

№1
2026

TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI

TerDU

xabarlari

ILMIY-USLUBIY JURNAL

ISSN 3060-5377

O'ZBEKISTON
RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM,
FAN VA
INNOVATSIYALAR
VAZIRLIGI



TERMIZ DAVLAT
UNIVERSITETI

TerDU
XABARLARI

ACTA TerSU

ВЕСТНИК
ТерГУ

Ilmiy-uslubiy
jurnal

№ 1/2026

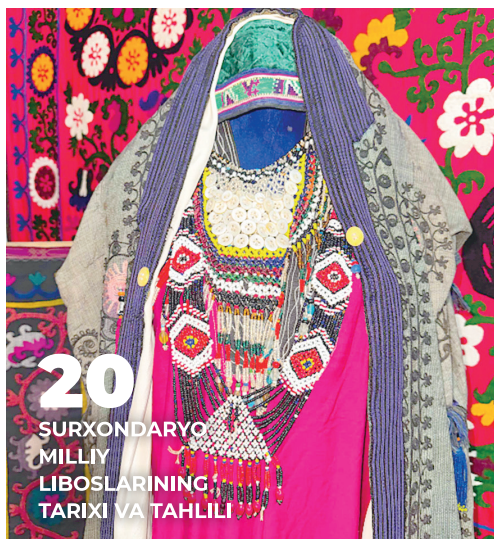
O'zbekiston Respublikasi
Oliy ta'lim fan va inno-
vatsiyalar vazirligi huzu-
ridagi Oliy attestatsiya
komissiyasining 2025-yil
28-noyabrda 377-son
qaroriga asosan "TerDU
xabarlari" jurnali Kimyo
fanlari (02.00.00), Biologi-
ya fanlari (03.00.00);
2026-yil 31-yanvardagi
01-08/375/186-sonli xatiga
asosan (13.00.00) peda-
gogika fanlari bo'yicha
falsafa doktori (PhD) va
fan doktori (DSc) ilmiy
darajalariga talabgorlar-
ning dissertatsiya ishlari
yuzasidan dissertatsiyalari
asosida ilmiy natijalarini
chop etish tavsiya etil-
gan milliy ilmiy nashrlar
ro'yxatiga kiritildi hamda
OAK rasmiy veb-saytining
<https://oak.uz/pages/4802>
sahifasiga joylashtirildi.



4
ШИМОЛИЙ
АФГОНISTОНДАН
ТОПИЛГАН БОХТАР
ХУЖЖАТЛАРИ
ТАРИХИЙ МАНБА
ЎЛАРОҚ



14
TURONING BRONZA
DAVRI ALOQA YO'LLARI
O'RGANILISHIGA DOIR
TARIXSHUNOSLIK TAHLILI



20
SURXONDARYO
MILLIY
LIBOSLARINING
TARIXI VA TAHLILI



26
SURXON VOHASI
O'YINLARI
XUSUSIDA
MULOHAZALAR



32
ДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В
СУРХАНДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ



40
TURLI INTENSIVLIKDAGI JISMONIY
YUKLAMALAR TA'SIRIDA
SPORTCHILARDA KISLOTA-ISHQOR
MUVOZANATI MARKERLARINING (PH,
LAKTAT, BIKARBONAT) DINAMIK TAHLILI



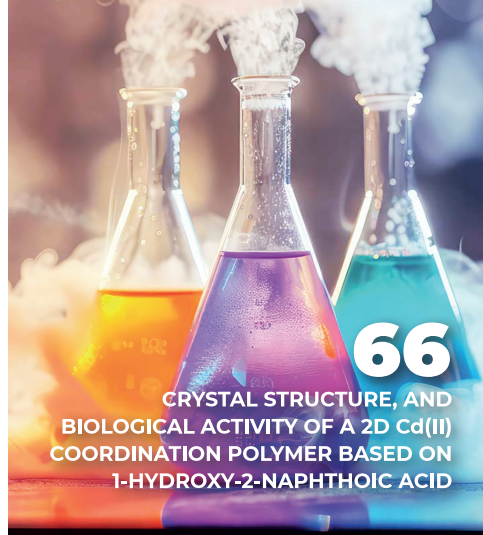
46
G'O'ZA NAVLARINING GULLASH-
KO'SAKLASH FAZASIDA BARG YUZASI
KO'RSATKICHLARI VA ULARNING
FOTOSINTETIK AHAMIYATI



52
JANUBIY SURXON
HUDUDI EKOLOGIK
IQLIM SHAROITIDA
KO'PAYTIRILAYOTGAN
MO'G'ULISTON
QO'YLARINING
MOSLASHUVCHANLIK
XUSUSIYATLARI



60
SURXONDARYO VILOYATI OLMA
BOG'LARIDA ANGUINIDAE
NIKOLL 1935 (NEMATODA:
TYLENCHIDA) OILASIGA
MANSUB NEMATODALARNING
TARQALISHI



66
CRYSTAL STRUCTURE, AND
BIOLOGICAL ACTIVITY OF A 2D Cd(II)
COORDINATION POLYMER BASED ON
1-HYDROXY-2-NAPHTHOIC ACID



74
SPECTROSCOPIC ANALYSES
OF Cu(II) COORDINATION
POLYMER BASED ON
4-NITROPHENYLACETIC ACID

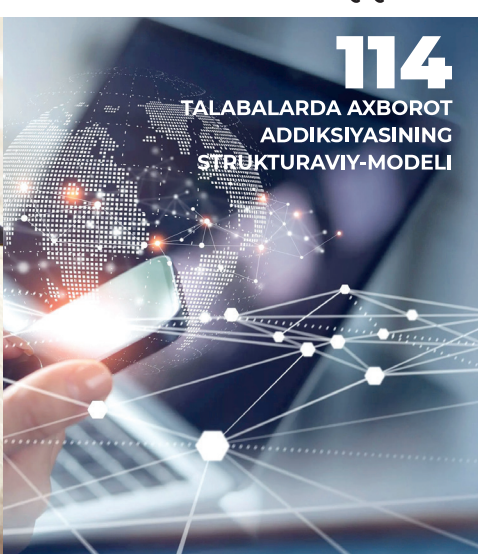
80
Mn(II) IONINING 2,6-PIRIDINDIKARBON
KISLOTASI BILAN ARALASH LIGANDLI
KOMPLEKS BIRIKMASI SINTEZI VA
TADQIQI



86
MONO AKVO, MONO FENANTROLINO,
BIS (5-FTORO 2-NITRO BENZOY
KISLOTA) NING Cu(II) TARKIBLI
ARALASH LIGANDLI KOMPLEKS
BIRIKMASI SINTEZI VA TADQIQOTI

92
CRYSTAL STRUCTURE,
VIBRATIONAL
SPECTROSCOPIC
CHARACTERIZATION,
AND BOND VALENCE
SUM (BVS) ANALYSIS OF A
COPPER(II)-H₂EDTA-BASED
COORDINATION POLYMER
[Cu(H₂EDTA)]_n·H₂O

100
ORTOFOSFAT KISLOTASI ,
MELAMIN , PENTAERITRIT,
MOCHEVINA VA RUX OKSIDI
ASOSIDA ANTIPIRENLAR
SINTEZI VA ULARNI FIZIK-
KIMYOVIY XOSSALARNI
TADQIQ ETISH



114
TALABALARDA AXBOROT
ADDIKSIYASINING
STRUKTURAVIY-MODELI

108
TALABALARDA TADBIRKORLIK,
TOLERANTLIK, MEHNATSEVARLIK,
INNOVATSION FIKRLASH VA
IRODALILIKNI RIVOJLANTIRISH ORQALI
HAYOT SIFATINI OSHIRISHNING
PEDAGOGIK ASOSLARI

119
IMKONIYATI CHEKLANGAN
TALABALARNING TA'LIM EHTIYOJLARI
VA TADQIQOTLAR TAHLILI

123
KASBIY FANLAR INTEGRATSIYASI
SHAROITIDA TALABALARNING
AXBOROT KOMPETENTLIGINI
RIVOJLANTIRISHGA YO'NALTIRILGAN
DASTURIY TA'MINOTNING PEDAGOGIK
IMKONIYATLARI



Muassis:

**TERMIZ DAVLAT
UNIVERSITETI**

TerDU XABARLARI
ACTA TerSU
ВЕСТНИК ТерГУ

Ilmiy-uslubiy jurnal

№ 1/2026

Jurnal har chorakda
bir marta chiqadi
Jurnal O'zbekiston
Respublikasi Prezidenti
Administratsiyasi
huzuridagi
AOKAning 2025-yil
10-yanvardagi
№ 562488 raqamli
guvohnomasi bilan
ro'yxatga olingan.

Bosh muharrir:

Toshqulov Abduqodir
Hamidovich, iqtisodiyot
fanlari doktori, professor

**Bosh muharrir
o'rinbosari:**

Shaydullaev Alisher
Shopo'latovich, tarix
fanlari bo'yicha falsafa
doktori (PhD)

Mas'ul muharrir:

Buzrukova Mohitobon
Jamolovna

Termiz-2026

ШИМОЛИЙ
АФҒОНИСТОНДАН
ТОПИЛГАН
БОХТАР
ҲУЖЖАТЛАРИ
ТАРИХИЙ
МАНБА ЎЛАРОҚ

Мардонбек Ражапов,
Тарих фанлари бўйича
фалсафа доктори



Аннотация.

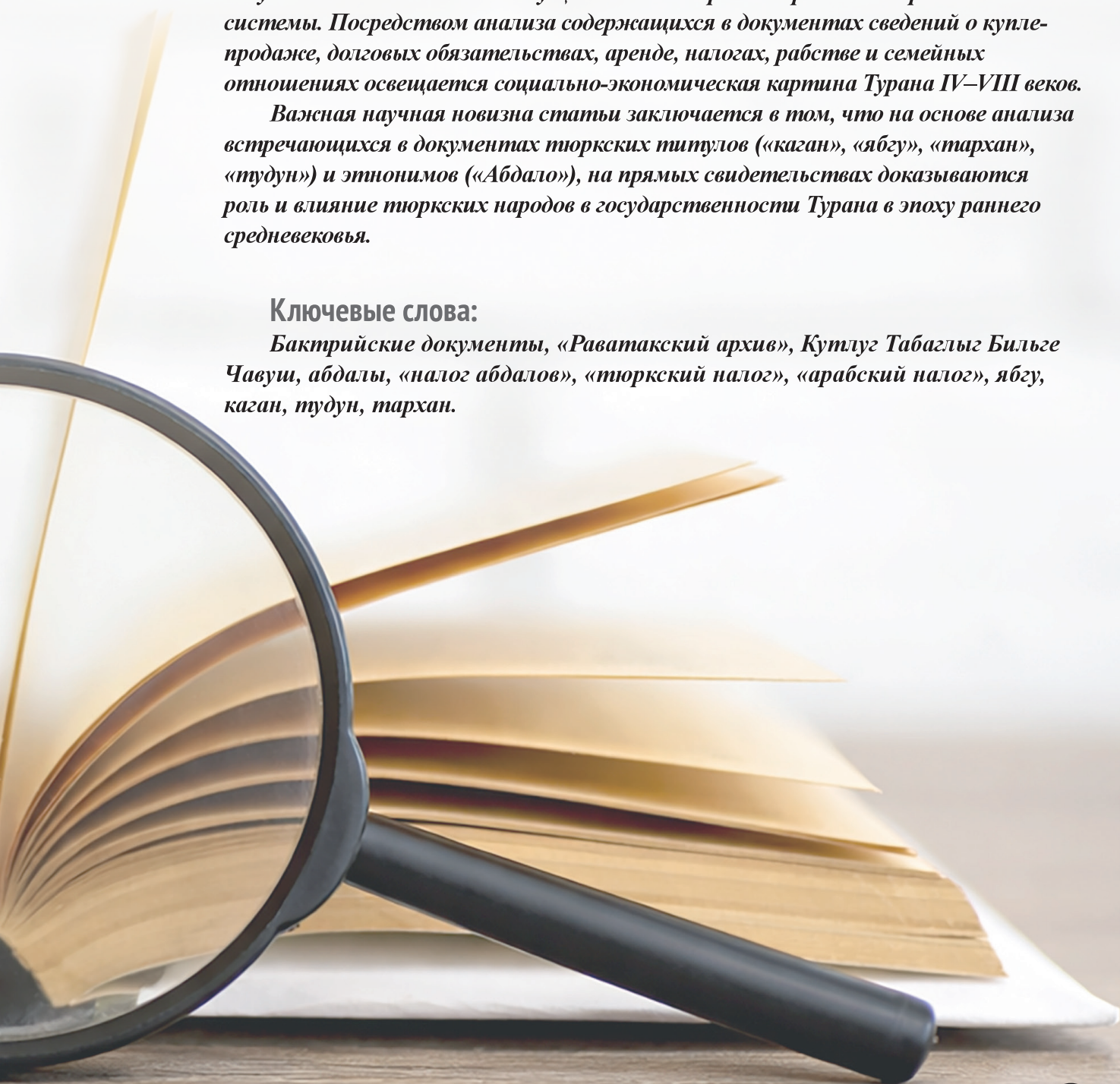
В данной статье анализируются роль и значение бактрийских документов, найденных в Северном Афганистане, в качестве исторического источника для изучения истории Турана в период раннего средневековья. В статье также рассматривается история открытия и изучения этих документов. С критической точки зрения анализируется ошибочный подход в национальной историографии, заключающийся в неверном обобщении этих документов под названием «Раватакский архив» и их привязке исключительно к кушанскому периоду.

Кроме того, в статье на основе анализа внешней (двойные экземпляры, печати) и внутренней (вступление, основная часть, заключение) структуры документов обосновывается существование в регионе развитой правовой системы. Посредством анализа содержащихся в документах сведений о купле-продаже, долговых обязательствах, аренде, налогах, рабстве и семейных отношениях освещается социально-экономическая картина Турана IV–VIII веков.

Важная научная новизна статьи заключается в том, что на основе анализа встречающихся в документах тюркских титулов («каган», «ябгу», «тархан», «тудун») и этнонимов («Абдало»), на прямых свидетельствах доказываются роль и влияние тюркских народов в государственности Турана в эпоху раннего средневековья.

Ключевые слова:

Бактрийские документы, «Раватакский архив», Кутлуг Табаглыг Бильге Чавуш, абдалы, «налог абдалов», «тюркский налог», «арабский налог», ябгу, каган, тудун, тархан.



Annotation.

This article analyzes the role and significance of the Bactrian documents found in Northern Afghanistan as a historical source for the study of the history of Turan in the early medieval period. The article also examines the history of the discovery and study of these documents. From a critical point of view, it analyzes the erroneous approach in national historiography, which consists in the incorrect generalization of these documents under the name «Rabatake Archive» and their attribution exclusively to the Kushan period.

Furthermore, based on an analysis of the external (duplicate copies, seals) and internal (introduction, main part, conclusion) structure of the documents, the article substantiates the existence of a developed legal system in the region. Through the analysis of information contained in the documents regarding purchase and sale, debt obligations, rent, taxes, slavery, and family relations, the socio-economic picture of Turan in the 4th–8th centuries is illuminated.

The significant scholarly novelty of the article lies in the fact that, based on an analysis of Turkic titles (“kagan”, “yabgu”, “tarkhan”, “tudun”) and ethnonyms (“Abdalo”) found in the documents, the role and influence of the Turkic peoples in the statehood of Turan during the early medieval era are proven with direct evidence.

Key words:

Bactrian documents, “Rabatak Archive”, Qutlugh Tabaghliq Bilge Chavush, Abdals, “Abdal tax”, “Turkic tax”, “Arab tax”, “yabgu”, kagan, tudun, tarkhan.

Илк ўрта юзйилликлар Ўзбек давлатчилиги тарихида муҳим тарихий эврилишларни ўз бошидан кечирган. Бу даврда Турон замини бирин-кетин Хионийлар, Кидарийлар, Абдаллар ва Турк хоконлиги томонидан бошқарилган. Миллий ва хорижий тарихшуносликда мазкур сулолаларнинг тарихи асосан Хитой, Арман, Сурёний, Пахлавий, Ҳинд ҳамда Араб ва Форс тиллардаги манбалар, шу билан бирга минтақадан топишган ва топилаётган археологик ашёлар орқали ўрганилмоқда.

Таъкидлаш лозимки, бу давр тарихий манбалари ўтмишдаги сиёсий, иқтисодий-ижтимоий жараёнларни ўрганишда алоҳида аҳамиятга эга бўлиб, тарихий ҳақиқатни тиклашда муҳим роль ўйнайди. Улар катта ҳажмдаги маълумотларни ўз ичига олса-да, ҳар доим ҳам ҳолис ва объективлик нуқтаи назаридан ёритилмаган¹. Бундан ташқари, бу гуруҳ манбаларида оддий одамларнинг кундалик ҳаётига бевосита алоқадор маълумотлар нисбатда кам бўлиб, улар кўпинча сиёсий тарихга бағишланган. Шу сабабли, фақатгина ташқи сиёсий воқеаларни эмас, балки аҳолининг ички ижтимоий-иқтисодий ва ҳуқуқий ҳаётини ҳолис ёритиш зарурати туғилади. Маълумки, ушбу даврда Туроннинг жанубий ҳудудлари бўлган Бохтар (Тоҳаристон) воҳаси юқорида саналган давлатларнинг муҳим иқтисодий ва маданий марказларидан бири ҳисобланган. Демак, минтақанинг ички ҳаётини ва мулкӣ муносабатларини ўрганишда ташқи манбалардан кўра, айнан шу ҳудуднинг ўзида яратилган маҳаллий ҳужжатларнинг ўрни бекиёсдир. Айнан шу нуқтаи назардан, сўнгги ўн йилликларда Шимолий Афғонистон (қадимги Бохтар) ҳудудидан топишган бохтар тилидаги ёзма ҳужжатлар ушбу тарихий бўшлиқни тўлдирувчи бирламчи манба сифатида нисбатда долзарб илмӣ аҳамият касб этади.

Бохтар ёзуви. Аҳамонийларга қарамликдан араб босқини чоғларига қадар бўлган минтақада қўлланилган маъмурий ёзувларни даврий жиҳатдан уч босқичга ажратиш мумкин. Булар: 1) оромий; 2) юнон; 3) бохтар.

Оромий ёзуви македониялик Александр Аҳамонийлар подшоҳи Доро III (ми.авв. 336-330 йиллар)

¹ Хитой манбалари ўрта юзйилликлар Хитой ҳукумати бош мафкурасини ташкил этган “синоцентризм” (Хитойни дунёнинг маркази деб билиш) ва “самовий мандат” ғоясини ифодалайди. Унга кўра, дунёнинг маркази ҳисобланган Хитойнинг императори илоҳий қудратга эга (само-осмон томонидан танланган) ҳукмдор, бошқа давлатлардан келган элчилар ҳамда улар келтирган совға-саломлари эса тобеллик (ўшшон) белгиси сифатида қабул қилинган.; Пахлавий манбаларининг аксарияти зардуштийлик қўҳинлари томонидан ёзилган ва қўчирилган. Қўҳинлар учун асосий мақсад воқеаларни хронологик тартибда эмас, балки муқаддас анъаналарни қайд этиш бўлган. Бундан ташқари, ўрта форс тилидаги адабиётлар асосида қоинот ва унда инсоннинг ўрни масаласига қаратилган космологик ва дунё охирати борасидаги эскатологик қарашлар ётганлиги сабабли, матнларда кўпинча аниқ тарихий маълумотлардан кўра афсонавий ҳамда диний элементларга кўпроқ эътибор қаратилган.

ни мағуб этиб, унинг ҳудудларини забт этгунга қадар истеъмолда бўлган. Шундай бўлса-да, Бохтар ҳудудларида оромий ёзуви македониялик Александр даврида ҳам расмий ёзув сифатида сақланиб қолган. Вақт ўтиши билан юнон ёзуви билан алмаштирилди ва Кушон империяси юксалишигача давом этади. Канишканинг тангаларида биринчи марта юнонча ёзувлар ўрнида бохтар тилидаги ёзувлар пайдо бўла бошлади². Бундан келиб чиқадики, Канишка юнон ёзувини четга суриб, маҳаллий бохтар ёзувини расмий ёзувга айлантирган. Унга қадар Кушонлар салтанатида давлат маҳкамачилигида юнон алифбосидан фойдаланилган бўлса, Канишка даврида ислохот рўй бериб, юнон алифбоси бохтар тилига мослаштирилган. Юнон алифбосига мослаштирилган бохтар ёзуви араблар босқинига қадар маъмурий ёзув вазифасини бажарган.

Бактрия ёзувининг икки тури – монументал (тошга ўйилган йирик хат) ва курсив (тезкор уланма хат) турлари фанга маълум бўлиб, монументал турида ҳарфларнинг ўзаро уланмаслиги ҳамда думалок шаклда ёзилиши хос бўлиб, бу сўзларни ўқиш нисбатан осонроқ. Курсив услубда эса ҳарфлар бири иккинчисига уланиб ёзилиб, уни ўқиш мушкуллик туғдиради³.

Археологик тадқиқотлар натижасида топилган тангалардан маълум бўладики, монументал услуб кушонлар даврига хос бўлиб, курсив услубга ўтиш тамомила Абдаллар чоғига тегишли.

Бохтар ёзувидаги ҳужжатларнинг топилиши. 20-юзйилликнинг биринчи ярмида бохтар ёзувини ўрганиш фақат тангалар ва муҳрлардаги ёзувлар билан чекланган эди. Бу даврда танга ва муҳрлардаги сақланиб қолган бохтар ёзувига қиёсий материал йўқлиги сабабли ёзувнинг эврилишини илмий жиҳатдан тадқиқ этиш имконсизлигича қолган. Бироқ 1957 йилда француз археологлари Афғонистоннинг Боғлон яқинидаги Сурхкўталда бохтар ёзувини топишга муваффақ бўлишди⁴. Матн 25 қатордан иборат бўлиб, тоштахтага ўйиб туширилган. Олимлардан А. Марик ва В.Б. Ҳеннинг ҳамда Х. Ҳумбах томонидан тадқиқ қилинган⁵. Жумладан, А. Марик Кушон ҳукмдори Канишканинг номи ҳамда баъзи муҳим сўз ва ибораларни аниқлаган бўлса, В.Б. Ҳеннинг ёзув Канишка эрасининг ўттиз биринчи йилида, яъни унинг вориси Ҳувишканинг ҳукмронлигининг бошида (милодий II асрнинг бошларида) қазилган қудук қурилиши ҳақида эканлигига аниқлик киритади. Шунини алоҳида қайд этиш лозимки, 1993 йилгача яъни Раватак тош ёзуви топилгунга қадар деярли 40 йил давомида “Катта Сурх Кўтал” ёзуви бохтар тилини ўрганиш учун энг муҳим манба бўлиб хизмат қилган. Бу давр оралиғида бир қанча бохтар ёзуви наъмуналари топилган бўлса ҳам, мавжуд билимларга

сезиларли даражада ҳисса қўша олмаган.

