в дошкольной образовательной организации. *SCIENCE and SOCIETY*, (7-2), 25-26.
74. Сапарбаева, М. А., & Бекманова, Ж. А. (2025). Нейромоторная коррекция в работе с детьми с особыми образовательными потребностями. *SCIENCE and SOCIETY*, (5-2), 54-56.



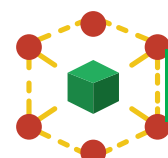


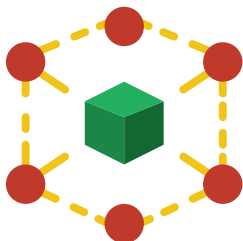
75. Bekmanova, J. A., & Tajimuratov, A. J. (2025). Maktabgacha yoshdagi bolalarda nutq buzilishlarini tuzatish jarayonida logoritmik texnologiyalarni qo'llash. *SCIENCE and SOCIETY*, (5-2), 16-17.
76. Бекманова, Ж. А., & Калыбаева, А. Е. (2025). Основные направления и принципы формирования толерантности дошкольников. *SCIENCE and SOCIETY*, (4-2), 7-9.
77. Бекманова, Ж. А., & Абдуллаева, М. Ж. (2025). НОВЫЕ ВЕКТОРЫ В РАБОТЕ С ДЕТЬМИ С РАССТРОЙСТВАМИ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА. *Inter education & global study*, 3(6), 472-480.
78. Абдуллаева, М. Ж., & Бекманова, Ж. А. (2025). ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДЕФЕКТОЛОГИИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ С АУТИЗМОМ. *Inter education & global study*, 3(4 (1)), 327-333.
79. Бекманова, Ж. А., & Сапарбаева, М. А. (2025). ИГРОВЫЕ МЕТОДЫ НЕЙРОМОТОРНОЙ КОРРЕКЦИИ. *Inter education & global study*, 3(6), 481-491.
80. Абдуллаева, М. Ж., & Бекманова, Ж. А. (2024). ПРИМЕНЕНИЕ АРТ-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЛОГОПЕДИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ ДЛЯ ДЕТЕЙ С АУТИЗМОМ. *IN SITU*, (7), 65-67.
81. Лялина, О. А., & Абдуллаева, М. Ж. (2022). МЕТОД СОЗДАНИЯ КОНЦЕПЦИИ ЭРГОНОМИЧНОГО ПРОСТРАНСТВА НА ОСНОВЕ ЦЕННОСТЕЙ. In *XI Конгресс молодых ученых* (pp. 393-400).
82. Абдуллаева, М. Ж., & Лялина, О. А. (2022). ОСОБЕННОСТИ МАРКЕТИНГОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОДВИЖЕНИЯ АРТ-ПРОСТРАНСТВ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ИХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА. In *XI Конгресс молодых ученых* (pp. 106-109).
83. Bekmanova, J. A. Innovative Technologies Of Musical Education In Kindergarten.
84. БЕКМАНОВА, Ж. А. РОЛЬ ИНТЕГРАТИВНОГО ПОДХОДА ВО ВСЕСТОРОННЕМ РАЗВИТИИ ЛИЧНОСТИ ДОШКОЛЬНИКОВ. *ВОСПИТАНИЕ И ОБУЧЕНИЕ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ВОЗРАСТА Учредители: Издательство "МОЗАИКА-СИНТЕЗ"*, (10), 445-448.
85. Mamasharifovich, B. N. (2025). Pre-trial resolution of individual labor disputes. *AMERICAN JOURNAL OF SOCIAL SCIENCES AND HUMANITY RESEARCH Учредители: The USA Journals*, 5(3), 5-9.
86. ДАМРОКУЛОВ, Б. (2020). ИТАЛИЯ ВА БЕЛЬГИЯДА МАЪНАВИЙ ЗИЁННИ КОПЛАШ КОНУНЧИЛИГИ ВА СУД АМАЛИЁТИ. *Юрист Ахборотномаси*, 1(1), 32-38.
87. Хамрокулов, Б. М. (2019). Понятие морального вреда согласно законодательству Республики Узбекистан. *Журнал юридических исследований*, 4(4), 29.