1993 йилда Афғонистоннинг Боғлон вилоятида Раватак қишлоғида афғон мужоҳидлари томонидан хандақ қазиш пайтида тош ёзув топилди. Мазкур тош устун “Хавфли ҳудудларда ҳаётни қўллаб-қувватлаш ташкилоти” (The Halo) ходимлари томонидан расмга олинди, Британия Музейига юборилди⁶. Ж. Криб Кушон подшоҳларининг тўрт нафар подшоҳ номлари келтирилган расмий ҳужжат сифатида унинг аҳамияти аниқлаган. Шундан сўнг Ж. Криб бу суратни “Шарқ ва Африка тадқиқотлари мактаби” (COAC) ходими Ничолас Симс-Виллиамс билан баҳам кўрган. 1995–1996 йилларда юнон алифбосига асосланган бохтар ёзуви олимлар томонидан нашр этилади. Унда Канишканинг аждодлари ҳамда унинг ҳукмронлигининг биринчи йилидаги баъзи воқеалар тасвирланади⁷.

2000 йилгача 150 дан ортиқ бохтар ҳужжатлари фанга маълум бўлган. Бу ҳужжатларнинг аксарияти 1979 йилда Совет давлати Афғонистонга қўшин киритганидан кейин бошланган тартибсизликлар йилларида Покистонга ноқонуний равишда олиб ўтилган. Шундан сўнг Пешавор бозорида сотила бошланган. Сўнгра турли тўплам йиғувчилар томонидан сотиб олинди, халқаро санъат бозорида кимошди савдоларига қўйилиб сотила бошланган. Бугунги кунда ҳужжатларнинг аксарияти Лондондаги доктор Носир Довуд Халили тўпламида сақланмоқда⁸.

Бугунги кунда миллий тарихшуносликда мазкур бохтар ҳужжатлари “Раватак архиви ҳужжатлари” номи билан нотўғри тарзда умумлаштириб юборилган⁹. Чунки бу ҳужжатларнинг ҳеч бири тасдиқланган келиб чиқишга эга эмас ҳамда улар битта архивга ёки бир нечта архивларга тегишли эканлиги ҳам номаълум.

Уларнинг мазмунидан кўриниб турибдики, бохтар ҳужжатлари 4–8-юзйилликлар оралиғида ёзилган. Фикримизча, ҳужжатлар асрлар давомида жуда қулай шароитларда яширилган ва сақланган. Шу сабабли, бугунги кунгача яхши ҳолатда этиб келган.

Бохтар ҳужжатларининг ўрганилиши. Бохтар ҳужжатларини ўрганишга бағишланган илмий адабиётлар мажмуаси, гарчи нисбатан ёш бўлса-да, аллақачон ўзининг йирик тадқиқотларига эга. Бу соҳадаги деярли барча изланишлар учун асос ва бошланғич нуқта бўлиб Лондон университети профессори Николас Симс-Уилямсининг уч жилдлик “Шимолий Афғонистондан топилган бохтар ҳужжатлари” номли асари хизмат қилади. Асарнинг биринчи жилди 2001 йилда нашр этилган бўлиб, унда ҳуқуқий ва иқтисодий ҳужжатлар транскрипция ва

2 M.M. Ishoqov, R.R. Alimova. Arxivshunoslik. Toshkent. 2020. 50-bet.

3 Arxivshunoslik. 52-bet.

4 N. Sims-Williams. On kings and nomads: New documents in ancient Bactrian reveal Afghanistan's past // IIAS. №27. P.13 – 14.

5 Arxivshunoslik. 52 – 53 betlar

6 N. Sims-Williams. On kings and nomads: New documents in ancient Bactrian reveal Afghanistan's past // IIAS. №27. P.13.

7 New documents in ancient Bactrian reveal Afghanistan's past. P.14

8 <https://www.khalilcollections.org/portfolio/bactrian-documents-from-northern-afghanistan/>

9 Arxivshunoslik. 57 – 58 betlar.

инглиз тилига таржима қилинган¹⁰. Иккинчи жилд 2007 йилда нашр этилган. Унда мактублар ва будда матнлари таҳлил ва талқин қилинган¹¹.

2012 йилда тўпламнинг учинчи жилди нашр этилган. Унда ҳужжатлар расмларини тақдим этиш билан бирга уларнинг жойлашган тўплами, санаси (саналар кўрсатилган қўлёзмалар учун), формати ва сатрлар сони, шунингдек, унинг нашрлари (шу жумладан тегишли мақолалар) ҳақидаги маълумотларни ўз ичига олган каталог киритилган¹².

Бохтар ҳужжатлари тери, мато ва ёғоч тахталаларга ёзилган. Профессор Николас Симс-Уилямс уларни 4 туркумга ажратган. Булар: 1. ҳуқуқий ҳужжатлар; 2. ўхшаш, санаси аниқ бўлмаган ҳужжатлар; 3. рўйхатлар ва ҳисоботлар; 4. ёғочдаги ёзувлар. Бохтар ҳужжатлари асосан олди-сотди далолатномалари, ер мулкни мерос қолдириш, солиқ тўлаш, қул савдоси далолатномаси ва тилхатлар, сарф-харажат ҳисоботлари ҳамда ягона намуна сифатида сақланган никоҳ шартномасидан иборат. Биринчи жилддан ўрин олган ҳуқуқий ҳужжатлар даврий тартибда “А” дан “Z” гача инглиз алифбо ҳарфлари асосида шартли равишда белгиланган. Бир йилда ёзилган иккита ҳужжат “А” ва “Аа” тартибда жойлаштирилган. Ҳужжатларда 110 йилдан то 549 йилгача саналар кўйилган¹³.

Ушбу нашрлар Бохтар ҳужжатларининг матнларини, уларнинг таржималарини батафсил филологик ва грамматик таҳлилларини, кенг қамровли луғат ва кўрсаткичларни ўз ичига олади. Профессор Симс-Уилямснинг ишлари нафақат ҳужжатларни илмий муомалага киритиш, балки бохтар тилининг ўрнини белгилаш, унинг тарихий ривожланиш боскичларини аниқлашда ҳам муҳим аҳамиятга эга бўлди.

Кейинги йирик тадқиқот эронлик олим Ҳусайн Шейх Бўстонабодга тегишли бўлиб, у 2017 йилда Гёттинген университетида “Бохтар ҳуқуқий ҳужжатлари” номли докторлик диссертациясини ҳимоя қилади. Унинг тадқиқотлари асосан бохтар ҳуқуқий ҳужжатларига, уларнинг формулалари, терминологияси ва тарихий контекстини ўрганишга бағишланган. Шунингдек, бохтар ҳуқуқий анъаналарининг қадимги Яқин Шарқ бошқа ҳуқуқий тизимлар билан алоқадорлик даражаси, унинг эврилиш боскичларини кўрсатиб берган¹⁴.

Юқорида келтирилган йирик асарларни ҳисобга олмаганда, бохтар ҳужжатларини ўрганиш асосан кичик ҳажмли мақола ва тезислардан иборат. Уларда маҳкамачилик, суд-ҳуқук, ижтимоий-иқтисодий масалалар етакчилиги кўзга ташланади. Жумладан, эронлик

олим Ҳудайдод Резакхонийнинг “Балх ва Сосонийлар: Бохтарнинг иқтисодий ва ижтимоий ҳаётини акс эттирган шимолий Афғонистондаги бохтар ҳужжатлари” номли мақоласида минтақада ҳуқуқий тизим ва шартнома тузиш амалиётлари, ҳокимликлар ва уларнинг давлат бошқарувидаги ўрни, Абдаллар даврида Бохтар ва Суғд ўртасидаги савдо алоқаларининг йўналишлари, иқтисодий битимлар, солиқ йиғиш амалиёти ва бошқа муҳим масалалар ўрин олган. Муаллиф бохтар ҳужжатларининг Турон минтақасининг қундалик ҳаёти ва иқтисодиётни ўрганишдаги ноёб аҳамиятини таъкидлаб, Бохтарнинг Сосонийлар дунёси билан алоқадорлигини инкор этмаган ҳолда, унинг мустақил аҳамиятини ва Туроннинг тарихий жараёнларидаги ўрнини кўрсатишга интилган¹⁵.

Яна бир эронлик олим Саид Ризо Ҳусайн ўзининг “Бохтар ҳужжатларида қулчилик” номли мақоласида қулчиликка оид икки асосий ҳужжатни – қулнинг ўзини сотиб олиши ҳақидаги озодлик ёрлиғи (470 йил) ва очарчилик даврида бир боланинг қулликка сотилиши ҳақидаги шартнома (669 йил) – батафсил таҳлил қилади. У ҳужжатлардаги қулликка оид ҳуқуқий атамалар, шартлар ва ижтимоий масалаларни таҳлил қилган. Муаллиф ҳужжатлар асосида Бохтар ҳуқуқий тизимида қуллик расман тан олинган ва қонунийлаштирилган амалиёт бўлгани, қуллик билан боғлиқ ҳужжатлар судларда тузилгани, мансабдор шахслар томонидан гувоҳлик қилинган ва муҳрланганини келтирган¹⁶.

Таниқли инглиз тангашунос олими Жо Крибнинг ҳам бу борада хизматларини алоҳида қайд этиб ўтиш лозим. У Николас Симс-Уилямс билан ҳамкорликда “Раватак” тош ёзувларини ўрганган ва нашр эттирган. Унинг тадқиқотлари Бохтар даврини (Bactrian Era) аниқлаштиришда муҳим аҳамият касб этган¹⁷.

Франциялик таниқли эроншунос ва исломшунос олим Франсуа де Блуанинг ишлари ҳам ҳужжатларни даврлаштиришга алоҳида эътибор қаратган. Унинг Николас Симс-Уилямс билан биргаликда “Шимолий Афғонистондан топилган бохтар ҳужжатларини даврлаштириш” номи монографияси бохтар ҳужжатларининг мураккаб даврлаш масалаларига бағишланган бўлиб, унда Бохтар тақвими ва “Бохтар эраси” муаммолари чуқур таҳлил қилинган¹⁸.

Ҳужжатларнинг топилиши ва ўрганилишидан бошлаб орадан шунча вақт ўтишига қарамай миллий тарихшуносликда ҳужжатларни истеъмолга киритиш бўйича дадил қадам сезилмаган. Бунга сабаб сифатида айтиш мумкинки, бохтар ҳужжатларининг барчасини

10 N. Sims-Williams. Bactrian Documents from Northern Afghanistan. I: Legal and Economic Documents. Oxford. 2001.

11 N. Sims-Williams. Bactrian Documents from Northern Afghanistan II: Letters and Buddhist Texts. London. 2007.

12 N. Sims-Williams. Bactrian Documents from Northern Afghanistan III: Plates. London. 2012.

13 N. Sims-Williams, F. de Blois. Studies in the chronology of the Bactrian documents from Northern Afghanistan. Wien. 2018. P. 15 – 16.

14 H. Sheikh. Studies of Bactrian Legal Documents. For Doctor of Philosophy. Gottingen. 2017.

15 Kh. Reazkhani. The Bactrian Collection: an Important Source for Sasanian Economic History // e-Sasanika. №13. 2008. P. 1 – 14.

16 S.R. Huseini. Slavery Represented in Bactrian Documents // Slavery & Abolition. №44. 2023. P. 682 – 696.

17 N. Sims-Williams, J. Cribb // A New Bactrian Inscription of Kanishka the Great // Silk Road Art and Archaeology. №4. 1995. P.75-142.

18 N. Sims-Williams, F. de Blois. Studies in the chronology of the Bactrian documents from Northern Afghanistan. Wien. 2018

“Рават архиви”га киритиш, иккинчидан, ҳужжатларни даврлаштиришини, ундаги маълумотларни фақат Кушонлар даври билан боғлаш тарзида нотўғри ёндашув асос бўлиб хизмат қилган. Фикримизча, айнан шу омиллар миллий тарихшуносликда илк ўрта юзйилликлар тарихини ўрганишда муҳим манба бўлиб хизмат қилишдан йироқлаштирилган.

Умуман олганда, Бохтар ҳужжатларининг кашф этилиши ва уларнинг илмий муомалага киритилиши Турон, ҳусусан, Бохтар тарихи, тили, маданияти, ижтимоий-иқтисодий ва ҳуқуқий ҳаётини ўрганишда туб бурилиш ясади. Гарчи бу соҳадаги тадқиқотлар тарихшунослик нуқтаи назаридан нисбатан ёш бўлса-да, қисқа вақт ичида салмоқли ютуқларга эришилди.

Сўнгги йилларда бохтаршунослик тадқиқотларининг кўлами кенгайиб, Ҳусайн Шейх Бўстонабод, Худайдод Резакхоний, Саид Ризо Ҳусайний каби олимларнинг изланишлари натижасида ҳужжатларнинг ҳуқуқий, ижтимоий-иқтисодий, сиёсий ва қўндалик ҳаётга оид жиҳатлари чуқурроқ ўрганилмоқда. Жо Крийб ва Франсуа де Блуанинг тангашунослик ва бохтар ҳужжатларини даврлаштириш муаммоларига ойдинлик киритишга хизмат қилмоқда.

Бу тадқиқотлар шунинг кўрсатадики, Бохтар ҳужжатлари минтақанинг нафақат Кушонлар империяси сиёсий тузилмалар билан алоқадорлигини, балки унинг ўзига хос ички ривожланишини, мустақил иқтисодий ва ҳуқуқий тизимга эга бўлганлигини ҳам очиқ бермоқда. Улар Турон заминининг қадимги цивилизациялар чоррахасидаги ўрни ва аҳамиятини янгича баҳолаш имконини беради.

Шу билан бирга, ҳужжатларда акс этган кўплаб масалалар, жумладан, маҳаллий бошқарув тизимлари, диний эътиқодлар, этник муносабатлар ва маданий ҳаётнинг турли қирралари каби масалалар янги тадқиқотларга муҳтож.

Ҳужжатларни даврлаштириш масаласи.

Бохтар ҳужжатларини даврлаштириш ва уларни шу асосда ўрганиш, мазкур ҳужжатларни тадқиқ этишдаги энг муҳим ва мунозарали жиҳатлардан бири ҳисобланади.

Ушбу масала бўйича ишлар, асосан, ҳужжатларни таржима қилиш билан шуғулланган бир қатор тадқиқотчилар томонидан олиб борилган бўлиб, улар томонидан янги ғоялар илгари сурилган¹⁹. Бироқ минтақадаги сиёсий воқеалар хронологияси ҳақида аниқ тасаввур мавжуд эмаслиги сабабли, ҳужжатларнинг саналанган

даври ноаниқ бўлиб қолмоқда. Қисқача айтганда, саналанган ҳуқуқий ва шартнома ҳужжатлари, шунингдек, мактублар номаълум бир даврнинг 110–549 йиллари орасида тарқалган бўлиб, кўпинча ой ва кун билан аниқ саналанган. Бу саналар Бохтар тақвимида асосланган бўлиб, уни аниқлаш ва милодий йил ҳисобига ўтказиш алоҳида мураккабликни туғдиради.

Дастлаб, Симс-Уилямс бу даврнинг бошланишини 233 йил билан боғлаб, уни “Кушон-Сосоний даври” деб атаган²⁰. Бу Кушонлар империясининг Сосонийлар томонидан қулатилиши билан изоҳланади. Кейинчалик, олим мазкур масала юзасидан ўз қарашларини ўзгартириб, Сосонийлар империясининг Ардашир I томонидан милодий 223/224 йилда ташкил этилишига асосланган “Сосонийлар даври” тушунчасини илгари сурган²¹.

Бироқ Худойдод Резакхоний бу даврлаштириш моделларида жиддий камчиликлар мавжудлигини таъкидлайди. Унинг фикрича, биринчи сабаб шундаки, Сосонийларнинг ўзлари бундай ягона империя даврини қўллаганликлари ҳақида ишончли далиллар мавжуд эмас. Иккинчидан агар Шопур I нинг милодий 248 йилда минтақани тўлиқ забт этгани тахминини қабул қилган тақдирда ҳам, нега айнан милодий 223 йил бошланғич нуқта сифатида олинishi кераклиги ноаниқ қолади²².

Шунингдек, Худойдод Резакхоний нумизматик маълумотларни ҳужжатларда қайт этилган тарихий маълумотлар билан қиёсий таҳлил қилиш асосида Симс-Уилямс томонидан қўлланилган даврлаштириш моделини тадқиқ этишдаги муаммоларни келтирган. Унинг таъкидлашича, Афғонистонда Сосоний қумуш тангалари асосан Шопур II (милодий 309 – 379 йиллар) давридан сўнг кенг тарқалган. Холбуки, ҳужжатларда қумуш тангалар ҳақидаги дастлабки маълумот “N” ҳужжатида (Бохтар даври билан 407 йил) учрайди. Бу таклиф этилаётган Сосонийлар даврига мувофиқ милодий 630 йилга (407БЕ+223СЕ= Милодий 630) тўғри келади. Бундан ташқари, “Q” ҳужжатида (Бохтар даври билан 449 йил) тилга олинган Кубоднинг қумуш тангалари, агар Сосонийлар даври қўлланилса, Кубоднинг вафотидан (милодий 488–531 йиллар) қарийб 150 йил кейинги даврга, яъни милодий 672 йилга (449БЕ+224СЕ= Милодий 673) тўғри келади. Яъни, Кубод I тангалари унинг вафотидан қарийб бир ярим аср (143 йил) ўтиб ҳам амалда бўлган деган хулоса келиб чиқадики, бу хронологик жиҳатдан мантиққа зиддир. Бу номувофиқликлар даврлаштириш масаласида жиддий нуқсонлар мавжудлигини кўрсатади²³.

Худайдод Резакхоний юқоридаги зиддиятли

19 N. Sims-Williams & F. de Blois. The Bactrian calendar // Bulletin of the Asia Institute. №10. 1998. P.149 – 165. O'sha mualliflar. The Bactrian calendar:

D. Weber. Wiesbaden. 2006. P. 185 – 196.

20 The Bactrian calendar. P.152 – 155.

21 Studies in the chronology of the Bactrian documents from Northern Afghanistan. Wien. 2018. P.27 – 29.

22 Kh. Rezakhani. Balkh and the Sasanians, the Economy and Society of Northern Afghanistan as Reflected in the Bactrian Economic Documents // Ancient and Middle Iranian Studies. 6th European Conference of Iranian Studies, held in Vienna, 18–22 September 2007. Wiesbaden: Harrassowitz, 2010. P. 6 – 8.

23 Balkh and the Sasanians, the Economy and Society of Northern Afghanistan as Reflected in the Bactrian Economic Documents. P. 7.

маълумотларни таҳлил қилган ҳолда Бохтар ҳужжатларини саналаш учун аввалроқ бошланиш нуктасини излаш заруратини юзага келтирганини қайд этган. Бунга сабаб сифатида, Бохтар ҳудудларига Сосонийлар таъсири кейинроқ кириб келганини, бу эса бутун ҳужжатлар учун “Сосонийлар даври”ни қўллаш мутлақо асоссиз эканлигини келтирган.

Худайдод Резакхоний фикрича, Бохтар ҳужжатлари мантиқан Канишка давридан (127 йилдан) ҳисобланадиган бўлса, Бохтар ҳудудида сосоний кумуш тангаларининг, хусусан, Кубод томонидан зарб этилган тангалар хронологиясига мос тушишни келтириб ўтган²⁴.

Ҳужжатлар саналарини белгилаш масаласида қуйидагича тўхтамга келиш мумкин. Барча ҳужжатлар учун Канишка даврини ёки Ардашир I нинг ҳукмронлигини ишлатиш мутлақо асоссиз. Ҳужжатлардаги тарихий воқеалар тафсилотидан келиб чиқиб, уни 5 даврга бўлиб таснифлаш мумкин: 1) Кушон-Сосоний (245–370 йиллар), Хион-Кидарий (370–466 йиллар), Абдаллар (466–559 йиллар), Турк хоқонлиги (559–710 йиллар), Араб халифалиги (710–770). Бунда биринчи даврда Кушон тақвимида фойдаланилган бўлса, Бохтар ҳудудида сосонийлар таъсирининг ортиши натижасида Сосонийлар тақвимида фойдаланишга ўтилган. Масалан ҳужжат “T” да 260 йили ($260\text{BE}+223/224\text{CE}=483/484$ йил) Ормузднинг Ямш исмли шахсга қилган баёнотида Малр аҳолисида Зиндук унинг ўғли Рам-гул Абдалларга олтин ва қўйлар билан солиқ тўлаганлиги, ундан бошқа тўлов учун нарсаси йўқлиги келтирилган²⁵. Шунингдек, ҳужжатда келтирилишича, солиқлар энди сосонийлар томонидан эмас, балки абдаллар томонидан белгиланган. Бу ҳолат 484 йил манбаларда қайд этилган сосоний Перўзнинг ҳалокати ва ҳудудларнинг бир қисми Абдалларнинг сиёсий назоратига ўтганини тасдиқлайди²⁶.

Эронлик олим Худайдод Резакхоний фикрига нисбатан қўшилиш мумкин. Бунга сабаб сифатида Бохтар ҳудудида Эроннинг таъсири Шоупур II (309–379 йиллар) ва ундан кейин сезилганлиги бўлса, иккинчидан Абдаллар, Турк хоқонлиги давлат бошқарувининг асосини Кушонлардан ўзларига мерос қилиб олишган. Шундай экан, давлат бошқаруви аъёнлари билан биргаликда Кушон тақвими бу ҳудудда кенг фойдаланилган.

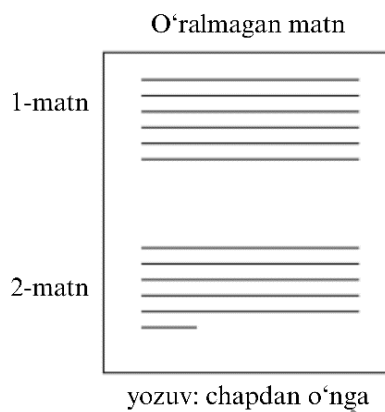
Ҳужжатларнинг ташқи тузилиши. Манбашунос-лик жиҳатидан бохтар ҳужжатларида ишлатилган қоғоз тури, ўлчам, ёзуви ва тили, муҳри каби маълумотлар ҳужжатларнинг ёзилиш сабабларини, қачон ва қаерда ёзилганлиги, шу билан бирга, ҳужжатларнинг даражасини аққол намойиш этади.

Бохтар ҳужжатлари ягона ва икки нусхали ҳужжатлардан иборатдир. Оддий ҳужжат бир нусхадан

иборат бўлиб, у фақат бир марта ёзилган. Масалан, “O”, “R”, “S”, “Ss”, “Tt”, “Uu”, “Uv” ҳужжатлари фақат бир нусхадан иборат²⁷.

Бохтар ҳужжатларининг кўпчилиги икки нусхада бўлган. Улар шартноманинг иккита деярли бир хил матнидан иборат. Бир нусха юқори қисмга ёзилган ва бирор-бир масала юзасидан қатнашган гувоҳлар, шунингдек, даъвогар ҳамда ижрочилар томонидан бармоқ билан муҳрланган.

Иккинчи нусха худди шу вараққа, улар орасида бўш жой қолдириб ёзилган пастки нусхаси ўқиш учун очик қолдирилган. Бунда шартнома тузувчи томонлар ва гувоҳларнинг муҳрлари ёки тирноқ излари туширилган олтигача лой муҳрлари билан тасдиқланган. Уларнинг исмлари баъзан муҳр иплари учун тешиқлар ёнидаги ҳужжатнинг орқа томонига ёзилган. Эҳтимол, ёпиқ нусха низолаз юзага келганда муҳрланган нусхани судья ҳузурида очиш учун ишлатилган. (1-расм)



Ҳужжатни шакллантириш жараёнида дастлаб ички матн ёзилган, сўнгра ҳужжатнинг марказий қисмидан горизонтал кесик очилган. У ўралган ва букланган, матн ва юқори қисми ичкарига муҳрланган. (2-расм).

Ҳужжатларнинг ички тузилиши. Ҳужжатлар ички тузилишига кўра, кириш, асосий қисм ҳамда якуновчи қисмдан иборат.

Бохтар ҳужжатларининг деярли барчасида кириш қисми сана, ҳужжат тузилган жой, ҳужжат ижрочилари ва гувоҳлар рўйхатини ўз ичига олади. Саналар дастлаб йил, кейин ой ва кун тартибида келади. Сана “*χρονον*” ёки “*αχρονον*” (йил) сўзи билан бошланади ва асосан “*καλδο*” (қачон) сўзи билан тугайди. Ҳужжатларда кун номлари Зардуштийлик тақвимида олинган²⁸.

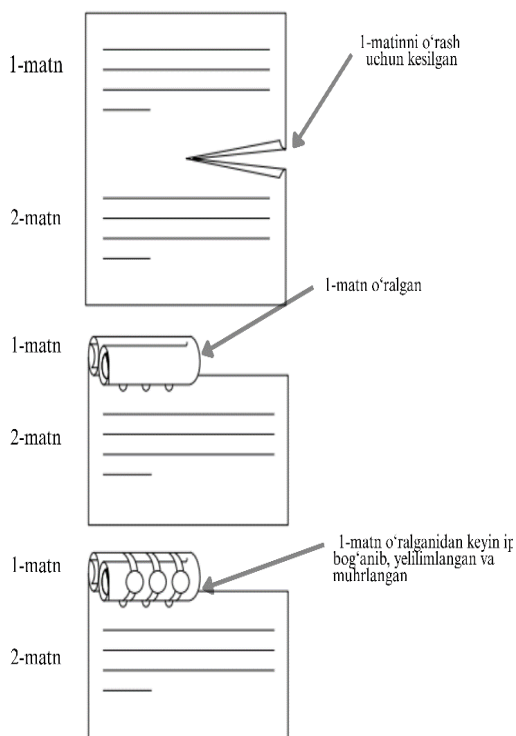
24 Ўша жойда.

25 Bactrian Documents from Northern Afghanistan. I: Legal and Yeconomic Documents. P. 52.

26 I. Syvanne. The Three Hephthalite Wars of Peroz 474/5-484 // Historia I Šwait. №10. 2021. P.103–104.

27 Studies of Bactrian Legal Documents. P. 22.

28 Studies of Bactrian Legal Documents. P. 31.



Масалан: $\chi\rho\omicron\nu\sigma' \mu' \zeta' \mu\alpha\nu\sigma\pi\alpha\nu\delta\alpha\rho\omicron\mu\iota\delta\omicron\rho\omicron\sigma\omicron$

(247 йил, Спандармид оийи, Ормузд куни (эди).

Хужжатларда сана, ой ва кундан кейин манзил аниқ кўрсатилган. Манзил “ $\mu\alpha\lambda\omicron$ ” (бу ерда) сўзи билан бошланган.

Масалан: $\chi\rho\omicron\nu\sigma' \mu' \zeta' \mu\alpha\nu\chi\alpha\nu\delta\iota\gamma\omicron\rho\omicron\sigma\omicron\alpha\phi\tau\alpha\delta\omicron\kappa\alpha\lambda\delta\omicron\nu\alpha\phi\iota\chi\tau\omicron\mu\omicron\lambda\alpha$

$\gamma\omicron\lambda\tau\alpha\nu\omicron\beta\omega\sigma\tau\iota\gamma\omicron\mu\alpha\lambda\alpha\beta\omicron\sigma\alpha\mu\gamma\gamma\alpha\nu\omicron\omega\delta\alpha\gamma\omicron\alpha\phi\omicron\sigma\alpha\nu\delta\alpha\rho\alpha\nu\omicron\alpha\phi\omicron\rho\alpha\beta\omicron\chi\alpha\rho\alpha\gamma\gamma\omicron\alpha\lambda\beta\alpha\rho\omicron$.

(407 йил, Хандиг оийи, Аштад куни эди, ўшанда ушбу муҳрланган хужжат, ушбу кафолат шартномаси, **бу ерда**, Саминган туманида, Сандаранда, Роб харининг саройида ёзилди).

Кириш қисмида сана ва манзилдан кейин ижрочилар ва гувоҳлар келтирилган. Барча битимлар гувоҳлар иштирокида тузилган. Гувоҳларнинг иштироки битимнинг ҳақиқийлиги ва қонунийлигини белгиловчи омиллардан бири сифатида қаралган. Одатда хужжатларда гувоҳ исмлари олдида “ $\omicron\gamma\alpha\lambda\phi\omicron$ ” сўзи ишлатилган бўлиб, бохтар тилида “қўрмоқ”, “қузатмоқ” деган маънони англатган²⁹.

Масалан: $\alpha\phi\omicron\kappa\alpha\delta\alpha\gamma\omicron\beta\iota\delta\omicron\alpha\lambda\beta\alpha\rho\omicron\alpha\zeta\delta\eta\beta\iota\delta\omicron\zeta\alpha\rho\omicron\omicron\eta\rho\omicron\alpha\iota\beta\eta\mu\alpha\nu\omicron$

(Ҳокимнинг маҳкамасида, Зар-вер Вибряннинг идроки билан.)

Асосий қисмда битимнинг далилларини баён этувчи кириш қисми билан бошланган. Унда битимнинг мақсади ва моҳияти очиқ берилган. Бохтар хужжатлар асосан далилларга қаратилганлиги сабабли, кириш қисмидаги иборалар аксарият хужжатларда жуда ўхшашдир. Хужжатлардаги асосий қисмининг узунлиги ва мазмуни битимнинг табиатига қараб белгиланган. Мисол учун сотиш шартномаси (ер, қул ва ҳоказо) да ўзаро келишув банди, сотув сабаби, мулкнинг тавсифи ва белгиланган пул миқдорини тўлаш бандларини ўз ичига олса, келишув битимларида сабаб бандидан кейин кафолат қисми мавжуд. Бошқа шартномалар, жумладан, ҳадя, қарз ва ижара хужжатлари юқорида санаб ўтилган бандларнинг баъзиларини ўз ичига олади.

Яқунловчи қисм битимнинг тасдиғидан ташкил топган бўлиб, битимнинг ижроچиси хужжатни ёзгани, уни муҳрлагани, тарафдорларга қўрилган масала юзасидан яқунловчи ҳукм келтирилган. Унда “ $\kappa\alpha\lambda\delta\omicron\pi\iota\delta\omicron\omicron\eta\sigma\alpha\delta\omicron\ldots\mu\alpha\nu\omicron$ ” яъни “Шартнома менинг томонимдан..... ёзилди(муҳрланди)” ибораси қўлланилган³⁰. Масалан, “М” хужжатда 388 йил Бохтар даврида (612 йил) Мойя исмли шахс Мусга Кубод номи туширилган 3 қумуш танга қарз берган. Мус Мойяга қарзни қайтариб бериши учун судда ўзаро битим тузишган. Битимнинг яқунловчи қисмида ижрочи Нане-банд жавобгарликни ўз зиммасига олгани, яъни кафолат қисми мавжуд. Унда кафолат шундай келтирилган: “...Агар Мойя (асл қарз берувчи) келажакда қарзнинг қайтарилганлиги борасида Мус ёки унинг оиласи билан низолашса, Нане-банд жавобгарликни ўз зиммасига олади. Унга бирга икки нисбатда тўлайди...”. Бундан кўришиб турибдики, Нане-банднинг Мойя билан юзага келган низода Муснинг зарарини икки баробар қоплаш мажбуриятини олган. Бу, Бохтар ҳуқуқида шартнома мажбуриятларини бажаришни таъминлаш ва томонларни ҳимоя қилиш учун жиддий жазолар тартиби мавжудлигини кўрсатади. Бундай кафолат бандлари битимнинг мустаҳкамлигини оширган ва келажакдаги низоларнинг олдини олишга қаратилган.

Умуман олганда, бохтар хужжатлари ўзининг мураккаб ташқи ва ички тузилиши билан, ўша давр ҳуқуқий тизимининг чуқур ривожланганлигидан далолат беради. Хужжатларнинг ягона ва икки нусхали шакллари, уларнинг саналаниши, жойлашуви, гувоҳлар иштироки ва аниқ белгиланган жарима ҳамда кафолат бандлари ўша давр жамиятида шартнома муносабатларига катта эътибор берилганлигини кўрсатади. Айниқса, икки нусхали хужжатларнинг мавжудлиги ва уларнинг низоларни ҳал қилишдаги роли, шунингдек, кафолат банди, томонларнинг ҳуқуқий ҳимоясини таъминлашга қаратилган илғор тартиблар мавжуд бўлганлигини тасдиқлайди.

Бохтар хужжатларида ижтимоий-иқтисодий масалалар. Бохтар хужжатларининг деярли барчаси (мақтублар ва будда матнларидан ташқари) ҳуқуқий

29 Ўша асар: 39 – бет.

30 Studies of Bactrian Legal Documents. P. 58

хужжатлар саналиб, унинг ички моҳиятига кўра иқтисодий ҳуқуқий масалалар ҳамда ижтимоий ҳуқуқий масалаларга бўлиб ўрганиш мумкин.

Иқтисодий ҳуқуқий хужжатларда асосан мол-мулк олди-сотдиси, ер ижараси, мол-мулкни ҳадя қилиш, қарз олиш ва бериш, солиқ ва бошқа ижтимоий тўловларни тўлаш, кафиллик хатларидан иборат бўлса, ижтимоий ҳуқуқий масалаларга никоҳ шартномалари, турли низоларни ҳал қилишга оид қилишувлар ҳамда қулчиликка оид масалаларни киритиш мумкин. Бу хужжатлар минтақа жамиятида мулкӣ ва шахсий муносабатларни тартибга солувчи ривожланган ҳуқуқий тизим мавжуд бўлганлигидан далолат беради.

Бохтар хужжатларида икки турдаги қуллик мавжудлиги келтирилган. Булар: 1) эгаси қўлида туғилган қул (χοβο νῆσαδαγο μαρηγο); 2) пулга сотиб олинган қул (δδραχμο χριστο)³¹.

Ҳар икки ҳолатда ҳам қулар шахсий мулк сифатида қаралган ва эгалари улар устидан тўлиқ ҳокимиятга эга бўлган. Эгалари қуларни сақлаши, сотиши, гаровга қўйиши, ҳадя қилиши, ижарага бериши, ёмон хулқи учун ушлаб туриши ёки хизмати эвазига озод қилиши мумкин бўлган.

Хужжатлар одамларнинг қандай қилиб қулга айланиши мумкинлигини кўрсатади: туғилишдан қул бўлиш ёки эркин туғилиб, кейинчалик (масалан, очарчилик каби қийин пайтларда оила аъзолари томонидан) қулликка сотилиш. Қул ўзининг тўлиқ баҳосини тўлаб, эркинликни сотиб олиши мумкин бўлган. Бу ҳолатда унга озодлигини тасдиқловчи расмий хужжат берилган.

Қуларни ифодалаш учун “марег” (μαρηγο), “бандаг” (βανδαγο), “банз” (βανζο – аёл қул) ва “маршконд” (μαρσκονδο) каби атамалар қўлланилган. “Māreg” ва “бандаг” атамалари худоларнинг номлари билан бирга шахс исмларида ҳам учрайди (масалан, Баг-мāрег – Худо қули) ва бундай ҳолларда ҳуқуқий мақомни эмас, диний садокатни билдирган. Шунингдек, қуйи мансабдорлар юқори мансабдорларга мурожаатида итоаткорлик белгиси сифатида “марег” атамасини ишлатган. Эркин туғилган одамларни ифодалаш учун “озод” (αζαδο) сўзи ишлатилган.

Бохтар хужжатларида туркий сўзларнинг қўлланиши. Миллий тарихшуносликда Туроннинг илк ўрта юзийликлар ижтимоий-иқтисодий, сиёсий ва маданий ҳаётини ёритишда асосан турли тиллардаги ёзма манбалар ҳамда археологик тадқиқотлар натижасида қўлга киритилган далилий ашёлардан фойдаланиш,

уларни ўзаро таққослаш орқали муҳим тарихий воқеаларни баён қилмоқдалар. Маълумки, ҳар бир давлат ёки халқ ўз тили қонуниятларидан келиб чиқиб бошқа бир халқ ёки давлатни, улардаги шахар ва дарёларни, давлат бошқарувидаги унвон ва лавозимларини номлаган. Масалан, Абдаллар арман манбаларида “хептал”, “хеттал”, “тетал”; византия манбаларида “эфтал”, “ок хунлар”; пахлавий (ўрта форс) манбаларида “эфтал” ва “хефтал”; сурёний манбаларида “эпталит”; хитой манбаларида “е-да”, “е-диэн”, “идан”. Бироқ, ўз танга ёзувлари ҳамда бохтар хужжатларидан маълум бўладик, улар ўзларини Абадало “**ηβοδαλο ββογο**” номи билан аташган³². Шу нуқтаи назардан, тадқиқотларда турли халқларнинг уларни ўз тилларида қандай ном билан аташидан келиб чиқиб эмас, балки ўз тилида ва ёзувида қандай атаганлиги билан юритиш лозим.

Бохтар хужжатларининг бир қанчасида туркий исмлар, унвонлар ва лавозимлар келтирилган. Масалан, Хужжат “I” ва “II”, “al” да “**ηβ οδαλαγγο τωγο**” (Абадало солиғи) тилга олинган. Унда Зиндук ва Рам-гул Абдал солиғи учун олтин ва қўй тўлашга мажбур бўлганликларини, бошқа мол-мулклари йўқлигини баён қиладилар³³. Хужжат “J” да ҳам “**ηβ οδαλαγγο τωγο**” (Абадало солиғи) тилга олинган бўлиб, Малр аҳолисининг икки фуқароси абдаллар солиғини тўлай олмагани учун уйини сотиш воқеалари келтирилган³⁴.

Хужжат “N”, “P”, “Q” ларда “**ιενηλο ταρχανο**” (инол тархон) Хулхон номи билан Виларган ҳудудининг эгаси сифатида қайд этилган. Шунингдек ушбу хужжатда Роб ҳукмдори Фрамаризм Шабуран “**χαγανο**” (хоқон), “**ταποαγλγο υιλοβηρο**” (тапағлиғ илтабар) номлари билан келган³⁵.

Хужжат “S” да “**ταδοно**” (тудун) унвони келтирилган бўлиб, Газ ҳудуди тудуни сифатида қайд этилган³⁶. Хужжат “T” да Турк хоқони Халаж мулкнинг буюк ҳукмдори Тапағлиғ Билга Човушнинг рафиқаси Бек Озиёс энди туғилган фарзандининг касалликдан шифо топиши учун Камирд худосига миннатдорчилик билдириш ва унга қурбонлик сифатида мулк ва одамни бағишлагани келтирилган³⁷.

Бохтар хужжатларининг мактублар қисмида ҳам туркий унвон ва лавозимлар келтирилган. Масалан, “эх” хужжатда Тоҳаристон ва Гарчистон қозисидан Ормузд Бунуканга расмий хат юборилган. Унинг саломлашиш ва ҳурмат қисми “**ηβοδαλο ιαβγο**” (Абдаллар ябғуси) билан бошланган³⁸. Хат юбуровчи ўз саломатлиги ҳақида хабар беради ва Ормузд Бунуканнинг унинг саломатлиги ҳақидаги хатидан хабардорлигини билдиради. Расмий ёзишма характеридаги бу хужжат асосий буйруқлар деҳқончи-

31 Slavery Represented in Bactrian Documents. P. 687

32 Bactrian Documents from Northern Afghanistan II: Letters and Buddhist Texts. P. 162.

33 Documents from Northern Afghanistan I: Legal and Economic Documents. P. 50 – 53.

34 Ўша асар: 54 – бет.

35 Documents from Northern Afghanistan I: Legal and Economic Documents. P.74,82,88 .

36 Ўша асар: 82 – бет.

37 Ўша асар: 98 – бет.

38 Bactrian Documents from Northern Afghanistan II: Letters and Buddhist Texts. P. 122 –123.

ликни назорат қилиш ва донни бошқариш билан боғлиқ. Ормузд Бунуканга донни топшириш ва уни фуқаролардан йиғиб олиш буюрилади.

Яна бир расмий ҳужжат “ja” да Зун-бандагнинг молиявий муаммоси бўйича Килманнинг Абага мурожаатидан иборат бўлиб, хатнинг сўзбошиси “машхур ва фаровон Абдал ябғусининг ҳокими Абага” деб бошланган. Унда Зунбандаг Килманга Тоснинг унга солиқ тўловини бермаётгани ва баҳоналар қилаётганидан шикоят қилади. Килман Абага мурожаат қилиб, Тос Зун-бандагдан нима олган бўлса, уни қайтариб беришни таъминлашни талаб қилади³⁹. Ҳужжат “яширин ёмонлик килманг!” деган огоҳлантириш билан якунланади. Фикримизча, бу адолатни таъминлаш ва ноқонуний ҳаракатларнинг олдини олишга қаратилган.

Ҳужжат “jb” ўғрилиқ масаласига оид бўлиб, хатнинг саломлашиш қисми “Абдалларнинг шонли ябғуси, Роб ҳукмдори, Абдал ҳукмдорларининг котиби, Тохаристон ва Ғарчистон қозиси, олийжаноб ҳукмдор Сарт Хвадеббанданга” билан бошланган. Ҳужжатнинг асосий мазмуни фуқаро Спийнинг ўғирланган пулини қайтариш масаласи бўйича Азгарақнинг Сарт Хвадеббанданга мурожаатидан иборат. У Спийнинг масаласи ҳақида сўрайди, яъни унинг пулини ўғирлаган ўғрилар қочиб кетгани, ўғрилар қайтиб келиши биланок, Спий ҳам қайтиб келиши кераклигини ва унинг пулини ўн кун ичида тўлиқ қайтариб беришни буюришни сўраб мурожаат қилган⁴⁰. Ҳужжатда мулкни ўғирлаш билан боғлиқ низоларни ҳукмдорлар орқали ҳал қилиш амалиёти кўрсатилган. Ўғирланган пулни қайтариш бўйича аниқ муддатнинг белгиланиши (ўн кун ичида) ҳуқуқий тартибга солишнинг мавжудлигидан далолат беради.

Шимолий Афғонистондан топишган Бохтар ҳужжатлари, шубҳасиз, илк ўрта юзйилликлар Туроннинг ижтимоий-иқтисодий, ҳуқуқий ва маданий ҳаётини ўрганишда асосли аҳамиятга эга бўлган ноёб манба ҳисобланади. Ушбу ҳужжатлар, хитой, арман, сурёний, паҳлавий, ҳинд, араб ва форс тилларидаги анъанавий ёзма манбалар билан бир қаторда, минтақа тарихининг кўп қиррали манзарасини тиклашда муҳим бўшлиқларни тўлдирди. Айниқса, сиёсий тарихга кўпроқ эътибор қаратган бошқа манбалардан фарқли ўлароқ, Бохтар ҳужжатлари оддий аҳолининг кундалик ҳаёти, мулкӣ муносабатлар, савдо-сотиқ, солиқ тизими, қуллик ва ҳуқуқий амалиётлар ҳақида бевосита маълумотлар бериши билан алоҳида қимматлидир.

Ушбу ҳужжатларда давлат бошқаруви ва суд-ҳуқуқ тизими тўғрисида муҳим маълумотлар ўрин олган. Хусусан, маъмурий ёзишмалар, шартномалар, қарз битимлари, солиқ йиғиш амалиётлари минтақада ривожланган ҳуқуқий тизим ва давлат бошқаруви тартиблари мавжудлигини тасдиқлайди. Ягона ва икки нусхали ҳужжатлар, гувоҳлар иштироки, аниқ саналар ва қафолат бандлари ўша давр жамиятида шартнома

муносабатларига берилган катта эътиборни кўрсатади.

Моль-мулк олди-сотдиси, ер ижараси, қарз муносабатлари, қулликнинг икки тури (туғма ва сотиб олинган), шунингдек, қулларнинг озод этилиши каби маълумотлар минтақа аҳолисининг ижтимоий табақаланиши ва иқтисодий фаолияти ҳақида қимматли тасаввур беради.

Мазкур ҳужжатлар илк ўрта асрларда Туроннинг жанубий ўлкалари (Бохтар ва Тохаристон) қўшни йирик салтанатларнинг, хусусан, Сосонийларнинг шунчаки сиёсий ёки маданий тобе ҳудуди бўлмаганлигини кўрсатади. Аксинча, воҳада шартномавий муносабатларни қафолатловчи, жарима тартибларини қатъий белгиловчи ва мулк дахлсизлигини таъминловчи мустақил, ўта юқори даражада ривожланган ҳуқуқий ва маҳкамачилик тизими фаолият юритганлиги ҳужжатли тарзда ўз аксини топган. Бу эса минтақанинг ички ижтимоий-иқтисодий ҳаёти ташқи манбаларда тасвирланганидан кўра анча мукамал ва маданийлашган бўлганлигини англатади. Бундан ташқари, ҳужжатлар минтақа тарихини ягона ва сунъий «Сосонийлар даври» қолипига солиб ўрганишдек нотўғри ёндашувни бутунлай инкор этади. Асл матнлардаги далиллар воҳада маъмурий ва солиқ тизими бевосита маҳаллий сиёсий кучлар, хусусан, Абдалларнинг ҳокимият тепасига келиши билан тубдан ўзгаргани ва мослашганини тасдиқлайди.