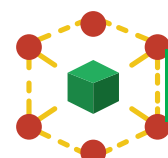


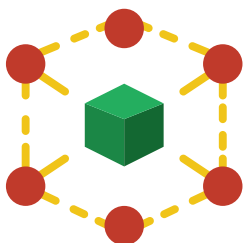
88. Mamasharifovich, B. H. (2025). Legal regulation of working hours in the Republic of Uzbekistan and some foreign countries. *International Journal of Law and Criminology*, 5(2).
89. Мамиров, С., & Хамракулов, Б. (2021). Основания для прекращения трудового договора по инициативе работодателя в связи с однократным грубым нарушением работника своих трудовых обязанностей. *Общество и инновации*, 2(2), 163-170.
90. Hamroqulov, B. (2025). JAMOAVIY MEHNAT NIZOLARINI HAL ETISH: MILLIY VA HORIJIY TAJRIBA. *Ижтимоий-гуманитар фанларнинг долзарб муаммолари Актуальные проблемы социально-гуманитарных наук Actual Problems of Humanities and Social Sciences*, 5(12), 400-407.
91. Хамрокулов, Б. М. (2019). Регулирование возмещения морального вреда в законодательстве Республики Узбекистан. In *INTERNATIONAL SCIENTIFIC REVIEW OF THE PROBLEMS OF LAW, SOCIOLOGY AND POLITICAL SCIENCE* (pp. 16-26).
92. Hamroqulov, B. M. (2026). Determining the Labour-Law Status of Workers under Algorithmic Management on Digital Labour Platforms: Improving the Legislation of Uzbekistan in Light of ILO Convention No. 193. *International Journal of Society, Culture and Human Sciences*, 1(4), 22-28.
93. Hamroqulov, B. M. (2026). Legal boundaries of restrictions on the right to strike in Uzbekistan: The institution of minimum necessary works (services) in the context of international labour standards. *European Journal of Economic Dynamics and Policy*, 2(8), 18-28.
94. Hamroqulov, B. M. (2026). Legal regulation of psychosocial risks in employment relations: the employer's preventive obligations and improving Uzbekistan's labour legislation. *Academic Journal of Science, Technology and Education*, 2(8), 18-29.
95. Mamasharifovich, B. H. (2025). LEGAL ACTS AND ADDRESS ETIQUETTE IN INTERCULTURAL COMMUNICATION: A SOCIO-POLITICAL APPROACH. " *ILM FAN IFTIXORI*", 1(1).
96. Хамрокулов, Б. (2025). Компенсация морального вреда, причинённого нарушением авторских прав. *Общество и инновации*, 6(6), 83-89.
97. Мамашарифович, Ҳ. Б., & Усмонов, Л. Т. (2025). ЯККА ТАРТИБДАГИ МЕҲНАТ НИЗОЛАРИНИ СУДГАЧА ҲАЛ ЭТИШДА ДАВЛАТ ОРГАНЛАРИНИНГ ҲАМДА ЖАМОАТ БИРЛАШМАЛАРИНИНГ РОЛИ. *Eurasian Journal of Law, Finance and Applied Sciences*, 5(2), 19-26.
98. Хамрокулов, Б. М., & Алимова, Ф. У. (2024). ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ НЕПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТИ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ. *SIYOSATSHUNOSLIK, HUQUQ VA XALQARO MUNOSABATLAR JURNALI*, 3(12), 39-43.