Энг муҳим ва асосли хулоса шундаки, мазкур маҳаллий ҳужжатлар Турон давлатчилиги ва бошқарувида туркий халқларнинг ўрни ҳақидаги баҳсларга узил-кесил нуқта қўяди. Расмий ҳуқуқий битимлар ва солиқ дафтарларида «хоқон», «ябғу», «тархон», «тудун», «илтабар» каби соф туркий унвонларнинг кундалик истеъмолда мустаҳкам ўрин олганлиги, шунингдек, Абдалларнинг ўзларини айнан туркий талаффузда «Абадало» деб атаб, улар номи билан «Абадало солиғи» йиғилганлиги оддий тасодиф эмас. Мазкур тарихий далиллар туркий халқлар минтақага фақат харбий куч сифатида келмаганлигини, балки ўтроқ аҳолининг кундалик ҳаётида, суд-ҳуқуқ, солиқ ва маҳкамачилик тизимида бевосита етакчи, ташкилотчи ва қонун яратувчи қатлам сифатида тўлақонли фаолият юритганлигини кўриш мумкин.

Ҳужжатларнинг 4–8-юзйилликларни қамраб олиши, минтақанинг Хионийлар, Кидарийлар, Абдаллар, Турк хоқонлиги ва Араб халифалиги давридаги мураккаб сиёсий ва ижтимоий жараёнларини ўрганиш учун кенг имкониятлар яратади. Умуман олганда, бохтар ҳужжатлари Ўзбек давлатчилиги тарихининг шу вақтгача номаълум бўлиб келган кўплаб саҳифаларини қайта кўриб чиқишга ва миллий давлатчилигимиз илдиэларини чуқурроқ англашга хизмат қилувчи муҳим тарихий манбадир.

39 Ўша асар: 124 – бет.

40 Bactrian Documents from Northern Afghanistan II: Letters and Buddhist Texts. P.126.

An aerial view of an archaeological excavation site. Several workers are visible, some wearing hats and gloves, working in a large pit. There are yellow buckets, white bags, and various tools scattered around. The ground is dry and cracked. The title text is overlaid on the left side of the image.

TURONNING BRONZA DAVRI ALOQA YO'LLARI O'RGANILISHIGA DOIR TARIXSHUNOSLIK TAHLILI

**Jalilov Doston
Muhiddin o'g'li,**
TerDU tayanch
doktoranti



Annotatsiya.

Turon hududi Yevrosiyo materigining markazidagi geografik hududning tarixiy atalishi bo'lib, uning chegaralari tarixan g'arbda Kaspiy dengizidan sharqda Yettisuv va Pomir tog' tizmalarigacha, shimolda janubiy rus dashtlari va Ural tog'laridan janubda Amudaryogacha ba'zan esa Hindikush va Kopetdog' tog'larigacha bo'lgan tarixiy hududning nomidir. Turonning janubiy qismida bronza davrida o'troq dehqonchilik bilan shug'ullangan Oks sivilizatsiyasi aholisi yashagan bo'lsa, markaziy va shimoliy qismida asosiy xo'jalik shakli ko'chmanchi chorvachilikka ixtisoslashgan Andronovo madaniy-tarixiy hamjamiyati aholisi istiqomat qilgan. Ushbu maqolada Turon hududidagi aloqa yo'llari masalasi arxeologik tadqiqotlar orqali fanga kiritilgan ma'lumotlarning tarixshunoslik tadqiqotlari nuqtayi nazaridan tahlil qilingan.

Kalit so'zlar:

Turon, Andronovo madaniyati, Oks sivilizatsiyasi, aloqa yo'llari, madaniy aloqalar, Amudaryo, innovatsiya, o'troq dehqon, dasht, qalay, metalsozlik.

Аннотация.

Туран - это историческое название географического региона в центре Евразийского материка, границы которого исторически простирались от Каспийского моря на западе до Семиречья и Памирской горной системы на востоке, от южнорусских степей и Уральских гор на севере до Амударьи, а иногда и до Гиндукуша и Копетдага на юге. В южной части Турана в бронзовом веке проживало население Окской цивилизации, занимавшееся оседлым земледелием, в то время как в его центральной и северной частях обитали носители андроновская культурно-историческая общность, основной формой хозяйства которых было кочевое скотоводство. В данной статье с точки зрения историографии анализируются данные о путях сообщения на территории Турана, введенные в научный оборот посредством археологических исследований.

Ключевые слова:

Туран, Андроновская культура, цивилизация Окса, пути сообщения, культурные связи, Амударья, инновации, оседлый земледелец, степь, олово, металлургия.

Abstract.

Turan is the historical name for a geographical region in the center of the Eurasian continent. Its borders historically stretched from the Caspian Sea in the west to the Yettisuv and Pamir mountain ranges in the east, and from the southern Russian steppes and the Ural Mountains in the north to the Amu Darya River in the south, sometimes extending as far as the Hindu Kush and Kopet Dag mountains. During the Bronze Age, the southern part of Turan was inhabited by the people of the Oxus civilization, who practiced settled agriculture. In contrast, the central and northern parts were home to the populations of the Andronovo cultural-historical community, whose primary economic activity was nomadic pastoralism. This article analyzes the communication routes within the Turan region from a historiographical perspective, using data introduced to the field through archaeological research.

Key words:

Turan, Andronovo culture, Oxus civilization, trade routes, cultural connections, Amu Darya, innovation, sedentary farmer, steppe, tin, metalworking.

Kirish.

Turonning janubiy qismida bronza davrida Qadimgi Sharq sivilizatsiyalari namunasidagi Oks sivilizatsiyasi mavjud bo'lib, u hududiy jihatdan Janubiy Turkmaniston, Shimoliy Afg'oniston, Janubiy O'zbekiston va Janubiy-g'arbiy Tojikiston hududlarini o'z ichiga olgan¹.

Turonning markazi va shimolidagi madaniyatlar umumiy Andronovo tarixiy-madaniy hamjamiyati nomi bilan yuritilib, uning tarkibida Petrovko, Alakul, Fyodorovo, Beg'oz-Dandiboy, Sargari-Aleksevo kabi madaniyatlarni umumlashtirgan bo'lib ularning davriy chegarasi xronologik ketma-ketlikda mil. avv. III – II ming yilliklarning so'nggi choragigacha bo'lgan chegarani qamrab olgan².

Dasht chorvadorlari va Oks sivilizatsiyasi aholisi o'rtasidagi madaniy va iqtisodiy aloqalarning olib borilishida neo-

lit va enolit davridan davridan boshlab rivojlanib kelayotgan aloqa yo'llari tarmog'ining ko'payishi hamda o'zaro madaniy aloqalar natijasida ikki xo'jalik shakliga ega bo'lgan aholi o'rtasidagi moddiy buyumlardagi, sopol, metall, suyak va tosh buyumlardagi xilma-xillik, diniy marosimlarning o'zgarishi va uyg'unlashuv kabi xarakterli holatlarda namoyon bo'lgan.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.

Mavzuga oid adabiyotlar ikki qismga aloqa yo'nalishlari haqidagi hamda aloqa yo'nalishlarini asoslovchi moddiy topilmalarga bo'lingan. *Birinchi turdagi adabiyotlarga* V.A. Alyokshin "Культурные контакты древних племен Средние Азии (Неолит – эпоха бронзы)" maqolasida Turonning markaziy va janubiy qismidagi aholi o'rtasidagi aloqa hududlari haqidagi ma'lumotlarni³, V.V. Varfolomeyev "О связях населения Центрального Казахстана с культурами Зауралья, Западной Сибири и Средней Азии в эпоху поздней бронзы" so'nggi bronza davridagi aloqa markazlari haqida⁴, A.A. Asqarov "Раскопки могильника эпохи бронзы в Муминабаде" maqolasida Zarafshon havzasidagi aloqa hududlarini⁵, A.V. Vinogradov "Древние охотники и рыболовы Среднеазиатского междуречья" ikki daryo oraliq'iga baliqchi jamolarining tarqalishi haqida⁶, N.M. Vinogradova, Ye.Ye. Kuzmina "Контакты степных и земледельческих племён Средней Азии в эпоху бронзы" maqolasida Turondagi dasht va ko'chmanchi aholi o'rtasidagi aloqa yo'llari hamda topilmalar haqida⁷, S.A. Grigoryev "Происхождение и миграции индоариев" monografiyasida so'nggi bronza davri hind-ariylarning kelib chiqishi va tarqalishidagi aloqa yo'llari haqida⁸, M.A. Itina "Взаимодействие земледельческих цивилизаций Средней Азии с их «варварской» периферией в эпоху бронзы" o'troq va ko'chmanchi jamoalar o'rtasidagi aloqa hududlaridan biri Xorazm yo'nalishi haqidagi ma'lumotlar⁹, A.S. Sagdullaev, A.Sh. Shaydullaev, J.E. Tog'ayev "О древневосточных и Евразийских миграциях в Центральную Азию" maqolasida bronza davrida Turonga Qadimgi Sharq va dasht aholisi migratsiya yo'nalishlari haqidagi ma'lumotlarni keltirilgan¹⁰.

- 1 Аскарлов А.А. Ширинов Т.Ш. Ранняя городская культура эпохи бронзы юга Узбекистана. – Самарканд: Фан, 1993. – 245 с; Кузьмина Е.Е. Откуда пришли индоарии? Материальная культура племён андроновской общности и происхождение индоиранцев. – М.: Восточная литература, 1994. – 464 с; Lamberg-Karlovsky C.C. The Bronze Age khanates of Central Asia. *Antiquity* 68, 1994. – P. 21-63; Сарияниди В.И. Некрополь Гонура и иранское язычество. – М.: Мир-медиа, 2001. – 246 с; Бокиев А., Шайдуллаев А., Йўлдошева З. "Окс цивилизацияси". Т. Янги нашр. 2015; Сагдуллаев А.С., Холматов Н.Ў., Абдуллаев Ў.И., Матякубов Х.Х., Шайдуллаев А.Ш., Тогаев Ж.Э., Маткаримов Х.О., Юсупов А.Ш. Марказий Осиёда тарихий-маданий вилоятларнинг шаклланиши ва этник географияси муаммолари. Монография. – Т.: "Университет", 2020.
- 2 Грязнов М.П. Погребения бронзовой эпохи в Западном Казахстане // Казаки. Вып. II. Л., 1927. – С. 172-221; Gryaznov M.P. The Ancient Civilization of Southern Siberia / M. P. Gryaznov. – New York: Cowles Book Co., 1969. – 252 p; Сальников К.В. Очерки древней истории Южного Урала. – М.: Наука, 1967. – 400 с; Черников С.С. Восточный Казахстан в эпоху бронзы. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. – 272 с; Сорокин В.С. Жилище поселения Тасты-Бутак II КСИА. 1962. Вып. 91. – С. 51-60; Кузьмина Е.Е. Древнейшие скотоводы от Урала до Тянь-Шаня. – Фрунзе: Илим, 1986. – 134 с.
- 3 Алёшкин В.А. Культурные контакты древних племен Средние Азии (Неолит – эпоха бронзы) // Взаимодействие кочевных культур и древних цивилизаций. – Алма-Ата: Наука, 1989. – С. 153.
- 4 Варфоломеев В.В. О связях населения Центрального Казахстана с культурами Зауралья, Западной Сибири и Средней Азии в эпоху поздней бронзы // Смены культур и миграции в Западной Сибири. – Томск: ТГУ, 1987. – С. 85.
- 5 Аскарлов А. Раскопки могильника эпохи бронзы в Муминабаде. – ИМКУ. Вып. 8, 1969. – С. 57.
- 6 Виноградов А.В. Древние охотники и рыболовы Среднеазиатского междуречья // Труды ХАЭЭ. М., 1981. Т. 13. – С. 64.
- 7 Виноградова Н.М., Кузьмина Е.Е. Контакты степных и земледельческих племён Средней Азии в эпоху бронзы // Восточный Туркестан и Средняя Азия в системе культур древнего и средневекового Востока. М.: ГРВЛ, 1986. – С. 127.
- 8 Григорьев С.А. Происхождение и миграции индоариев [научное сетевое издание]: монография. – Челябинск: Изд-во Челябинского государственного университета, 2024. – 452 с.
- 9 Итина М.А. Взаимодействие земледельческих цивилизаций Средней Азии с их «варварской» периферией в эпоху бронзы // Древние цивилизации Востока: Материалы II советско-американского симпозиума. – Ташкент, 1986. – С. 129.
- 10 Сагдуллаев А.С., Шайдуллаев А.Ш., Тогаев Ж.Э. (2023). О древневосточных и евразийских миграциях в Центральную Азию.

Ikkinchi turdagi adabiyotlarga A.A. Asqarov “Степной компонент в оседлых комплексах Бактрии и вопросы его интерпретации” dasht madaniyatlari vakillari komponentlarining o’troq aholi manzilgohlaridan topilganligini¹¹, N.A. Avanesova “Бустон VI – некрополь огнепоклонников доурбанистической Бактрии” monografiyasida Oks sivilizatsiyasi tarkibidagi Sopolli madaniyatining Bo’ston bosqichi qabristonlaridan dasht ko’chmanchilariga xos dafn marosimlari hamda dafn buyumlarini¹², Yu.G. Kutimov “Степные и земледельческие культурные компоненты в погребальных комплексах эпохи поздней бронзы Средней Азии” maqolasida Janubiy-g’arbiy Tojikistondagi o’troq aholi manzilgohlaridagi dasht topilmalarini¹³, Yu.A. Zadneprovskiy “Древнеземледельческая культура Ферганы” Farg’ona vodiysi yodgorliklaridagi Oks sivilizatsiyasi topilmalarini¹⁴, G.B. Zdanovich “Бронзовый век Урало-Казахстанских степей (основы периодизации)” monografiyasida Ural-Qozoq dashtlaridagi Oks sivilizatsiyasi topilmalarini¹⁵, Ye.Ye. Kuzmina “Кубкообразные сосуды Казахстана эпохи поздней бронзы” maqolasida dasht hududining turli joylaridan aniqlangan Oks sivilizatsiyasi tipidagi sopollarga o’xshash idishlarni qayd etgan¹⁶.

Tadqiqot metodologiyasi.

Mazkur maqolada tadqiqot metodologiyasi sifatida zamonaviy fan rivojlanishining qonuniy tendensiyasi bo’lmish fanlararo yondashuv usulidan foydalanilgan. Maqola umum qabul qilingan tarixiy metodlar – tarixiylik, qiyosiy-mantiqiy tahlil, xronologik tahlil, ketma-ketlik, xolislik tamoyillari asosida yoritilgan.

Tahlil va natijalar.

Turonning bronza davri ikki madaniy xo’jalik shakliga ega bo’lgan aholi o’rtasidagi madaniy va iqtisodiy aloqalarning rivojlanishi bilan xarakterlanib, bu aloqalarning rivojlanishida migratsiyalarning o’rni beqiyosdir. Migratsiyalar yuz berishining turli ijtimoiy (ma’lum hududda istiqomat qilayotgan aholi soni oshishi natijasida aholining ma’lum bir qismining bu hududdan ko’chishi), siyosiy (ma’lum bir hududda yashayotgan aholi hududiga boshqa hudud aholisining bostirib kirishi) va tabiiy (hududdagi iqlim sharoitining o’zgarishi, suv

tanqisligining yuzaga kelishi) omillarga bog’liq bo’lib, bronza davrida Turon hududida barcha jarayonlar sodir bo’lganligi bilan xarakterlanadi. V.A. Alyokshin neolit va enolit davridan rivojlanib kelgan o’troq va ko’chmanchi aholisi o’rtasidagi aloqalar rivojlanib borishi Turonning bronza davridagi madaniy va iqtisodiy rivojlanishida katalizator bo’lganligi haqida ta’kidlagan¹⁷. Haqiqatdan V.A. Alyokshin fikrlari neolit va enolit davrlari xususiyatini o’zida aks ettira olgan.

V.V. Varfolomayev so’nggi bronza davrida Turonning Markaziy Qozog’iston, Uralbo’yi, G’arbiy Sibir va O’rta Osiyodagi madaniyat markazlarining o’zaro aloqalarning rivojlanish tendensiyalarini davr nuqtayi nazaridan kerakli darajada yoritganligi bilan xarakterlanadi¹⁸. V.V. Varfolomayev fikrlari so’nggi bronza xarakterini o’zida aks ettirganligi yaxshi lekin bronza davrining oldingi davrlar bilan uzviy bog’lanmaganligi ma’lumotlarda uzulishni yuzaga keltirgan.

A.A. Asqarov Turonning markaziy qismidagi Zarafshon havzasidagi Zamonbobo madaniyatining mil. avv. III ming yillik oxiri va II ming yillik boshlarida dasht va dehqon jamolari o’rtasidagi markaziy aloqa hududi bo’lganligi haqidagi fikrlarini keltirgan¹⁹. A.A. Asqarov moddiy manbalarni o’rganish o’laroq sinkretik madaniyat sifatida to’g’ri tarifiqlagan.

M.A. Itina va A.V. Vinogradov Xorazm ekspeditsiyasi tarkibida neolit va enolit davrlarida baliqchi jamoalarning tarqalishini Sharqiy Kaspiy dengizi bo’ylab o’tganligi haqidagi fikrlarni bildirib o’rgan²⁰. Neolit va enolit davrlarida Amudaryoning quyi oqimida yashagan aholining migratsion jarayonlarini ochib berilganligi bilan xarakterlanadi.

N.M. Vinogradova, Ye.Ye. Kuzmina Turon hududida dasht aholisi migratsiyasida aloqa yo’llari va markazlari haqidagi fikrlarni arxeologik dalillar orqali ilgari surganlar²¹. Albatta, ularning fikrlari arxeologik manbalarga asoslanganligi ilmiy jihatdan to’g’ri yondashuv bo’lgan.

S.A. Grigoryev 2024-yil nashr etilgan monografiyasida bronza davridagi migratsiyasida aravali jamoalarning o’rni haqidagi fikrlarni va ularning ko’chishidagi yo’nalishlar haqidagi fikrlarni keltirib o’tkan²². S.A. Grigoryevning ari-

Поволжская археология, (4 (46)). – С. 113.

11 Аскарлов А. Степной компонент в оседлых комплексах Бактрии и вопросы его интерпретации // Взаимодействие кочевных культур и древних цивилизаций. – Алма-Ата: Наука, 1989. – С. 158.

12 Аванесова Н.А. Бустон VI – некрополь огнепоклонников доурбанистической Бактрии. – Самарканд: Изд-во МИЦАИ, 2013. – 640 с.

13 Кутимов Ю.Г. Степные и земледельческие культурные компоненты в погребальных комплексах эпохи поздней бронзы Средней Азии // Записки Института истории материальной культуры РАН. – 2008. – № 3. – С. 160.

14 Заднепровский Ю.А. Древнеземледельческая культура Ферганы / Отв. ред. В.М. Массон. – М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – 328 с.

15 Зданович Г.Б. Бронзовый век Урало-Казахстанских степей (основы периодизации) Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1988. – С. 145.

16 Кузьмина Е.Е. Кубкообразные сосуды Казахстана эпохи поздней бронзы. Акишев К.А. (отв. ред.). В глубь веков.

Археологический сборник // Алма-Ата: Издательство «Наука» Казахской ССР, 1974. – С. 20.

17 Алёшкин В.А. Культурные контакты древних племен Средней Азии (Неолит – эпоха бронзы) // Взаимодействие кочевных культур и древних цивилизаций. – Алма-Ата: Наука, 1989. – С. 150-157.

18 Варфоломеев В.В. О связях населения Центрального Казахстана с культурами Зауралья, Западной Сибири и Средней Азии в эпоху поздней бронзы // Смены культур и миграции в Западной Сибири. – Томск: ТГУ, 1987. – С. 86.

19 Аскарлов А. Раскопки могильника эпохи бронзы в Муминабаде. – ИМКУ. Вып. 8, 1969. – С. 56.

20 Итина М.А. Взаимодействие земледельческих цивилизаций Средней Азии с их «варварской» периферией в эпоху бронзы // Древние цивилизации Востока: Материалы II советско-американского симпозиума. – Ташкент, 1986. – С. 129; Виноградов А.В. Древние охотники и рыболовы Среднеазиатского междуречья // Труды Хорезмской археолого-этнографической экспедиции. М., 1981. Т. 13. – С. 64.

21 Виноградова Н.М., Кузьмина Е.Е. Контакты степных и земледельческих племен Средней Азии в эпоху бронзы // Восточный Туркестан и Средняя Азия в системе культур древнего и средневекового Востока. М.: ГРВЛ, 1986. – С. 138.

22 Григорьев С.А. Происхождение и миграции индоариев [научное сетевое издание]: монография. – Челябинск: Изд-во



1-rasm. Bronza davrida ariylar migratsiyasi (Григорьев С.А. Происхождение и миграции индоариев [научное сетевое издание]: монография. – Челябинск: Изд-во Челябинского государственного университета, 2024. – С. 35, Рис. 1.)

ylarning kelib chiqishini dasht hududiga emas balki Eronga bog'lashi va tarixian ota-bobolari yurtiga qaytganligi haqidagi fikrlari biroz shubha tug'diradi va ilmiy jihatdan munozarali (1-rasm).

A.S. Sagdullayev, A.Sh. Shaydullayev, J.E. Tog'ayev enolit va bronza davri migratsiyaslarini Markaziy Osiyo mintaqasi bo'ylab arxeologik jihatdan yondashib to'g'ri fikr yuritganlar (2-rasm). Xususan, dasht madaniyatlari vakillarining janubga migratsiyasining asosiy yo'nalishlari va Oks sivilizatsiyasi hududidan o'tib Qadimgi Sharq sivilizatsiyasi markazlariga o'tishdagi asosiy ko'priklarni bo'lganligi areologik dalillar orqali isbotlangan.

Dasht aholisining janubga Oks sivilizatsiyasi hududiga yodgorliklariga kirib kelishi arxeologik jihatdan A.A. Asqarov, N.A. Avanesova, dasht hududidagi yodgorliklarda Oks sivilizatsiyasi topilmalarini Yu.A. Zadneprovskiy, G.B. Zdanovich, Ye.Ye. Kuzmina tadqiqotlarida yoritib berilgan.

Tadqiqotchilar bronza davri migratsion jarayonlarini talqin qilishda asosan ikki model bilan tushuntirilgan intiladilar. Xususan, Ye.Ye. Kuzmina tomonidan bronza davridagi aloqa yo'llarini tushuntirishda "migratsion" modeli ustunlik qilgan bo'lsa, T. Potyomkin tomonidan "aloqa va kengayish" modeli

orqali aloqa yo'llari shakllanishi va ko'chishlarni ifodalagan.

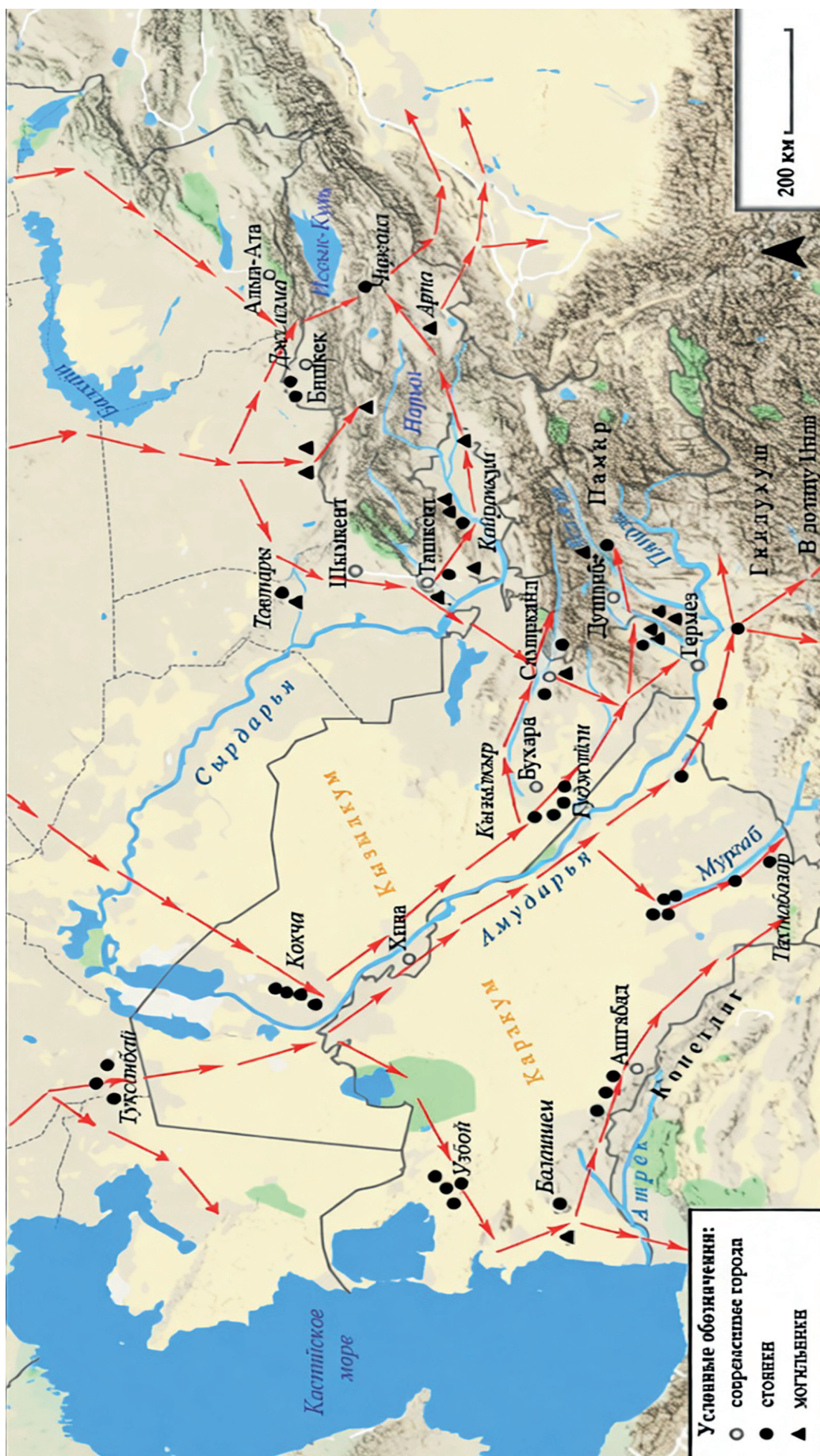
Xulosa va takliflar.

O'rganilgan va keltirilgan ma'lumotlarni umumlashtirgan holda bir nechta xulosalarni keltirishimiz mumkin:

Birinchidan, mavzu yuzasidan tadqiqotlarni ikki qismga bo'lish mumkin. birinchisi, aloqa yo'llarini o'rganishdagi tadqiqotlar va ikkinchisi aloqa yo'llarini haqidagi ma'lumotlarni olishda arxeologik topilmalarning o'rganilishini o'z ichiga qamrab olgan;

Ikkinchidan, Mintaqada aloqa yo'llarining rivojlanishi faqat aholi ko'chishi bilan emas balki bir vaqtda mintaqaning ikki hududi aholisi o'rtasida o'zaro innovatsion yutuqlarning tez almashish va tarqalishi jarayonini ham ta'minlagan;

Uchinchidan, Ye.Ye. Kuzmina va T. Potymkinna modellari ilk va o'rta bronza davriga urg'u berilganligi bilan xarakterlanadi. Shuni hisobga olgan holda o'rta va so'nggi bronza davri uchun uchinchi model "migratsion aloqaviy kengayish" modelini taklif etamiz. Bu model dasht madaniyatlari vakillarining faqat janubga ko'chishi emas balki mahalliy aholi bilan integratsiyalashuv jarayonini tezlashtirganligi bilan izohlanadi.



2-гашм (Сагдуллаев А.С., Шайдуллаев А.Ш., Тогаев Ж.Э. (2023). О древневосточных и евразийских миграциях в Центральную Азию. *Поволжская археология*, (4 (46)). – С. 122, Рис. 5.)

SURXONDARYO MILLIY LIBOSLARINING TARIXI VA TAHLILI

Raximqulova Sarvinoz Abdurashid qizi,
t.f.f.d., TerDU,
Raximov Akbar Xolmurodovich, t.f.f.d.,
TerDU dotsenti

Annotatsiya.

Ushbu maqolada Surxondaryo milliy liboslari va ularda ishlatilgan bezak turlari o'rganildi. Tahlil qilish jarayonida ularning tikilishi, to'qilishi, rangi, shakli murakkabligi, bezaklarning har bir turi o'zgacha ma'no berishi, bir-biridan ajralib turishi aniqlandi. Surxon vohasi liboslarida bezaklarning murakkab bo'lishi, ranglarning xilma-xilligiga e'tibor qaratildi.

Kalit so'zlar:

Bezak, naqsh, islimiy naqshlar, mato, etnografiya, ana'anaviy kiyim.

Аннотация.

В данной статье изучаются национальные костюмы Сурхандарьинской оазиса и виды используемых в них украшений. В ходе анализа было установлено, что их пошив, ткачество, цвет и форма отличаются друг от друга, и каждый вид украшения имеет особое значение. Особое внимание уделено сложности украшений и разнообразию цветов в костюмах Сурхандарьинского оазиса.

Ключевые слова:

Декор, узоры, исламские мотивы, ткань, этнография, традиционная одежда.



Annotation.

This article studies the national costumes of Surkhondarya and the types of decorations used in them. During the analysis, it was found that their sewing, weaving, color, and shape are different from each other, and each type of decoration has a special meaning. Attention was paid to the complexity of the decorations and the variety of colors in the costumes of the Surkhondarya oasis.

Key words:

Decoration, pattern, Islamic patterns, fabric, ethnography, traditional clothing.

Kirish

Mamlakatimizda tom ma'noda siyosiy va madaniy taraqqiyotda ijobiy o'zgarishlar sodir bo'ldi. Mustaqillik yillarida O'zbekistonda ochiq va tadrijiy rivojlanuvchi mamlakat sifatida yaxlit ijtimoiy tizim yaratishga erishildi. O'z navbatida milliy istiqloq g'oyasi va mafkurasi shakllanayotgan bir paytda o'tmish ajdodlarimiz tomonidan yaratilgan moddiy-ma'naviy madaniyatimiz-u, bebaho qadimiy tariximiz, urf-odatlarimiz-u, an'ana va marosimlarimiz bunga yaqqol misol bo'la oladi. Xalqimiz tarixini o'rganish, uning kelib chiqish etnoslarini ilmiy, xolisona tahlil etish bugungi kun dolzarb masalasidir.¹

Surxondaryo etnografiyasining turli jabhalarini ilmiy tarixiy jihatdan tadqiq etishda ma'lum o'ziga xos xususiyatlarini o'rganish, uni to'laroq yoritish imkonini beradi. Qadimgi tarixga ega Surxon vohasi, davlatchiligimizning asoslarini shakllanishida ham muhim o'rin egallaydi.²

Uzoq ijtimoiy-siyosiy, tarixiy davrlarni o'tishi bilan kiyimlar o'zgargan bo'lsada, ammo kiyimlarni bichish va tikish uslublari o'ziga xosligini davrlar o'tsada yo'qolmagan. Voha kiyimlari iqlim sharoitiga qarab turli xil kiyilgan. Tog'li hudud bilan cho'l mintaqalarida yashovchi aholining liboslari va ko'p qavatligi farq qilgan. An'anaviy xalq kiyimlari davrlar osha rivojlanib shakllangan.³

Metodlar

Surxondaryo vohasi issiq iqlimli diyor hisoblanadi. Ushbu hudud quyoshli, yorqin, tana harorati yil davomida boshqa hududlarga nisbatan baland, quruq havo, issiq shamol esishi bilan kuzatiladi.

O'zbekistonning boshqa hududlarida bo'lgani kabi Surxondaryoda ham liboslar ko'p qavatli bo'lib, qavatma-qavat, ustma-ust kiyilgan. Bu uslubda kiyinish, birinchidan, qadimdan ayollar yoshi, darajasini bildirib turuvchi omil, ikkinchidan esa issiq iqlim sharoitida kiyim ostida komfort temperaturani saqlab turuvchi himoya bo'lib xizmat qilgan. Surxon ayollari kiyimining ko'p qavatligini tahlil qilsak, ularda boy xonimlar koproq ustma-ust liboslar kiyishgan. Ayollar ichidan kiyiladigan libosi ustidan kiyiladigan liboslardan uzun bo'lganligi bilan ajralib turadi. Libosning eng uchida hamda etak qismida kashtalari bo'lib, ustki libosning tagidan ko'rinib turgan. Ustidan kiyilgan libosning yeng uchida va old qismida to'liq kashta bilan bezatilgan. Uning ustidan jelak va kurta kiyilgan. Liboslar qavatlar uch qavat bo'lishiga qaramay, havo almashinuvi yaxshi bo'lgan. Shuningdek, ayollar liboslarining keng bichimi ham havo almashuvini ta'minlab bergan.

Liboslarni badiiy bezashda naqshlarni o'rganishning yana bir nozik tomoni ularning libosdagi kompozitsion joylashuvdir. Loyiha eskizlarida naqshlarni joylashuvini mayda detallarigacha tahlil qilinishi zarur. Geometrik naqshlar inson qomatini anatomik qaytarishi uni bachkana bo'lib ko'rinishiga olib keladi. Shunday ekan har bir dizayner naqsh va belgilarning ramziy ma'nosini o'rganigan holda kiyimga ko'chirishi yoki liboslarni badiiy bezashda foydalanishi mumkin.⁴

Natijalar

Rozetkalar orasiga qo'shimcha ravishda gulli naqshlardan foydalanish mumkin - gulli vazalar, katta kurtaklar yoki guldastalar (dasta-gul), lolalar (lola), barglar (barg), shoxlar (shoh), bodom (bodomcha, bodom-gul), qushlarning haykalchalari (qaldirg'och - qaldirg'och, bulbul - bulbul), kamroq tez-tez krill alifbosida, "5-may" kabi yodgorlik xarakteridagi yozuvlar yoki egalarining ismlari mavjud. Bodom naqshlari har doim ikkita rangda (oq - qora, sariq - qora, qizil - ko'k va boshqalar) tasvirlangan bo'lib, bu uslub uning sehrli himoya kuchini ta'kidlaydi va kuchaytiradi.⁵

Vohaning liboslarini tahlil qilinganda, "kurta", "jelak", "kebanak", "peshchak", "peshkumo" yoki "kiftaki" liboslarida bezaklarni turlarni ko'rishimiz mumkin. Bezak sifatida ular munchoq, biser, jiyak va

1 Mirziyoyev Sh. M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan quramiz – Toshkent: O'zbekiston, 2017.-404b.

2 Абдуллаева Т.А., Хасанова С.А. Одежда узбеков XIX – начало XX века: – Ташкент: Фан, 1986. – 142 с.

3 Турсуналиев К. Каталог вышивок Узбекистана XIX-XX вв. – Ташкент: Фан, 1976. – 128 с.

4 Kamilova X.X., Raximova Z.I., Raxmatullayeva U.S. O'zbek milliy libosi va an'anaviy qadriyatlar. Monografiya. –Toshkent. G'. G'ulom nomidagi nashriyot. 2018-yil.

5 Полищук О.А., Алибекова М.И. Интеграция народных традиций в современное решение аксессуаров в этническом стиле. «Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности» (ИНТЕКС-2018): Сборник материалов Международной научной конференции, Москва, 17–19 апреля 2018 года. Том Часть 2. – М. ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2018. – С. 92-95.



1 - rasm. XIX- XX arsdagi Surxondaryo kashtali ayollar ko'ylagi.



2-rasm. Jelak

kashtalardan foydalanishgan. Libos kashtalarini yanada chiroyli chiqishi uchun ularni munchoqli taqinchoqlar bilan birgalikda kiyishgan. Bezakda aynan laqay elati ko'ylaklarida tangali bezaklar ko'p uchraydi. Ularda jiyaklar ham oqilona ishlatilgan. Jiyaklarni ko'ylakdan tashqari lozimlarning ostki qismida tikilgan. Jiyaklar kurtalarning old o'yindisiga ham qo'llanilgan bo'lib ularni munchoqli popuklar bilan bezatishgan. Bezaklarni aynan libosga tikilganidan tashqari ularni kundalik ro'zg'or

buyumlarida ham ko'p qo'llanilgan.

Surxon vohasi ayollari ustki kiyimlaridan bo'lgan jelak yo'l-yo'l matodan tikilib, asosan astarsiz, avradan iboratdir. Jelakning yenglari, yoqasi hamda etaklariga chiroyli jiyak tikilgan. Voha ayollari jelakni ko'ylaklarining ustidan kiyishgan.

Voha aholisi ayollarining ustki kiyimlaridan biri

chopon bo'lib, ayollar choponi beqasam, ipak hamda yarim ipakli matolardan tikilgan. Paxtalik choponlar qishda, paxtasiz yengil choponlar yozda kiyilgan. Ayollar choponi erkaklar choponidan ma'lum darajada farq qilib, ayollar choponiga oldilarini yopib yurishi uchun tugma yoki bog'ishchalar qilingan.⁶

Biror buyumni tikishdan oldin uning badiiy yechimini o'ylab ko'rish, bezakning undagi ayrim bo'laklarining buyum yuzasiga qanday joylashtirishni, elementlarning nisbatlarini, qanday rangda tikishni, ya'ni kompozitsiya tushunchasiga kiradigan hamma narsani aniqlab olish kerak. Kompozitsiya xarakteri ko'proq ritmga-naqshdagi alohida elementlarga bog'liq.

Naqsh milliy amaliy xunarmandchilikda katta o'rin tutadi. Naqshning asosiy 4 ta funksiyasi mavjud bo'lib: birinchidan, konstruktiv – u jismni tektonikasini saqlab, uni fazoviy idrok etishga yordam beradi; ikkinchidan, ekspluatatsion – buyumdan foydalanishni osonlashtiradi; uchinchidan, reprezentatsion – buyumni qiymatini oshiradi; to'rtinchidan, psixologik – inson ruhiyatiga ta'sir etib uni hayajonlantiradi yoki aksincha tinchlantiradi.

Bezak san'atining uzoq tarixi mobaynida naqshlarning ko'pgina turlari yuzaga keldi: geometrik, o'simlik, kompleks va h.k., oddiy bo'linmalardan to murakkab tutashmalargacha. Naqshni o'rganishning muhim taraflaridan biri kompozitsion xususiyatlarni tuzilishini aniqlash bo'libgina qolmay, balki naqshning tashkil etuvchilarni izohlash ham alohida o'rin tutadi. Insoniyat yaralishi bilan yuzaga kelgan naqsh hayotni emotsional va estetik jihatdan boyitib, maishiy jihozlar, matolar, zargarlik buyumlari va kitoblarni timsoliy strukturasini tashkil etadi.⁷

Muhokama

Kashtado'zlik san'atida har bir millatning o'ziga xos eng ko'p qo'llaydigan naqshlari bo'ladi. O'zbek kashtalarida o'simliksimon, geometrik hamda gul naqshlari ko'p bo'lsa, rus kashtachiligida geometrik, o'simliksimon shakllar, gullar, qush va mevalar ko'p tasvirlanadi, qozoq va qirg'iz kashtachiligida esa ko'proq hayvonlar, shox va tuyuqlarni eslatuvchi elementlar tasvirlanadi. Kashta gulini yaratishda naturaga qarab rasmni chizib oladi, keyin uni naqshga va turli naqshdor kompozitsiyaga aylantiriladi. Naqsh bilan amaliy san'at buyumlari bezatiladi, shuning uchun u buyumning ajralmas qismi bo'lib, o'sha buyumning shakliga, vazifasiga va qanday materialdan tikilishiga butunlay bog'liq bo'ladi. Rasmni naqshga aylantirishda uning (guli va hokazo) xarakterli belgilari tanlanadi. O'simlik, qush motivlarini aniq

ko'rsatishga intilmay, faqat asosiy chiziqlariga bo'rttirib kontur qilib chiziladi.⁸

Naqsh ramzini o'rganish – tasviriy savodxonlikning alohida bo'limi bo'lib, buyum va liboslarni badiiy qiyofasini bezash va shakllantirish bilan bog'liq vazifalarini bajaruvchilar uchun keraklidir. Dizayner libosni yaratishda badiiy bezak berish uchun loyihadagi naqshlarning ramziy ma'nosini o'rganishi kerak. Har bir belgining ramziy ma'nosini anglamasdan turib liboslarda qo'llash mumkin emas. Masalan, Toshkent do'ppisidagi naqshni libosda qo'llash tavsiya etilmaydi. Odam tasvirini ham liboslarga ko'chirish mumkin emas, shuningdek yuqorida ta'kidlangan arab kalligrafiyasini geometrik naqshini ham liboslarni bezashda qo'llanilmagani ma'qul.⁹

Liboslarni badiiy bezashda naqshlarni o'rganishning yana bir nozik tomoni ularning libosdagi kompozitsion joylashuvidir. Loyiha eskizlarida naqshlarni joylashuvini mayda detallarigacha tahlil qilinishi zarur. Geometrik naqshlar inson qomatini anatomik qaytarishi uni bachkana bo'lib ko'rinishiga olib keladi. Shunday ekan har bir dizayner naqsh va belgilarning ramziy ma'nosini o'rgangan xolda kiyimga ko'chirishi yoki liboslarni badiiy bezashda foydalanishi mumkin.¹⁰

Xulosa

Xalq hunarmandlari o'zlarining oilasi, urug'i, jamoasi "mavjud bo'lgan" ideal dunyoni, uyg'un olamni shunday tasavvur qilishadi. Bu tumorlar turlari himoyalangan va go'yo muvaffaqiyatli rivojlanish uchun dasturlashtirilgan. O'rta maydon burchaklarida hunarmandlar farishta – farishta deb ataydigan qanotli siymoning tasvirini ham uchratishimiz bejiz emas, maydonning o'zi esa jingalak naqshli keng hoshiya – mehrob (tom ma'noda, mehrob naqsh); hoshiyaning tashqi chetlari mana shu sehrli olam chegaralarini ramziy ifodalovchi hamda farovonlik ramzi bo'lgan to'lqinsimon yugurish naqshli oba (toj. suv) bilan bezatilgan.

6 U.S Raxmatullayeva, S.A Raximqulova, Surxondaryo kostyumi va ularning ramziy ma'nolari // Тенденции развития текстильной промышленности: проблемы и пути решения 23-24 april 2021 yil (218-220 betlar).

7 Raxmatullayeva U., Raximqulova S. Surkhandarya Jewellery And Their Symbols //INTERNATIONAL JOURNAL FOR INNOVATIVE YENGINEERING AND MANAGEMENT RESEARCH, ISSN 2456-5083 VOL-09 ISSUYe-11 2020.

8 Rakhimkulova S., Baymurova N., Xulkaliyeva G., Muxaamadiyeva N., Boriyeva M. Creation Of Methods Of Making National Jewellery In Surkhandarya Costume // Journal of Pharmaceutical Negative Results DOI: 10.47750/pnr.2022.13.S07.493 Volume 13 | Special Issue 7, 2022.

9 Sodiqova Nafisa. O'zbek milliy kiyimlari. XIX–XX asrlar T.: Sharq 2003 y, 150–b.

10 O'zbekiston milliy ensiklopediyasi (2000-2005) y.



SURXON VOHASI

O'YINLARI XUSUSIDA MULOHAZALAR

Normuratov Botir Ravshanovich,
Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti
tayanch doktoranti



Rezyume:

Maqola Surxon vohasi xalq an'anaviy o'yinlarining uzoq tarixiy ildizlari, rivojlanishi va bugungi ahamiyatini yoritadi. O'zbek xalq o'yinlari ibtidoiy jamiyatdan boshlab mehnat, hayot tarzi va madaniy meros asosida shakllangan bo'lib, jismoniy, ruhiy va aqliy tarbiyada muhim rol o'ynagan. Surxon vohasi o'yinlari uchta asosiy guruhga ajratiladi: predmet vositasidagi o'yinlar, predmetsiz o'yinlar hamda mukofot tikiladigan musobaqalar. O'yinlar mavsumiy xususiyatga ega bo'lib, dehqonchilik va chorvachilik faoliyatiga xoslangan. Maqola Surxon vohasi aholisining kundalik hayoti, urf-odatlari va e'tiqodlari bilan chambarchas bog'liq bo'lgan milliy o'yinlarning etnologik-tarixiy ahamiyatini ochib beradi.

Resume:

The article highlights the long historical roots, development, and contemporary significance of traditional folk games in the Surkhan Oasis. Uzbek folk games have been formed since primitive society based on labor, lifestyle, and cultural heritage, playing an important role in physical, mental, and intellectual upbringing. The games of the Surkhan Oasis are divided into three main groups: games with objects, games without objects, and competitive games involving stakes or rewards. These games have a seasonal character and are closely adapted to agricultural and livestock activities. The article reveals the ethnological and historical importance of national games that are deeply connected with the daily life, customs, and beliefs of the people of the Surkhan Oasis.

Резюме:

Статья освещает долгую историческую основу, развитие и современное значение традиционных народных игр Сурханской долины. Узбекские народные игры сформировались ещё с первобытного общества на основе труда, образа жизни и культурного наследия, играя важную роль в физическом, духовном и интеллектуальном воспитании. Игры Сурханской долины делятся на три основные группы: игры с использованием предметов, игры без предметов и соревновательные игры с вознаграждением или ставкой. Игры носят сезонный характер и тесно связаны с земледельческой и скотоводческой деятельностью. В статье раскрывается этнологическое и историческое значение национальных игр, которые неразрывно связаны с повседневной жизнью, обычаями и верованиями населения Сурханской долины.

Kirish.