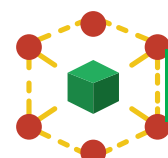


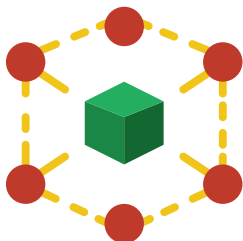
99. Usmonov, L. T., & Hamrokulov, B. M. (2024). МЕҲНАТ НИЗОЛАРИ БЎЙИЧА КОМИССИЯ ФАОЛИЯТИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ МАСАЛАЛАРИ. *Eurasian Journal of Law, Finance and Applied Sciences*, 4(12), 47-54.
100. Mamasharifovich, H. B. (2022). THE CONCEPT AND SIGNIFICANCE OF INDIVIDUAL LABOR DISPUTES IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN. *International scientific review*, (LXXXIV), 66-69.
101. Маткаримова, С. Д. (2023). МОРАЛЬНЫЙ ВРЕД-КАК ИНСТИТУТ ГРАЖДАНСКОГО ПРАВА. *Экономика и социум*, (6-1 (109)), 856-862.
102. Эшқараев, С. Ч., Тураев, Х. Х., & Эшқораев, С. С. (2021). ВЛИЯНИЕ ГЕКСАХЛОРИДГЕКСАНА НА ПОВЫШЕНИЕ РАДИОАКТИВНОСТИ В ПОЧВАХ СУРХАНДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН. In *СОВРЕМЕННАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ФИЗИКА НА СТЫКЕ ФИЗИКИ, ХИМИИ И БИОЛОГИИ* (pp. 399-400).
103. Эшқараев, С. Ч., Тураев, Х. Х., & Бабамуратов, Б. Э. (2021). РАДИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАДИОНУКЛИДОВ В ПОЧВАХ ЮЖНЫХ РЕГИОНОВ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН. In *ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ* (pp. 290-319).
104. Akhatov, A. A., Eshkaraev, S. S., Normurodova, K. D., & Eshkoraev, S. S. (2021). Study of the influence of graphene nanofillers on the properties of composites based on polypropylene. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 10 (102), 816-818.
105. Eshkaraev, S., Eshqorayev, S., Abdulhamidova, H., & Abdulhamidov, J. (2022). VODOROD ISHLAB CHIQUARISH: ELEKTROLIZ. *Science and innovation*, 1(A8), 360-365.
106. Абдуалиев, Н. Х., Абдувалиева, М. Ж., Бадекин, М. Ю., Витяев, С. М., Владимирова, Ю. В., Ганчар, А. И., ... & Юлчиева, М. Г. (2024). СОВРЕМЕННАЯ НАУКА, ОБЩЕСТВО И ТЕХНОЛОГИИ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ.
107. Uralov, N. B., Turaev, H. K., Eshkarayev, S. S., & Eshqorayev, S. S. (2021). Analysis of graphene properties, production and application. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 11 (103), 726-728.
108. Абдулхамидова, Х., & Эшқораев, С. (2022). НОВЫЕ ЦЕМЕНТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. *Theoretical aspects in the formation of pedagogical sciences*, 1(4), 28-31.
109. Abdulhamidova, H., Eshkoraev, S., & Javgashev, Y. (2022). TECHNOLOGY OF SILICATE BRICK PRODUCTION. *Solution of social problems in management and economy*, 1(4), 8-11.
110. Eshkoraev, S., Abdulhamidova, H., & Javgashev, Y. (2022). INGREDIENT OF PORTLAND CEMENT. *International Bulletin of Applied Science and Technology*, 2(9), 21-23.





111. Eshqorayev, S. S., & Ro'zimurodov, B. I. (2022). AHOLI YASHASH XONADONLARIDA IS GAZIDAN HIMOYALOVCHI FILTRLAR TAYYORLASH. *Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences*, 2(6), 209-212.
112. Eshkoraev, S. (2024). Revolutionizing education: Harnessing innovative technologies in teaching chemical technology. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 4(3), 69-81.
113. Eshqorayev, S. S., & Choriyeva, M. S. (2022). Tog'-kon sanoatida texnologiya va uning ishga ta'sirini tushunish. *Miasto Przysztosci*, 24, 237-239.
114. Choriyeva, M. S., & Eshkoraev, S. S. (2022). The interaction of energy with climate change. *ISJ Theor. Appl. Sci*, 4(108), 60-63.
115. Nomozov, A., Beknazarov, K., & Eshkoraev, S. (2024). SYNTHESIS AND INVESTIGATION OF CHARACTERISTICS OF CORROSION INHIBITOR IKMM-1 ST20 STEEL IN 1 M HCl SOLUTION. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 4(2), 179-192.
116. Xaydarova, M. D., Eshqorayev, S. S., & Ro'Zimurodov, B. I. (2022). Kaliy ma'danlarining dunyo bo'yicha uchrashi. *Science and Education*, 3(6), 149-151.
117. Eshqorayev, S. S., Ro'zimurodov, B. I., & Choriyeva, M. S. (2022). YOSHLARNI ILM-FAN VA INNOVATSIYALARGA QIZIQTIRISHNING NOAN'ANAVIY USULI. *Eurasian Journal of Academic Research*.
118. Nomozov, A. K., Beknazarov, K. S., Karimov, K. A., Nazarov, N. N., Eshkoraev, S. S., Umarov, S. S., ... & Arifdjanova, K. S. (2026). Synthesis and corrosion inhibition performance of a nitrogen-and phosphorus-containing inhibitor for carbon steel. *Chemical Review and Letters*, 9(3), 631-639.
119. Xaydarova, M. D., Eshqorayev, S. S., & Ro'zimurodov, B. I. (2022). TYUBEGATAN KONINING SILVINITLARINI ERITISH JARAYONINI O'RGANISH. *O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI*, 1(9), 37-39.
120. Eshkoraev, S. (2024). Innovative methods in water purification: paving the way for sustainable clean water solutions. *Journal of universal science research*, 2(11), 458-463.
121. Davronovna, K. M., Sadriddinovich, E. S., & Yigitali Jo'ra o'g, J. (2022). Dependence of Karst Processes on Physico-Chemical Properties of Salts. *American Journal of Social and Humanitarian Research*, 3(9), 25-28.
122. Eshkoraev, S., Turaev, K., & Eshkoraev, S. (2021). Influence of pesticides on increasing soil radioactivity. *World*, 6(4), 49-54.
123. AK, N. (2024). Experimental and theoretical studies of Salsola oppositifolia extract as a novel eco-friendly corrosion inhibitor for carbon steel in 3% NaCl. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ENGINEERING*, 72(9), 312-320.