O'zbek xalqi an'anaviy o'yinlari uzoq tarixga ega bo'lib, ibtidoiy jamiyat davridanoq shakllangan. Biz tahlil qilayotgan, qadim davrlardan bugunga qadar jamiyatning sevimli ovunchog'i bo'lib kelayotgan o'yinlar, xalqimiz orasidan yetuk sarkarda, bahodirlarning chiqishi uchun katta xizmat qilgan bo'lsa, bugungi kunda sog'lom bolalarni tarbiyalash va kuchli sportchilarni ulg'aytirishda poydevor bo'lib xizmat qilmoqda. Qadimda ham oila boshliqlari o'yinlarning ruhiy, jismoniy, aqliy foyda keltiruvchi jihatlari to'g'ri anglab, ularni doim rivojlantirishgan. "...O'yinlar dastlab mehnat natijasida vujudga kelgan. Natijada ming yillar davomida turli xil ko'rinishlarda ommalashib, xalq hayotining turli jabhalarida omuxta holda takomillashmoqda..."¹.

O'yinlar kishilar hayotining barcha bosqichlarida uchraydi. Ular odamlarning oilaviy, xo'jalik hamda jamoaviy hayotlarini tartibga solishda xizmat qiladi. Mazkur marosimlar turli davrlarda har xil diniy va siyosiy tazyiqlar ostida shaklan o'zgargan yoki transformatsiyaga uchragan bo'lishiga qaramay, hamon ijtimoiy hayotda o'ziga xos o'rin egallab kelmoqda.

Surxon vohasi xalq o'yinlari bilan bog'liq urf-odat, marosimlariga doir ma'lumotlarni o'rganishda shu narsa aniqlandiki, o'yinlarning mavsumiyligi, mazmuni o'xshash bo'lsa-da, lekin tashkil etish, o'yin jarayoni jihatidan farqlar yaqqol ko'zga tashlanadi.

Surxon vohasi aholisi an'anaviy o'yinlarini uchta katta guruhga ajratish mumkin:

1) Predmet vositasida bo'ladigan o'yinlar: "ko'chmoq", "do'l", "oshiq", "arg'imchoq", "tiqmoq", "ko'rpа yopti", "ganosh", "chillik", "oq suyak", "g'irbaydi" kabilar.

2) Predmet ishtirok etmaydigan o'yinlar: "quvlashmachoq", "bekinmachoq", "chirkali", "boboltaka", "oq terakmi-ko'k terak", "zim-ziyo" va hokazo.

3) O'rtada mukofot yoki rag'bat tikiladigan o'yinlar: bu o'yinlarga kurash, ko'pkari, jumutoq, qimor kabi o'yinlar kiradi. Bular orasidan e'tiqodiy jihatdan qaralganda, qimor harom sanaladi. Bu o'yinni o'ynaganlar uchun foydali jihati mavjud emas. Bu o'yin oqibatida juda noxush vaziyatlar kuzatilgan. Bu o'yin turli hududlarda har xil nomlanadi: qimor, trinka, xulus, uchtalik va hokozolar. Xalq orasida mazkur o'yin hozirga qadar erkaklar tomonidan ko'p o'ynalishini hisobga olib, qayd etib o'tishni lozim deb bildik.

O'yinlarning xarakterli tomoni, ularning ayrimlari mavsumiylik kasb etadi. Yozda, qishda, bahorda yoki yil davomida o'ynash mumkin bo'lgan o'yinlar mavjud².

¹ Qoraboyev U. Xalq o'yinlarining shakllanishi haqida // Etnomadaniyat. –Toshkent, 2003. –B. 67.

² Dala yozuvlari. Surxondaryo viloyati Boysun, Sherobod, Jarqo'rg'on, Muzrabot, Denov tumanlari. 2022–2023-y.

Har bir millat bir necha yuz yillar davomida turli milliy o'yinlarini ijtimoiy taraqqiyot bilan hamnafas tarzda shakllantirib, mukammallashtirib, saralab kelgusi avlodga uzatib kelgan. Bugungi kundagi jismoniy mashq va sport turlarini sinchiklab kuzatib, o'rgananimizda xalq xarakatli o'yinlarining tadrijiy rivojlanishi natijasi ekanligiga amin bo'lamiz. Har bir millatning o'ziga xos milliy o'yinlari bor. Bu o'yinlar xalqning qadimiy odatlari, madaniy hayoti va kundalik turmushiga asoslanib shakllangan. Ular milliy ma'naviyatning muhim qismi hisoblanadi.

Xalq o'yinlarida etnik tarixning chuqur izlari, jamiyatdagi o'zaro munosabatlar, e'tiqod va dunyoqarash unsurlari, axloqiy va go'zallik me'yorlari o'z ifodasini topgan. Bu o'yinlar yurtning o'ziga xos tabiati, kattalar odamlarining xulq-atvori, mehnat odatlari va tabiat sharoitini yorqin aks ettiradi. Shu sababli, xalq o'yinlarini millatning axloqiy va estetik taraqqiyoti, madaniy merosi, boshqa xalqlar bilan aloqa yo'llari nuqtai nazaridan o'rganish zarur. Zero, bu o'yinlar xalqning ijodiy faoliyatining yorqin namunasidir.

O'yinlarni mehnatkash xalq yaratdi va keng ommalashadi. Hozirga qadar o'zbek xalqi o'zining tantanalarini katta xalq tomosha-sayillari bilan nishonlaydi. Sayillar vaqtida "Olomon poyga", "Arqon tortish", "Kurash", "Ot ustida ag'darish", "Uloq", "Ko'pkari"³ kabi musobaqa, sport va ko'ngilochar o'yinlar o'tkazilgan.

Xalq o'yinlari ko'ngil ochar odatlar bilan uyg'unlashib ketgan. Barcha an'analar kabi urf-odatlar, o'yinlar ham ma'lum darajada transformatsiyaga uchraydi, qayta tiklanadi. O'yinlar deganda ko'proq bolalik davriga e'tibor qaratiladi. Biroq tomosha, ko'ngilochar bazmlar kattalar orasida ko'proq kuzatilib, aslida ular ham o'yin ahamiyatiga ega. O'yinlar qaysi shaklda, mazmunda, qanday detalga asoslangan bo'lishidan qat'iy nazar hayotga tayyorgarlik vazifasini ham bajargan.

Surxon vohasida yashovchi aholining asosiy mashg'uloti dehqonchilik, chorvachilik, hunarmandchilik, bog'dorchilik bo'lganligi tufayli "kamon o'yini", "uloq va oshiq o'yinlari", "quloq cho'zma", "tortishmachoq", "To'piq o'yini", "Xumor", "To'rt oshiq", "Podachi o'yini", "Chanta", "Jumutoq", "**Beshtosh**", "Yong'oq o'yini", "Piyoda poyga", "Eshak ko'pkari", "**Handalaki**", "Qo'lga urib qochish", "O'yman ko'ch", "Qorxat", "oq terakmi-ko'k terak", "xola-xola", "dasta o'yini", "par tepish"⁴ kabilar keng tarqalganligi aniqlandi. Surxon vohasi qishloqlarida o'n yetti xil mashq orqali bajariladigan "pichoq o'yini", loy bilan o'ynaladigan "porsin-pars", "yong'oq", "par tepish" kabi o'yinlar keng tarqalgan.

Surxon vohasining o'zbek, turkman, tojik millatiga mansub aholisi orasida o'yinlarning vujudga kelishi, xo'jalik an'analari bilan uzviy bog'langanligi o'ziga xos tarzda namoyon bo'ladi. Xususan, "...o'yinlar xalq turmush tarzi, kasb-hunar, mehnat xarakteriga ko'ra, dehqonchilik, chorvachilik xo'jaligi, xalq hunarmandchiligi, bayram va to'y-tomoshalar bilan bog'liq o'yinlarga bo'linadi. Ayni paytda tabiiy-geografik joylashuviga va to'rt fasl bahor, yoz, kuz, qishki o'yinlar alohida guruhlarini tashkil etadi..."⁵, – deydi A. Ashirov.

Masalan, *dehqonchilikka*⁶ bilan aloqadorlik vujudga kelgan o'yinlar "*Sholg'om tortish*", "*Oq terakmi-ko'k terak*", "*Xola-xola*", "*Dasta*", "*Yong'oq o'yini*", "*Bo'g'irsoq*", "*Mehmon-mehmon*", "*Danak yashirish*", "*Qo'g'irchoq*", "*Quloq cho'zma*", "*Kurash*" singari o'yin nomlarida ham aks etgan.

Chorvachilik bilan uzviylikda shakllanib, rivojlanib kelayotgan o'yinlar deb "Kamon-kamon", "Eshak mindi", "Oshiq o'yini", "To'piq o'yini", "Par tepish", "Uloq (ko'pkari)", "Ot poygasi", "Qalliq", "Oq so'ngak"⁷ va boshqalarni e'tirof qilamiz.

*Hunarmandchilik*⁸ bilan bevosita bog'liq bo'lgan "Loy parsildoq", "Parsim-pars", "Pichoq o'yini", "O'n ikki cho'p o'yini", "Arg'imchoq", "Sopol o'yini", "Cho'gurmak o'yini" nomli o'yinlar doimiy urfda va bugungi kunda ham sevimli o'yinlardan hisoblanadi.

Bu o'yinlarning tasnifi shundan dalolat beradiki, biz avval chorvachilik bilan bog'liq deb hisoblagan uloq (ko'pkari), ot poygasi va kurash kabi o'yinlar nafaqat ko'chmanchi chorvadorlar orasida, balki to'y, Navro'z va hosil bayramlarida dehqonchilik hamda hunarmandchilik bilan shug'ullanuvchi o'troq aholi orasida ham keng tarqalgan. Natijada, bu o'yinlar umumxalq xarakteriga ega bo'lib, jamiyatning barcha qatlamlari – chorvadorlar, dehqonlar va hunarmandlar orasida birdek ommaviylashib, sevimli mashg'ulotga aylangan.

Surxondaryoning Boysun va Denov tumanlari tog'li hudud hisoblanadi. U yerlarning bir qancha joylarida tojik-zabonlar istiqomat qiladilar. Aynan shu ikki hududda 35 dan ortiq bolalar va kattalar o'yinlari borligini kuzatdik. U o'yin nomlari ham boshqa joylardan farqli ravishda fors-tojikcha atamalar bilan nomlanadi. "Barg koshanak", "parbozi" (par o'yini), "qushakbozi" (qum o'yini), "Xonadaroyak", "Lappakbozi", "Tuftaka", "chimo'shak" (chim kiydi), "qumkafanak" (qumda sudralish musobaqasi), "dandon ba qoshiq" (tishda qoshiq ushlab turish) kabi o'yinlar ajralib turadi. Bu kabi lokal hamda umumiy xarakterga

3 Dala yozuvlari. Surxondaryo viloyati Boysun, Sherobod, Jarqo'rg'on, Muzrabot, Denov t. 2022–2023-y.

4 Dala yozuvlari. Surxondaryo viloyati Boysun tumani Sho'rob qishlog'i. 2021-yil.

5 Ashirov A., Qayumov A. Boysun aholisining an'anaviy turmush tarzi: o'timishda va bugun // Boysun tarixi va an'analari. – Toshkent, 2005. – B. 97–106.

6 Dala yozuvlari, Sherobod tumani, Xo'janqon qishlog'i, 2021-yil.

7 Dala yozuvlari. Oltisoy tumani, Bodihavo qishlog'i. 2022-yil.

8 Dala yozuvlari. Sho'rchi tumani Baxshstepa qishlog'i. 2022-yil.





ega bo'lgan o'yinlarning turlari, o'ynalish qoidalarini qiyosiy jihatdan tahlil qilish jarayoniga tadqiqotda alohida ahamiyat berildi⁹. Masalan, chanta o'yini o'zbek bolalar o'ynaydigan nechta yoki jumutoq o'yiniga juda o'xshash. *Chanta* – bu o'yinning ma'nosi “nechta” degani. Tartibi: bir necha kishi bir-biriga qarama-qarshi tomonga o'tiradi. Biz ularni A va B tomon deb ataymiz. Avval tanga tashlab kim birinchi boshlashi aniqlanadi. Mabodo A tomon birinchi bo'lib boshlaydigan bo'lsa, istagan qo'lini orqaga qayirib, unga o'zi xohlagan miqdorda danak qo'yadi. So'ngra qo'lini oldinga uzatib, B tomonga “chanta”, ya'ni “nechta” deydi. B tomon uning qo'lidagi danaklari nechta ekanligini ko'rmay turib taxminiy aytishi lozim. Deylik, A tomon kaftini musht qilib ichiga 5 ta danak qo'ydi. Agar B tomon 5 ta deb to'g'ri topsa, hamma danaklarni o'ziga oladi. Agar 3 ta desa o'sha beshtani to'ldirishi uchun unga o'zidagi ikki dona danakni beradi. Mabodo sakkizta deb yuborsa kaftdagi besh dona danakdan tashqari yana uchta qo'shib berishga majbur bo'ladi. Ya'ni, bu o'yinda o'zi aytgan sondagi danak chiqishi lozim. O'yin shu tartibda almashib o'ynaladi. Qo'llarida danaklari qolmagan kishi o'yindan chiqadi. Oxirida bir yoki bir necha kishi yutib chiqishi mumkin¹⁰. Chanta o'yini bolalarni sezgirlik va topqirlikka o'rgatadi.

Surxondaryo viloyati Boysun tumani Machay¹¹ qishlog'ida “*ganjak*” o'yini o'g'il bolalarning eng sevimli o'yinlaridan hisoblanadi. Bunda 2 nafardan cheklanmagan miqdorgacha ishtirokchi qatnashishi mumkin. Bolalar uzoq masofada nishon sifatida katta oynasimon, tog'liklar nutqi bilan aytganda, yalpoq toshni tikka qiladilar. Nishonning orqa tarafidan barcha ishtirokchi qo'lidagi soqqa toshni ma'lum bir masofaga uloqtiradi. Kimning soqqasi eng uzoq masofada bo'lsa, o'sha birinchi bo'lib nishonni poylaydi. Agar u nishonni yiqita olmasa, keyingi o'yinchilar galma-gal harakat qilishadi. Mabodo hech kim nishonni yiqita olmasa, unda o'yin yangi boshlanib, ikkichi safar nishonni yiqitgan odam ikki achko oladi. O'yin oldidan ma'lum bir marra ya'ni ball kelishib olinadi. Xuddi shu o'yin Sherobod tumani Poshxurt qishlog'ida “*gang*” deb nomlanadi. O'yin qoidalarini deyarli bir xil. Bu o'yin bolalarda o'ziga ishonchni, merganlik qobiliyatini, chaqqonlik va uddaburonlik kabi sifatlarni shakllantiradi.

Umuman olganda, Surxon vohasidagi bu xalq o'yinlari juda uzoq o'tmishdan boshlab mahalliy aholi orasida paydo bo'lgan va keng yoyilgan. Yillar o'tgan sari ular ota-bobolardan farzandlarga meros bo'lib o'tib, yanada rivojlanib, sayqallangan. Bu o'yinlarning ildizlari va rivojlanish yo'li voha xalqining kundalik hayoti, chorvachilik va dehqonchilik odatlari, shuningdek, qadimgi e'tiqodlari bilan chambarchas bog'liq. Ular asosan to'y va bayramlarda, xususan Navro'z sayllarida o'tkazilib, odamlarning quvonchini, xursandchiligini oshirgan. Shu tariqa o'yinlar xalq orasida juda ommaviylashib, doimiy va sevimli an'anaga aylangan. Natijada, ular nafaqat o'yin-kulgi, balki jamiyatni birlashtiruvchi va kayfiyatni ko'taruvchi muhim vosita bo'lib qolgan. Mamlakatimizda xalq o'yinlari an'analari negizida tashkil etilgan federatssiyalar, assotsatsiyalar, jamiyatlar xalqaro maqomni olishi, mustaqillik davrida xalq o'yinlarining modernizatsiyalashuviga yorqin misol bo'la oladi. Xalq o'yinlari va ularga aloqador marosimlarni tarixiy-etnologik jihatdan o'rganish o'zbek xalqining madaniy hayoti, dunyoqarashi, odat-urf va ularning paydo bo'lishi, o'zgarishi hamda yangi shakllarini to'laqonli tushunishga yordam beradi. Mustaqillik davrida bu o'yinlarning yangi zamon talablariga moslashishi va rivojlanishi umumiy insoniy qadriyatlarining hayotdagi ko'rinishi bo'ldi. Bu jarayon turli xalqlar o'rtasidagi do'stlikni kuchaytirib, ma'naviy birlashuvga xizmat qildi.

9 Dala yozuvlari. Oltinsoy, Sariosiyo, Uzun va Boysun tumanlari. 2019–2023-yillar.

10 Dala yozuvlari, Angor tumani, Zang qishlog'i, 2023-yil.

11 Dala yozuvi. Boysun tumani O'rta Machay qishlog'i. 2022-yil.

ДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ

сельского хозяйства в
Сурхандарьинской
области

Омонтурдиев Абдулазиз Мамаюсупович,
доктор философии по географии,
Рахматов Абдухолик Фарходович,
преподаватель ТерГУ



Аннотация

В работе проводится динамический анализ посевных площадей сельского хозяйства в Сурхандарьинской области за выбранный период. Исследуются изменения в структуре и объёмах основных сельскохозяйственных культур, выявляются тенденции расширения или сокращения посевных площадей, а также факторы, влияющие на эти изменения: климатические условия, доступность ирригации, государственные программы поддержки, рыночные цены и технологии возделывания. На основе статистических данных проводится сравнение между годами, выявляются ключевые направления и особенности развития сельскохозяйственного использования земель региона.

Ключевые слова:

Посевные площади, динамический анализ, сельское хозяйство, герэкология Сурхандарьинская область, структура посевов, сельскохозяйственные культуры, землепользование, аграрный сектор, орошаемое земледелие, статистический анализ, устойчивое развитие, эффективность землепользования, аграрная политика, климатические факторы, ирригация.

Abstract

The paper presents a dynamic analysis of agricultural sown areas in the Surkhandarya region over a selected period. Changes in the structure and volume of major agricultural crops are examined, trends in the expansion or reduction of cultivated areas are identified, and the main factors influencing these changes are analyzed, including climatic conditions, availability of irrigation, government support programs, market prices, and cultivation technologies. Based on statistical data, a comparative analysis between different years is carried out, revealing key directions and specific features of agricultural land use development in the region.

Key words:

Sown areas, dynamic analysis, agriculture, geoecology, Surkhandarya region, cropping pattern, agricultural crops, land use, agrarian sector, irrigated agriculture, statistical analysis, sustainable development, land use efficiency, agrarian policy, climatic factors, irrigation.

Введение.

Рельеф, климатические и агроклиматические условия Сурхандарьинской области отличаются её от других экономических регионов Узбекистана и оказывают прямое влияние на структуру сельскохозяйственных отраслей, виды посевов и уровень урожайности. Основное отличие от других регионов — развитие сельского хозяйства в субтропическом направлении. Здесь созданы благоприятные природные условия для выращивания граната, инжира, фиников, цитрусовых, ранних овощных и бахчевых культур, а также табака. Тёплый климат способствует развитию садоводства и виноградарства, обеспечивая возможность получения раннего урожая.

Из-за естественного дефицита влаги основной отраслью сельского хозяйства региона является орошаемое земледелие. Земли, орошаемые с помощью воды Амударьинской поймы, водохранилищ и каналов, составляют основную опору сельскохозяйственного комплекса области.

Научные основы выделения геосистем Сурхандарьи на геоэкологические районы по парagenетическому принципу и оптимизации геоэкологической ситуации были разработаны (Ярашев К.). Разнообразие природных условий и ландшафтных комплексов Сурхандарьинской поймы привлекло внимание многих географов-исследователей. Вопросами естественно-географического районирования территории и прилегающих регионов занимались Э.М. Мурзаев, В.М. Четыркин, Л.Н. Бабушкин, Н.А. Когай, Ш. Эргашов, П. Баратов, А.А. Абдулкасымов и другие. Одним из первых изучивших Верхний и Нижний Сурхандарьинский региональные комплексы считается В.М. Четыркин.

В процессе естественно-географического районирования территории Республики Узбекистан Сурхандарьинский бассейн был выделен как самостоятельный округ. При делении этого округа на нижестоящие региональные единицы учитывались внутренние различия природных условий и характер структуры ландшафтной организации (Л.Н. Бабушкин и Н.А. Когай). С этой точки зрения бассейн Сурхандарьи был разделён на три природно-географических района: Нижний Сурхон, Средний Сурхон и Верхний Сурхон. Районирование Сурхандарьинской области на основе типологической карты ландшафтов было выполнено Ш. Эргашевым.

П. Баратов, выделив Сурхандарьинскую пойму как округ, разделил её на два природно-географических района: 1) Термиз-Деновский природно-географический район и 2) Шерободский природно-географический район¹. В состав этих районов входят несколько ландшафтов. Схема природно-географического районирования Сурхандарьинской поймы, предложенная П. Баратовым, значительно отличается от схемы других авторов. В частности, Термиз-Деновский природно-географический район, выделенный П. Баратовым, охватывает почти всю территорию районов Нижний Сурхон, Средний Сурхон и Верхний Сурхон, выделенных другими исследователями. При этом эти природно-географические районы учитывают изменение природных условий Сурхандарьи с юга на север, наличие зональных различий и дифференциацию географических компонентов в данном направлении.

Учёный К.С. Ярашов, занимаясь геоэкологическим районированием Сурхандарьинской поймы, впервые составил её ландшафтно-экологическую карту и на этой основе выделил четыре геоэкологических района:

1. Слабо загрязнённый и деградированный Термизско-Амударьинский долинный геоэкологический район;

¹ Баратов П., “Ўзбекистон табиий географияси” Тошкент «Ўқитувчи» 1996 й 214-Б

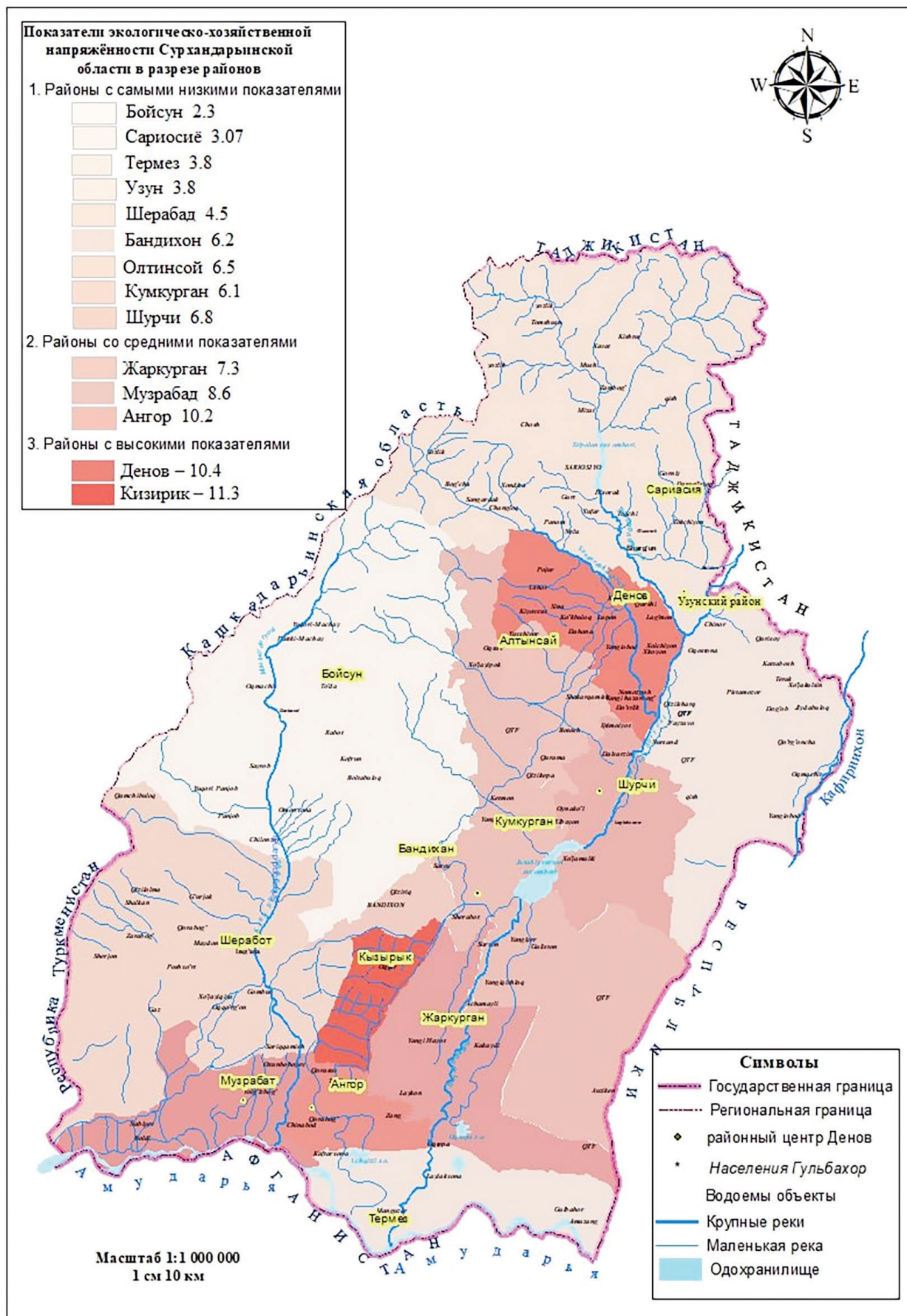


Рисунок 1. Распределение сельскохозяйственных земель в Сурхандарьинской области



2. Сильно деградированный Нижне-Сурхонский оазисно-пустынный геоэкологический район вследствие дефляции и засоления;

3. Средне-Сурхонский оазисно-полупустынный геоэкологический район, загрязнённый химическими соединениями;

4. Верхне-Сурхонский оазисно-степной геоэкологический район, загрязнённый металлогенными пылевыми компонентами.

Для каждого выделенного района имеется ландшафтно-экологическое описание, основанное на качественных и количественных показателях, а также на степени выраженности геоэкологических проблем².

В 1970 году Ш. Эргашев провёл исследования по районированию ландшафтной территории Сурхандарьинской области, в рамках которых область была разделена на четыре района:

1. Аллювиальные равнины Сурхон-Амударьи;

2. Предгорная равнина Кухитанг-Бойсун;

3. Равнина Туюнтау-Бабатог;

4. Горный район Кухитанг-Бойсун.

Исходная территория Сурхандарьинской об-

ласти является очень древней и прошла сложное геологическое развитие. На древней платформе (после герцинской складчатости), вплоть до палеозойской эры, эта территория представляла собой активную геосинклинальную морскую впадину Центральной Азии. Накопление осадков древнего моря (океан «Тетис») сопровождалось тектонической активностью, и во второй половине палеозоя мощная герцинская складчатость (процесс образования гор) радикально изменила относительно спокойное тектоническое положение. В результате тектонических разломов, проникновения магмы происходили подъёмы и опускания. Отложения морских и континентальных осадков накапливались в течение длительного времени. Впоследствии на всей территории современного Узбекистана происходило долгосрочное выравнивание гор, формирование равнин и образование платформ³.

Изменения посевных площадей сельского хозяйства в Сурхандарьинской области за период 2000–2024 годов свидетельствуют о значительных структурных сдвигах в аграрных секторах. Общие посевные площади в этот период оставались относительно стабильными: с 278,9 тыс. гектаров в 2000 году они уменьшились до 259,8 тыс. гектаров в 2024 году, что составляет 93 % от исходного показателя

Основная часть.

Под площадями зерновых понимаются земли, выделенные для выращивания зерновых культур и занятые культурами, дающими зерно.

2 Баратов П., “Ўзбекистон табиий географияси” тошкент «укитувчи» 1996 й 214-Б

3 Гвоздецкий Н.А. Основные проблемы физической географии (учеб. пособие). –М.: Высшая школа, 1979. -222 с.

Таблица 1

Посевные площади сельскохозяйственных культур в Сурхандарьинской области (тыс. гектаров)

Н/р	Сельскохозяйственные культуры	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1	Общая площадь посевов	278,9	278,0	270,3	272,7	273,5	272,3	280,3	283,2	284,3	285,0	267,4
2	Зерновые культуры	66,5	80,8	71739	117,5	122,3	118,9	116,4	121,1	121,0	120,3	118,2
3	В том числе: площадь посевов пшеницы	42,1	56,2	49,2	113,1	117,2	114,6	113,4	118,5	118,5	117,5	114,3
4	Хлопок	141,7	130,9	135,4	122,5	119,4	118,9	119,1	119,6	119,6	117,1	94,5
5	Картофель	1,0	0,63	0,55	6,2	6,7	7,4	9,2	8,8	9,1	9,7	9,9
6	Овощи	3,6	5,0	3,2	9,3	9,5	13,2	14,4	13,3	13,3	15,1	14,6
7	Бахчевые культуры	3,2	2,6	1,6	1,9	2,0	3,1	2,9	3,0	3,1	3,4	2,8
8	Кормовые культуры	61,5	56,7	56,1	10,2	10,2	7,8	16,2	16,4	17,3	18,4	26,0
9	Сады (всего), в том числе:	8,5	10,0	10,5	13,3	14,2	14,4	14,3	15,6	15,5	15,7	16,4
10	сады, включенные в уборку урожая	2,9	3,1	3,7	9,8	10,8	12,2	13,4	15,2	15,5	15,1	13,0
11	Виноградники, в том числе:	15,3	16,0	16,4	14,7	14,4	14,2	13,8	14,2	12,7	13,4	9,6
12	виноградники, включенные в уборку урожая	9,9	10,0	10,1	10,7	12,4	12,3	13,7	14,1	12,7	13,0	8,6

Примечание: картофель, овощи и бахчевые культуры приведены вместе..

Таблица составлена на основе данных Государственного комитета статистики Республики Узбекистан.

Изменение площадей этих культур связано с адаптацией к рыночному спросу, развитием интенсивного земледелия и систем орошения, способствуя повышению урожайности, выращиванию экономически выгодных культур и расширению экспортных возможностей. Кроме того, эти культуры являются важным индикатором диверсификации структуры сельского хозяйства региона. Так как в таблице картофель, овощи и бахчевые культуры объединены, точные значения за 2024 год не указаны. Тем не менее, по сравнению с очень низкими показателями 2000 года заметно резкое расширение площадей с начала 2000-х годов.

Кормовые культуры. Под площадями кормовых культур понимаются земли, предназначенные для производства кормов для животноводства и занятые, главным образом, ячменём, кукурузой, искусственными травами, рисом и другими кормовыми культурами. Эти площади учитываются на уровне области, района или страны и являются важным аграрным показателем, обеспечивающим кормовую базу животноводства, повышение производства молока и мяса, а также подготовку кормов высокого качества.

Изменение площадей кормовых культур связано с политикой развития животноводства, практикой интенсивного земледелия и адаптацией к климатическим условиям региона. Кроме того, эти культуры играют важную роль в рациональном использовании земельных ресурсов и обеспечении диверсификации сельскохозяйственного производства.

Площади кормовых культур уменьшились с 61,5 тыс. гектаров в 2000 году до 28,0 тыс. гектаров в 2024 году, что составляет 45 % от уровня 2000 года. Это указывает на значительные структурные изменения в кормовой базе, внедрение новых видов кормов и переход к интенсивным технологиям животноводства.

Садоводство и виноградники. Под площадями садоводства и виноградников понимаются земли, предназначенные для выращивания фруктов и винограда, то есть совокупность земель, занятых садами и виноградниками. Площади садоводства включают территории с яблонями, абрикосами, грушами, вишней, персиками и другими плодово-ягодными культурами, а виноградники охватывают земли под виноград.

Эти площади учитываются на уровне области, района или страны и имеют важное значение для выращивания высокоценных сельскохозяйственных продуктов, обеспечения внутреннего рынка качественными фруктами и сырьём для виноделия, а также для повышения экспортного потенциала.

Изменение площадей садов и виноградников напрямую связано с аграрной политикой, агроклиматическими условиями региона, использованием водных ресурсов и адаптацией к рыночному спросу. Кроме того, эти площади имеют стратегическое значение для диверсификации структуры сельского хозяйства региона, производства высокоценных продуктов и повышения экономической эффективности. Площади садов увеличились с 8,5 тыс. гектаров в 2000 году до 16,4 тыс. гектаров в 2024 году. Особенно рост площадей садов, введённых в эксплуатацию (с 2,9 тыс. гектаров до 13,0 тыс. гектаров), свидетельствует о возросшем спросе на многолетние плодовые культуры. В то же время площади виноградников сократились: с 15,3 тыс. гектаров в 2000 году до 9,6 тыс. гектаров в 2024 году. Основной причиной этого процесса является нестабильность рыночных цен, снижение спроса на винодельческое сырьё и перевод части земель под другие культуры.

Закключение. Структурные изменения сельскохозяйственных посевных площадей Сурхандарьинской области в период 2000–2024 годов напрямую связаны с приоритетными направлениями аграрной политики, требованиями экономических реформ и конъюнктурой рынка. Результаты исследования показывают, что хотя общая площадь посевов в области существенно не изменилась, внутри их структуры произошёл глубокий и целенаправленный процесс диверсификации.

Во-первых, с целью обеспечения продовольственной безопасности, удовлетворения спроса населения на зерновые продукты и укрепления стабильности внутреннего рынка значительно расширились площади зерновых культур, в частности пшеницы. Увеличение посевов зерновых в 1,8 раза оценивается как важный фактор, определяющий стратегическое направление сельского хозяйства области.

Во-вторых, сокращение площадей под хлопчатником произошло вследствие либерализации аграрного сектора, формирования рыночных механизмов и оптимизации посевов в зависимости от уровня доходности. Сокращение площадей хлопчатника почти в 2 раза дало возможность расширить посевы более экономически эффективных культур, таких как садоводство, овощеводство, бахчеводство и картофелеводство.

В-третьих, увеличение площадей под овощными, бахчевыми культурами и картофелем свидетельствует о росте интенсивного земледелия, а также об увеличении спроса населения на диетические, качественные и свежие продукты. Это создало возможности не только для обеспечения внутреннего рынка, но и для повышения экспортного потенциала

Сурхандарьинской области.

В-четвёртых, стабильное расширение садоводческих площадей объясняется благоприятными агроклиматическими условиями, долгосрочной экономической выгодой, высокой доходностью и возможностями экспорта. Рост площадей садов, введённых в эксплуатацию, в 4–5 раз свидетельствует о возросшем интересе к интенсивному выращиванию плодовых культур в регионе.

В-пятых, сокращение площадей виноградников связано с изменением спроса на виноградную продукцию, снижением рыночных цен и уменьшением экономической эффективности отдельных участков. Этот процесс подтверждает, что приоритет отдавался более доходным культурам по сравнению с виноградарством.

В-шестых, перераспределение посевных площадей указывает на повышение эффективности

сельскохозяйственного производства, рациональное использование ресурсов и рост адаптации к рыночной экономике. В результате усилилась диверсификация посевов, увеличилась экономическая мотивация хозяйств, а кормовая база для садоводства, овощеводства и животноводства была перестроена.

В целом, изменения посевных площадей в период 2000–2024 годов демонстрируют успешное осуществление процессов диверсификации, эффективного использования ресурсов, внедрения интенсивных технологий и адаптации к рыночным условиям в аграрном секторе Сурхандарьинской области. Эти изменения будут способствовать дальнейшему повышению эффективности сельского хозяйства региона, производству высокоценных продуктов и расширению экспортного потенциала.





TURLI INTENSIVLIKDAGI
JISMONIY YUKLAMALAR
TA'SIRIDA SPORTCHILARDA
KISLOTA-ISHQOR MUVOZANATI
MARKERLARINING (PH, LAKTAT,
BIKARBONAT)

DINAMIK TAHLILI



**Berdiyeva Dilnavoz
Toshkan qizi,**
Central Asian
University dotsenti



**Shaydullayeva
Zilola
Shapulatovna,**
O'zbekiston davlat
sport akademiyasi
o'qituvchisi,

Annotatsiya.

Mazkur tadqiqot turli intensivlikdagi jismoniy yuklamalar ta'sirida sportchilarda qon pH, laktat va bikarbonat ko'rsatkichlarining o'zgarishini baholashga qaratilgan. Tadqiqotda 19–25 yoshdagi 163 nafar sog'lom erkak ishtirokchi qatnashib, ular nazorat guruhi, og'ir atletikachilar, futbolchilar va muaytay sportchilari guruhlariga ajratildi. Sportchilarda ko'rsatkichlar mashg'ulotdan oldin va jismoniy yuklamadan keyin aniqlanib, nazorat guruhida faqat tinch holatda baholandi. Natijalar statistik va korrelyatsion tahlil asosida baholandi. Natijalar sportchilarning 65% dan ortig'ida jismoniy yuklamadan keyin metabolik atsidoz rivojlanganini ko'rsatdi. Eng katta o'zgarishlar og'ir atletikachilarda, undan keyin muaytay sportchilarida qayd etildi. pH pasayishi laktat oshishi bilan kuchli manfiy, bikarbonat kamayishi bilan esa kuchli musbat korrelyatsiyaga ega ekanligi aniqlandi ($p < 0,05$).

Kalit so'zlar:

jismoniy yuklama, kislota–ishqor muvozanati, qon pH, laktat, bikarbonat, metabolik atsidoz, sport fiziologiyasi, anaerob metabolism, mineral almashinuv, korrelyatsion tahlil.

Аннотация.

Настоящее исследование направлено на оценку изменений показателей рН крови, лактата и бикарбоната у спортсменов под воздействием физических нагрузок различной интенсивности. В исследовании приняли участие 163 здоровых мужчины в возрасте 19–25 лет, которые были распределены на контрольную группу, группы тяжелоатлетов, футболистов и спортсменов по муайтай. У спортсменов показатели определялись до тренировки и после физической нагрузки, тогда как в контрольной группе оценка проводилась только в состоянии покоя. Полученные данные были проанализированы с использованием статистического и корреляционного анализа. Результаты показали, что более чем у 65% спортсменов после физической нагрузки развивались признаки метаболического ацидоза. Наиболее выраженные изменения наблюдались у тяжелоатлетов, далее — у спортсменов по муайтай. Установлено, что снижение рН имеет сильную отрицательную корреляцию с повышением уровня лактата и сильную положительную корреляцию со снижением концентрации бикарбоната ($p < 0,05$).

Ключевые слова:

физическая нагрузка, кислотно-щелочное равновесие, рН крови, лактат, бикарбонат, метаболический ацидоз, спортивная физиология, анаэробный метаболизм, минеральный обмен, корреляционный анализ.

Abstract.

This study aimed to evaluate changes in blood pH, lactate, and bicarbonate levels in athletes under physical

loads of varying intensity. A total of 163 healthy male participants aged 19–25 years were enrolled and divided into a control group, weightlifters, football players, and Muay Thai athletes. In athletes, parameters were assessed before training and after physical exercise, whereas in the control group measurements were performed only at rest. The obtained data were analyzed using statistical and correlation methods. The results demonstrated that more than 65% of athletes developed signs of metabolic acidosis after physical exercise. The most pronounced changes were observed in weightlifters, followed by Muay Thai athletes. A significant strong negative correlation was identified between the decrease in pH and the increase in lactate levels, while a strong positive correlation was observed between pH reduction and bicarbonate depletion ($p < 0.05$).

Key words:

physical exercise, acid-base balance, blood pH, lactate, bicarbonate, metabolic acidosis, sports physiology, anaerobic metabolism, mineral metabolism, correlation analysis.

Adabiyotlar tahlili.

Organizmida kislota-ishqor muvozanati fermentativ reaksiyalar, hujayra metabolizmi, nerv-mushak qoʻzgʻaluvchanligi va gemodinamik barqarorlik uchun muhim homeostatik mexanizm hisoblanadi. Qon pH ning fiziologik diapazoni 7,35–7,45 oraligʻida saqlanadi va bu muvozanat asosan bikarbonat bufer tizimi, oʻpka ventilyatsiyasi hamda buyrak ekskretor mexanizmlari orqali regulatsiya qilinadi¹². Bikarbonat bufer tizimi vodorod ionlarini bogʻlab, karbonat anhidrid shaklida chiqarilishiga sharoit yaratadi, oʻpka CO₂ ni tez chiqarish orqali respirator kompensatsiyani, buyraklar esa H⁺ sekretsiyasi va HCO₃⁻ reabsorbsiyasi orqali uzoq muddatli regulatsiyani taʼminlaydi³. Soʻnggi yillarda oʻtkazilgan tadqiqotlar kislota-ishqor muvozanatining buzilishi mushak charchogʻi, ish qobiliyatining pasayishi va tiklanish jarayonining sekinlashuvi bilan uzviy bogʻliqligini koʻrsatgan⁴⁵. Yuqori intensiv jismoniy yuklamalarda energiya taʼminoti asosan anaerob glikoliz hisobiga amalga oshadi. Bu jarayonda glyukoza tez parchalanib, piruvat laktatga aylanadi va protonlar ajralib chiqadi, natijada hujayra ichki pH darajasi pasayadi⁶. Tadqiqotlar shuni koʻrsatadiki, ogʻir atletika va jangovar sport turlarida mashgʻulotdan keyin qon laktat darajasi 6–12 mmol/L gacha, pH esa 7,25–7,30 gacha pasayishi mumkin⁷⁸. Uzoq davom etuvchi aerob yuklamalarda esa oksidlovchi fosforillanish ustunligi sa-

- 1 Boron, W. F., & Boulpaep, E. L. (2017). Medical physiology (3rd ed.). Elsevier
- 2 Brooks, G. A. (2009). Cell–cell and intracellular lactate shuttles. *Journal of Physiology*, 587(23), 5591–5600.
- 3 Brooks, G. A., Fahey, T. D., Baldwin, K. M., & White, T. P. (2019). *Exercise physiology: Human bioenergetics and its applications* (5th ed.). McGraw-Hill
- 4 Carr, A. J., Hopkins, W. G., & Gore, C. J. (2011). Effects of acute alkalosis and acidosis on performance. *Sports Medicine*, 41(10), 801–814.
- 5 Edge, performance. *International Journal of Sports Medicine*, 27(9), 702–708.
- 6 Faude, O., Kindermann, W., & Meyer, T. (2009). Lactate threshold concepts. *Sports Medicine*, 39(6), 469–490.
- 7 Ganong, W. F. (2018). *Review of medical physiology* (26th ed.). McGraw-Hill
- 8 Gladden, L. B. (2004). Lactate metabolism. *Journal of Physiology*, 558(1), 5–30.

babli laktat akkumulatsiyasi nisbatan cheklangan bo'ldi⁹. Ilmiy manbalarda laktat ishlab chiqarilishi bilan pH pasayishi o'rtasida kuchli teskari korrelyatsiya mavjudligi qayd etilgan^{10,11}. Zamonaviy konsepsiyalarda laktat faqat metabolik chiqindi emas, balki energetik va signal molekula sifatida ham baholanadi¹². Biroq yuqori intensiv yuklama sharoitida laktat va protonlarning tez to'planishi bufer tizimlarning zo'riqlashiga olib keladi. Bikarbonat bufer tizimi metabolik atsidozni cheklashda asosiy mexanizm hisoblanadi¹³. Tadqiqotlar bikarbonat darajasining pasayishi mushak ish qobiliyatining kamayishi bilan bog'liqligini ko'rsatgan¹⁴. Ayrim klinik va sport tadqiqotlarida natriy bikarbonat qo'shimchalari yuqori intensiv mashqlarda ish samaradorligini oshirishi mumkinligi qayd etilgan, biroq noto'g'ri dozalanishi alkaloz va gastrointestinal nojo'ya ta'sirlarga olib kelishi mumkin¹⁵. Natriy, kaliy, magniy va kalsiy ionlari hujayra membrana potentsiali, fermentativ faollik va osmotik barqarorlikni ta'minlaydi¹⁶. Elektrolit disbalansi bikarbonat reabsorbtsiyasi va vodorod ionlari sekretsiasiga bevosita ta'sir ko'rsatadi¹⁷. Terlash orqali natriy va magniy yo'qotilishi bufer tizimlar samaradorligini pasaytirishi, kaliy siljishi esa hujayra ichki atsidozni kuchaytirishi mumkin¹⁸. Kortizol, aldosteron, insulin va katexolaminlar suv-elektrolit balansini va energetik almashinuvni boshqaradi¹⁹. Aldosteron natriy reabsorbtsiyasini kuchaytirib, bikarbonat saqlanishiga bilvosita ta'sir ko'rsatadi, kortizol esa glukoneogenezni kuchaytiradi²⁰. Adabiyotlar tahlili jismoniy yuklama intensivligi kislota-ishqor muvozanatining buzilishida asosiy determinant ekanligini ko'rsatadi. Shu bilan birga, mineral almashinuv va gormonal regulatsiya ushbu jarayonni modulyatsiya qiluvchi muhim omillar hisoblanadi. Mavjud adabiyotlarda kompleks yondashuv yetarli emasligi ushbu dissertatsiyaning dolzarbligini asoslaydi.

Material va uslublar.

Ushbu tadqiqotga jami 163 nafar erkak ishtirokchi jalb qilindi, ular quyidagi to'rt guruhga bo'lindi: 42 nafar 2-3 yillik tajribaga ega bo'lgan qisqa muddatli, yuqori intensiv mashg'ulotlar olib boradigan og'ir atletikachilar, 45 nafar 2-3 yillik sport tajribasiga ega bo'lgan o'rta intensiv, uzoq muddatli mashg'ulotlar olib boradigan futbolchilar, 46 nafar 3 yillik tajribasiga ega bo'lgan o'rtacha intensive mashg'ulot olib boradigan muaytaychi sportchilar, 30 nafar sport bilan shug'ullanmaydigan nazorat guruhi vakillari ishtirok etdi.