124. Eshkoraev, S. (2026). THE ROLE OF ORGANIC CHEMISTRY IN MEDICINE: MODERN CLINICAL RELEVANCE AND INNOVATIVE DIRECTIONS. *JOURNAL OF CHEMISTRY*; Vol. 9 No. 1 (2026): *JOURNAL OF CHEMISTRY*; 5-12.

125. Eshkoraev, S. (2026). PROTECTION AGAINST MICROBIOLOGICALLY INFLUENCED CORROSION. *JOURNAL OF MULTIDISCIPLINARY BULLETIN*; Vol. 9 No. 3 (2026): *JOURNAL OF MULTIDISCIPLINARY BULLETIN*; 43-51.

126. Samariddin, E., & Abdulkhamidova, K. (2024, May). PIONEERING THE PAPER TRAIL: EXPLORING INNOVATIVE SUBSTANCES REDEFINING PAPER PRODUCTION. In *INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTERDISCIPLINARY SCIENCE*; Vol. 1 No. 5 (2024): *INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTERDISCIPLINARY SCIENCE*; 185-203. Center for Tech and Media Research.

127. Eshkoraev, S. (2024). INNOVATIVE METHODS IN TEACHING POWDER METALLURGY. *Journal of universal science research*, 2(11), 451-457.

128. Munira, X., Samariddin, E., Hilola, A., Jahongir, A., Murodjon, J. R., & Shahzoda, M. (2024). THE PROCESS OF CRUSHING AND MIXING SYLVINITE ORES. *Universum: технические науки*, 10(12 (129)), 32-37.

129. O'G'Li, E. S. S., & Axmedov, O. (2024). MAHALLIY XOMASHYOLAR ASOSIDA POLIFOSFATLI FILTRLAR Olish va oqova suvlarni tozalashda qo'llash. *Строительство и образование*, 3(4), 140-147.

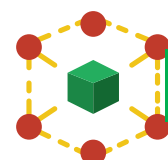
130. Абдуалиев, Н. Х., Абдувалиева, М. Ж., Бадекин, М. Ю., Витяев, С. М., Владимирова, Ю. В., Ганчар, А. И., ... & Юлчиева, М. Г. (2024). СОВРЕМЕННАЯ НАУКА, ОБЩЕСТВО И ТЕХНОЛОГИИ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ.

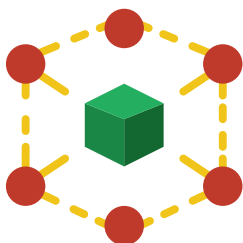
131. Абдуллаев, Б. А., Абдурахмонов, П. К., Азизов, К. Х., Антипов, Р. Е., Аракчаа, А. П., Бекбергенова, Ж. Т., ... & Тихонов, Р. Р. (2023). Наука, инновации, общество: актуальные вопросы и современные аспекты.

132. Эшкораев, С., & Хилола, А. (2024). АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ХИМИИ: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 4(5), 635-637.

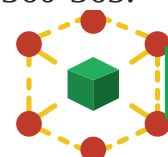
133. Eshkoraev, S. (2024). DEPENDENCE OF ELEMENTS IN CHEMISTRY ON ISLAMIC RELIGION. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 4(7), 100-116.

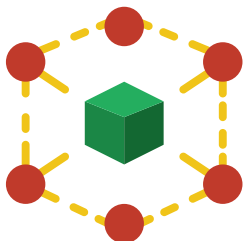
134. Eshkoraev, S., & Khilola, A. (2024). PIONEERING THE PAPER TRAIL: EXPLORING INNOVATIVE SUBSTANCES REDEFINING PAPER PRODUCTION. In *INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTERDISCIPLINARY SCIENCE* (Vol. 1, No. 5, pp. 185-203).





135. Eshkoraev, S. (2024). Alternative raw materials and fuels in cement production: shaping sustainable practices. *Multidiscip J Sci Technol*, 4(4.30), 193-206.
136. Eshqorayev, S., & Abdulhamidova, H. (2023). FORMING A SENSE OF TOLERANCE IN PRIMARY SCHOOL STUDENTS. " XXI ASRDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR, FAN VA TA'LIM TARAQQIYOTIDAGI DOLZARB MUAMMOLAR" nomli respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi; Vol. 1 No. 5 (2023): XXI ASRDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR, FAN VA TA'LIM TARAQQIYOTIDAGI DOLZARB MUAMMOLAR; 167-181.
137. Inoyatova, N., & Eshkaraev, S. (2023). ICHIMLIK SUVIDA RADIOFAOL ELEMENTLARNING PAYDO BO'LISHI VA INSON SALOMATLIGIGA TA'SIRI. *Journal of Universal Science Research*; Vol. 1 No. 3 (2023): JOURNAL OF UNIVERSAL SCIENCE RESEARCH; 72-79.
138. Eshqorayev, S., Abdulhamidova, H., Abduqayumov, A., Shaymanova, R. N., & Yo'ldosheva, D. (2023). IONITLAR (SORBENTLAR) YORDAMIDA ERITMADAN OLTINNI SORBSIYALASH USULIDA AJRATIB Olish. *Journal of Universal Science Research*; Vol. 1 No. 1 (2023): *Journal of Universal Science Research*; 6-11.
139. Samariddin, E. (2023). INVESTIGATION OF SEVERAL BRANDS OF CELLULOSE SUITABLE FOR OBTAINING ORGANIC COMPOSITE MATERIALS FROM CANNABIS PLANT STEM. *INVESTIGATION OF SEVERAL BRANDS OF CELLULOSE SUITABLE FOR OBTAINING ORGANIC COMPOSITE MATERIALS FROM CANNABIS PLANT STEM*.
140. RS, S., MK, U., DN, Y., NX, S., & Samariddin, E. (2022). IMPROVEMENT OF DRILLING FLUID FOR CONSTRUCTION OF WELLS. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*; Vol. 2 No. 2 (2022): *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*; 12-14.
141. RS, S., MK, U., Samariddin, E., DN, Y., & NX, S. (2022). IMPROVEMENT OF DRILLING FLUID FOR CONSTRUCTION OF WELLS IN ARCTIC SHELF WATER. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*; Vol. 2 No. 2 (2022): *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*; 8-11.
142. Эшкораев, С., Абдулхамидова, Х., & Эшкораев, С. (2022). Радиохимия: всесторонний обзор ключевых концепций и приложений. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*; Vol. 2 No. 1 (2022): *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*; 10-13.
143. Babamuratov, B., Abdulhamidova, H., & Eshqorayev, S. (2022). Isonitrile Chemistry: Exploring the Versatile Nature of Isocyanides. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*; Vol. 2 No. 1 (2022): *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*; 7-9.
144. Shaymanova, R. S., & Urazov, M. K. (2022). Improvement of drilling fluid for construction of wells. *Multidisciplinary J. Sci. Technol*, 2(2), 12-14.
145. Eshkaraev, S., Eshqorayev, S., Abdulhamidova, H., & Abdulhamidov, J. (2022). VODOROD ISHLAB CHIQRISH: ELEKTROLIZ. *Science and innovation*, 1(A8), 360-365.





146. Munira, X., Samariddin, E., Hilola, A., Jahongir, A., Murodjon, J. R., & Shahzoda, M. (2024). THE PROCESS OF CRUSHING AND MIXING SYLVINITE ORES. *Universum: технические науки*, 10(12 (129)), 32-37.
147. Davronovna, X. M. Rustam Yo 'ldosh o 'g, A., & Eshkoraev, S.(2024). *DRYING POTASSIUM CHLORIDE. Innovative: International Multidisciplinary Journal of Applied Technology (2995-486X)*, 2(2), 64-66.
148. Eshkoraev, S. STUDY OF CHEMICAL AND MINERALOGICAL COMPOSITION OF SYLVINITES OF TUBEGATAN MINE.
149. Ибрагимо, Ш. Р., Исламов, Ш. Э., Нормакматов, И. З., & Ураков, К. Н. (2022). Характер повреждений челюстей при оказании экстренной медицинской помощи. In *VolgaMedScience* (pp. 352-354).
150. Абдурауфов, З. А., Нормакматов, И. З., & Ибрагимов, Ш. Р. (2021). Характер повреждений челюстей. In *VOLGAMEDSCIENCE* (pp. 761-763).
151. Ibragimov, S., Bakhriev, I., & Islamov, S. TYPES OF FRACTURES OF THE UPPER JAW. ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ НАУКИ І ОСВІТИ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ, 219.
152. Ibragimov, S., Bakhriev, I., & Islamov, S. Forensic medical characteristic jaws damage. Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації, 222.