Barcha ishtirokchilarning yoshi 19–25 yosh oralig'ida, sog'lom va surunkali kasalliklardan holi bo'lishi tadqiqotga qo'shilish shartlaridan biri bo'ldi.

Jismoniy yuklama protokoli

Har bir sportchi uchun o'z sport turiga mos standartlashtirilgan yuklama testi o'tkazildi:

A. Og'ir atletikachilar: maksimal og'irlikning 80% bilan 3 marotaba takrorlash (squat va deadlift).

B. Futbolchilar: 12 daqiqalik Cooper testi (aerob chidamlilik bahosi).

C. Muaytay sportchilari: 3 raund (har biri 3 daqiqali) sparring, 1 daqiqalik dam olish oralig'ida.

Qon namunasi venadan uch marotaba olindi: Yuklama oldidan, Darhol yuklamadan keyin, 30 daqiqalik tiklanish davrida. Ushbu qonda pH (qonning kislota-ishqor muvozanati), Laktat (anaerob metabolizm darajasi), Bikarbonat (HCO_3^-) (buffer tizimi faolligi) aniqlandi. O'lchovlar **AVL Compact 3B Blood Gas Analyzer** yordamida amalga oshirildi. Har bir tahlil uchun **2 ml venoz** qon ishlatildi. Ushbu bo'limda jismoniy yuklamaning intensivligi oshgani sari qon pH, laktat va bikarbonat darajalari o'rtasidagi fiziologik bog'liqlik aniqlanadi. Ma'lumotlar yordamida turli sport turlarida atsidoz darajasi, bufer tizimi samaradorligi va tiklanish tezligi baholanadi. Sportchi guruhlarida esa qon namunasi mashg'ulotdan oldin (bazal holat) hamda mashg'ulotdan keyin 5–7 daqiqa ichida olindi. Qon pH, laktat va bikarbonat miqdorlari avtomatlashtirilgan biokimyoviy analizator yordamida o'lchandi. Natijalar o'rtacha qiymat $\pm$ standart og'ish ($M \pm SD$) ko'rinishida ifodalandi. Statistik tahlil bir yo'nalishli dispersion tahlil (ANOVA) va Bonferroni post-hoc testi asosida olib borildi, statistik ahamiyat darajasi $p < 0,05$ sifatida belgilandi.

Natijalar va ularning muhokamasi.

Jismoniy yuklama vaqtida mushaklarda anaerob glikoliz jarayonining faollashuvi natijasida piruvatning laktatga aylanishi kuchayadi va bu qon hamda to'qimalarda vodorod ionlari (H^+) konsentratsiyasining ortishiga olib keladi. Natijada organizmda vaqtinchalik metabolik atsidoz holati yuzaga keladi. Qon pH ko'rsatkichining pasayishi mushak qisqaruvchanligi, fermentativ faoliyat va

9 Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2021). Textbook of medical physiology (14th ed.). Elsevier.

10 Lindinger, M. I., & Heigenhauser, G. J. F. (2008). Acid-base regulation in exercise. Canadian Journal of Physiology and Pharmacology, 86(3), 135–148.

11 McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2015). Exercise physiology (8th ed.). Lippincott Williams & Wilkins

12 Palmer, B. F., & Clegg, D. J. (2016). Electrolyte disturbances. New England Journal of Medicine, 374(6), 548–559.

13 Powers, S. K., & Howley, E. T. (2020). Exercise physiology (11th ed.). McGraw-Hill.

14 Robergs, R. A., Ghiasvand, F., & Parker, D. (2004). Biochemistry of exercise-induced metabolic acidosis. American Journal of Physiology, 287(3), R502–R516.

15 Sahlin, K. (2014). Muscle energetics during intense exercise. Acta Physiologica, 210(2), 303–312.

16 Sawka, M. N., Cheuvront, S. N., & Carter, R. (2005). Human water needs. Nutrition Reviews, 63(6), S30–S39.

17 Shirreffs, S. M., & Maughan, R. J. (1997). Sweat collection in humans. Journal of Applied Physiology, 82(1), 336–341.

18 Zhang, Y., Zhang, H., & Li, X. (2021). AI-based physiological modeling. Computational Biology and Medicine, 135, 104558.

19 Raja, R., Nguyen, T., & Lee, S. (2020). AI in sports analytics. IEEE Access, 8, 168599–168617.

20 Kotsiantis, S. B., Zaharakis, I. D., & Pintelas, P. E. (2007). Machine learning review. Artificial Intelligence Review, 26(3), 159–190.

ionlar transportining fiziologik muvozanatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli sportchilarda kislota ishqor muvozanati o'zgarib turadi bu esa jiddiy patologik holatlarga sabab bo'ladi. Shu sababli sport bilan shug'ullanuvchi va sport bilan shug'ullanmagan ishtirokchilar orasida pH darajasi, bikarbonat va laktat darajasi tahlil qilindi.

Nazorat guruhida qon pH ($7,38 \pm 0,03$), laktat ($1,2 \pm 0,3$ mmol/L) va bikarbonat ($24,4 \pm 1,2$ mmol/L) ko'rsatkichlari fiziologik norma chegarasida saqlanib, metabolik barqarorlikni namoyon etdi. Bu holat jismoniy yuklama bo'lmaganda kislota–ishqor muvozanati bufer tizimlar tomonidan samarali nazorat qilinishini tasdiqlaydi. Sportchi guruhlarida mashg'ulotdan oldingi bazal ko'rsatkichlar nazorat guruhi bilan statistik jihatdan sezilarli farq ko'rsatmadi ($p > 0,05$), bu sportchilarda adaptatsiyalangan fiziologik muvozanat mavjudligini anglatadi. Biroq jismoniy mashg'ulotdan keyin barcha sportchi guruhlarida metabolik siljishlar aniqlandi.

3.1.jadval. Og'ir atletika, futbol va muaytay sportchilarida tinch holat va jismoniy yuklamadan keyin qonning kislota–ishqor muvozanati ko'rsatkichlari (pH, laktat, bikarbonat)ning solishtirma tahlili $*P < 0,05$; $**P < 0,01$; $M \pm m$; $n=9$

Guruh	Qon pH	Laktat (mmol/L)	Bikarbonat (mmol/L)
Nazorat (tinch holat)	$7,38 \pm 0,03$	$1,2 \pm 0,3$	$24,4 \pm 1,2$
Og'ir atletika (tinch holat)	$7,36 \pm 0,04$	$1,5 \pm 0,4$	$24,1 \pm 1,1$
Og'ir atletika (mashg'ulotdan keyin)	$7,28 \pm 0,05$	$9,1 \pm 1,8$	$18,9 \pm 1,7$
Futbol (tinch holat)	$7,37 \pm 0,03$	$1,4 \pm 0,3$	$24,3 \pm 1,0$
Futbol (mashg'ulotdan keyin)	$7,32 \pm 0,04$	$6,4 \pm 1,3$	$20,9 \pm 1,5$
Muaytay (tinch holat)	$7,35 \pm 0,04$	$1,6 \pm 0,4$	$23,8 \pm 1,2$
Muaytay (mashg'ulotdan keyin)	$7,30 \pm 0,04$	$7,8 \pm 1,5$	$19,8 \pm 1,6$

Nazorat guruhida aniqlangan qon pH ($7,38 \pm 0,03$), laktat konsentratsiyasi ($1,2 \pm 0,3$ mmol/L) hamda bikarbonat darajasi ($24,4 \pm 1,2$ mmol/L) sog'lom yoshdagi shaxslar uchun belgilangan fiziologik referens intervalga (pH $7,35-7,45$; laktat $0,8-2,0$ mmol/L; HCO_3^- $22-26$ mmol/L) to'liq mos kelib, organizmda kislota–ishqor muvozanati bikarbonat bufer tizimi, o'pka ventilyatsiyasi va buyrak ekskretor mexanizmlari orqali samarali regulyatsiya

qilinayotganini ko'rsatadi. Ushbu ko'rsatkichlar metabolik barqarorlik va homeostazning saqlanganligini aks ettirib, mazkur tadqiqotda solishtirma (referens) baza sifatida qabul qilindi (3.1. jadval).

Og'ir atletika bilan shug'ullanuvchi sportchilarda jismoniy yuklamadan keyin qon pH $7,28 \pm 0,05$ gacha pasayib, nazorat guruhiga nisbatan absolyut hisobda $0,10$ birlikka, nisbiy ifodada esa $1,36\%$ ga kamaydi. Mazkur qiymat fiziologik normaning quyi chegarasidan sezilarli darajada past bo'lib, klinik jihatdan ahamiyatli metabolik atsidoz shakllanayotganini ko'rsatadi. Shu bilan bir vaqtda, laktat konsentratsiyasi $9,1 \pm 1,8$ mmol/L ni tashkil etib, nazorat guruhiga nisbatan $7,9$ mmol/L yoki 658% ga oshdi, bu anaerob glikolizning maksimal darajada faollashganini va piruvatning laktatga aylanishi ustunligini tasdiqlaydi. Bikarbonat miqdorining $18,9 \pm 1,7$ mmol/L gacha kamayishi esa nazoratga nisbatan $5,5$ mmol/L yoki $22,5\%$ lik pasayish bilan xarakterlanib, bufer zaxiralarning intensiv sarflanayotganini ko'rsatadi. Ushbu uchala parametrlarning parallel siljishi og'ir atletikachilarda yuqori intensiv, qisqa davomli yuklamalar fonida kislota hosil bo'lish tezligi uning neytrallanish tezligidan ustun kelayotganini, ya'ni metabolik kompensatsiya mexanizmlarining funksional chegaraga yaqinlashayotganini bildiradi.

3.1. jadvalda ko'rinib turibdiki muaytay sportchilarida ham mashg'ulotdan keyingi davrda qon pH $7,30 \pm 0,04$ gacha pasayib, nazoratga nisbatan $0,08$ birlikka yoki $1,08\%$ ga kamaydi, bu esa normaning quyi chegarasidan past bo'lgan subkompensatsiyalangan atsidoz holatini ko'rsatadi. Laktat miqdori $7,8 \pm 1,5$ mmol/L ga yetib, nazorat ko'rsatkichidan $6,6$ mmol/L yoki 550% ga yuqori bo'ldi. Bikarbonat darajasi esa $19,8 \pm 1,6$ mmol/L ni tashkil etib, nazoratga nisbatan $4,6$ mmol/L yoki $18,9\%$ ga kamaydi. Ushbu ko'rsatkichlar muaytay sportida yuqori intensiv zarba yuklamalari, qisqa dam olish intervallari hamda simpatoadrenal tizimning kuchli faollashuvi natijasida anaerob metabolizm ustun kelishini va bufer tizimlarning tezkor zo'riqishini patofiziologik jihatdan asoslaydi.

Futbolchilar guruhida mashg'ulotdan keyingi metabolik siljishlar nisbatan mo'tadil xarakterga ega bo'ldi. Qon pH $7,32 \pm 0,04$ ni tashkil etib, nazoratga nisbatan $0,06$ birlikka yoki $0,81\%$ ga pasaydi, bu qiymat normaning quyi chegarasiga yaqinlashgan subklinik atsidoz holatini aks ettiradi. Laktat darajasi $6,4 \pm 1,3$ mmol/L ga ko'tarilib, nazorat ko'rsatkichidan $5,2$ mmol/L yoki 433% ga yuqori bo'ldi. Bikarbonat konsentratsiyasi $20,9 \pm 1,5$ mmol/L ni tashkil etib, nazoratga nisbatan $3,5$ mmol/L yoki $14,3\%$ ga kamaydi. Futbol yuklamalarining uzoq davom etuvchi va aralash aerob–anaerob xakteri metabolik mahsulotlarning asta-sekin akkumulatsiyalanishiga olib keladi, bir oq aerob oksidlanishning saqlanib qolishi tufayli atsidoz chuqurligi nisbatan cheklangan bo'ladi.

Sport turlari o'rtasida metabolik siljishlarning darajasi quyidagi ketma-ketlikda namoyon bo'ldi: og'ir atletika > muaytay > futbol. Ushbu gradient sport faoliyatining bioenergetik profili bilan bevosita bog'liq bo'lib, qisqa mudatli maksimal quvvat talab qilinadigan mashqlarda ana-



erob glikolizning ustunligi vodorod ionlari ishlab chiqarilishini keskin oshiradi, natijada bikarbonat bufer tizimi tezroq zoʻriqadi va pH pasayishi chuqurlashadi. Nazorat guruhida koʻrsatkichlarning barqaror saqlanishi jismoniy yuklama metabolik homeostazni buzuvchi asosiy determinant omil ekanligini isbotlaydi.

Xulosalar.

Ushbu tadqiqot natijalari shuni koʻrsatdiki, jismoniy yuklama intensivligi sportchilarda kislota-ishqor muvozanatining buzilish darajasini belgilovchi asosiy omil hisoblanadi. Yuqori intensiv yuklamalar fonida qon pH ning pasayishi, laktat darajasining keskin oshishi va bikarbonat tampon zaxiralarining kamayishi metabolik atsidoz rivojlanishini yaqqol namoyon etdi. Ayniqsa, qisqa muddatli, maksimal quvvat talab qilinadigan sport turlarida metabolik siljishlar chuqurroq ifodalandi, holbuki uzoq davom etuvchi aralash yuklamalarda kompensator mexanizmlar

nisbatan samaraliroq saqlanib qoldi. Korrelyatsion tahlil pH bilan laktat oʻrtasida kuchli manfiy, pH bilan bikarbonat oʻrtasida esa kuchli musbat bogʻliqlik mavjudligini tasdiqladi, bu metabolik atsidozning patofiziologik asosini miqdoriy jihatdan isbotlaydi. Tiklanish davrida ushbu koʻrsatkichlarning qisman normallasuvi organizmning kompensator imkoniyatlarini namoyon qilgan boʻlsa-da, ayrim sport turlarida metabolik yukning rezidual taʼsiri saqlanib qoldi. Olingan natijalar sportchilarda metabolik riskni individual baholash, tiklanish jarayonlarini optimallashtirish va shaxsiylashtirilgan ovqatlanish strategiyalarini ishlab chiqishda kislota-ishqor muvozanati biomarkerlarining muhim prognostik ahamiyatga ega ekanligini koʻrsatadi. Shu bilan birga, aniqlangan metabolik siljishlarning mineral almashinuv bilan uzviy bogʻliqligi keyingi tadqiqotlar uchun muhim ilmiy asos yaratadi.

Аннотатсия:

Мазкур мақоллада турли g'ozalari va liniyalarida barg sathining shakllanishi hamda uning fotosintetik potensial bilan bog'liqligi o'rganilgan. Tadqiqotlarda gullash–ko'saklash fazasida barg soni va barg yuzasi ko'rsatkichlari aniqlanib, navlar kesimida morfometrik tahlil amalga oshirildi. Natijalarga ko'ra, g'ozalari navlari barg soni va umumiy barg yuzasi bo'yicha sezilarli farqlanishi qayd etildi. Eng yuqori barg yuzasi Buxoro-102 (1779 sm²) va Istiqlol-14 (1717 sm²) navlarida aniqlanib, ushbu navlarning fotosintetik apparati yaxshi rivojlanganligi kuzatildi. Barg soni yuqori bo'lgan ayrim navlarda umumiy barg yuzasining nisbatan pastligi barg plastinkasi o'lchamlaridagi farqlar bilan izohlanadi.

Тayanch so'zlar:

G'ozalari o'simligi, gullash-ko'saklash fazasi, barg yuzasi, barglar soni.

Аннотация:

В данной статье изучены особенности формирования листовой поверхности различных сортов и линий хлопчатника и ее связь с фотосинтетическим потенциалом. В фазе цветения–плодообразования определены показатели количества листьев и общей площади листовой поверхности, проведен морфометрический анализ по сортам. Результаты показали значительные различия между сортами по количеству листьев и суммарной площади листовой поверхности. Наибольшая площадь листьев выявлена у сортов Бухоро-102 (1779 см²) и Истиклол-14 (1717 см²), что свидетельствует о более развитом фотосинтетическом аппарате данных сортов. У отдельных сортов при большом количестве листьев общая площадь листовой поверхности оказалась относительно ниже, что объясняется различиями в размерах листовой пластинки.

Ключевые слова:

Хлопчатник, фаза цветения–плодообразования, площадь листовой поверхности, количество листьев.





G'OLZA

NAVLARINING GULLASH-
KO'SAKLASH FAZASIDA BARG
YUZASI KO'RSATKICHLARI
VA ULARNING FOTOSINTETIK
AHAMIYATI

Mamataliyeva Zuhra Ernazarovna,
TerDU II kurs magistranti,
Fozilov Sherzod Musurmonovich,
TerDU dotsenti, b.f.f.d.

Abstract.

This article investigates the formation of leaf surface area in different cotton varieties and lines and its relationship with photosynthetic potential. During the flowering–boll formation stage, the number of leaves and total leaf area were determined, and a morphometric analysis was carried out across varieties. The results revealed significant differences among varieties in terms of leaf number and total leaf surface area. The highest leaf area was recorded in Bukhara-102 (1779 cm²) and Istiqlol-14 (1717 cm²), indicating a well-developed photosynthetic apparatus in these varieties. In some varieties, despite having a higher number of leaves, the total leaf area was relatively lower, which can be explained by differences in leaf blade size.

Keywords:

Cotton plant, flowering–boll formation stage, leaf surface area, number of leaves.

Kirish.

O'simliklar fotosintetik faolligining asosiy ko'rsatkichlaridan biri barg sathining kattaligi va hosil bo'lish dinamikasidir. Yuqori hosilni faqat optimal barg maydonini dinamik ravishda tashkil etadigan, uzoq vegetatsiya davrida faol ishlashga qodir bo'lgan ekinlarda olish mumkin. Ammo, shuni unutmash kerakki, go'za navlarining maksimal mahsuldorligiga erishish uchun barg sathi maydonini haddan tashqari ko'paytirishning hojati yo'q, chunki bu har bir gektar maydondagi go'zaning tola hosildorligini oshirishga emas, balki uning pasayishiga olib kelishi mumkin.

O'simlik barg satxining katta yoki kichik bo'lishi ma'lum bir maydondagi hosilning kamayishiga olib keladi.¹ Yuqori va sifatli hosilni ta'minlashda asosiy omillardan biri bu o'simliklar barg satxining mo'tadil o'sishidir.²

Ma'lumki barg faoliyati bilan muhim jarayonlar, ya'ni fotosintez, transpiratsiya, nafas olish, mineral oziqlanish, suv rejimi va boshqalar bevosita bog'liq bo'lib, o'z navbatida ushbu jarayonlarning faolligi hosil va uning sifatiga bevosita ta'sir qiladi. Ko'p yillik tajribalarga qaraganda tuproqdagi nam tanqisligi barg satxlarining kengayishiga kuchli salbiy ta'sir ko'rsatadi. Yuqori harorat qurg'oqchilikka chidamsiz bo'lgan o'simliklarning barg satxi kichrayib, plastinkasi juda yupqa, og'izchalar soni ham kam bo'ladi. Doimiy yuqori harorat va havo nisbiy namligi past bo'lganda og'izchalar mo'tadil sharoitga qaraganda kamroq ochiq bo'ladi.³

M.F. Azimovaga ko'ra, 2–3 chin barg bosqichida nazorat variantida barg sathi 1 o'simlikda 462 sm², 1 ga maydonda 4620 m² ni tashkil etgan. Karbamid ammiakli selitra (KAS) 3,0–9,0 l/ga me'yorlarda qo'llanilganda ko'rsatkichlar 480–505 sm² va 4849–5050 m² oralig'ida bo'lgan bo'lib, eng yuqori natija 5,0 l/ga (505 sm²; 5050 m²) me'yorda qayd etilgan. Shonalash bosqichida nazoratda 450 sm² va 4473 m² qayd etilgan. KAS + KCl kombinatsiyalarida barg sathi 490–525 sm² (4912–5817 m²) ni tashkil etgan, eng yuqori ko'rsatkich 9,0 l/ga KAS + 6,0 kg/ga KCl variantida kuzatilgan. Gullash bosqichida nazoratda 425 sm² va 4254 m² aniqlangan. KAS + P₂O₅ variantlarida 413–430 sm² (4130–4308 m²) ko'rsatkichlar qayd etilgan bo'lsa, KAS 9,0 l/ga mustaqil qo'llanilganda 485 sm² va 4850 m² bilan eng yuqori natija olingan.⁴

Tadqiqot obyekti va uslublari.

Tadqiqot Ingichka tolali paxtachilik ilmiy-tadqiqot instituti tajriba dalasida amalga oshirildi. Tadqiqot obyekti sifatida g'o'za o'simligining turli navlari SP-1607, Termiz-202, Namangan-77, Buxoro-102, Istiqlol-14, Mang'it-1, S-8298, 1/1962, 9/1962, 9/1962-2, 9/1962-3, 9/1962-4 dan foydalanildi. Eksperimental uchastkalarni joylashtirish B.A.Dospexov metodikasi bo'yicha olib borildi.⁵

Barg yuzasining maydoni kesma usuli bilan aniqlandi. Buning uchun o'rganilayotgan variantga xos bo'lgan 10 ta o'simlikdan barglari olinib tortiladi va ulardan umumiy maydonini topish uchun parma yordamida kesmalar olinadi. Kesmalar tortildi va A.A. Nichiporovich.⁶

Olingan eksperimental ma'lumotlarni matematik va statistik qayta ishlash zamonaviy kompyuter dasturlari yordamida amalga oshirildi.

1 Набиев С.М., Хамдуллаев Ш., Лукьянова С.В., Усмонов Р.М., Абдушкирова С. Изменение параметров листа в разных условиях водоснабжения холопчатника // Достижения, проблемы и перспективы агро биологии сельскохозяйственных культур: Материалы республиканской научно-практической конференции.-Ташкент, 2015.-С. 96-97.

2 Nazarov M. G'o'zaning oziqlanishi va hosildorlik.-Toshkent: Mehnat, 1990.-80 b.

3 Мао Ц., Ванг Ю., Длительная почвенная засуха усиливает экспортную функцию листа Физиология растений-Москва, 2004,-Т.51-№4-С. 563-568

4 Azimova M.F. KAS va karbamid asosida tayyorlangan suspenziyalarning g'o'zani barg sathi yuzasi va fotosintez mahsuldorligiga ta'siri // O'zbekiston agrar fani xabarnomasi. – 2019. – № 3 (77). – B. 27–29.

5 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М., Агропромиздат, 1985. -347с

6 Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений и пути повышения их продуктивности // Теоретические основы фотосинтетической продуктивности. –Москва, 1972. –С. 511-527.

Tadqiqot natijalari va uning muhokamasi.

O'simliklar fotosintetik faolligining asosiy ko'rsatkichlaridan biri barg sathining kattaligi va hosil bo'lish dinamikasidir. Yuqori hosilni faqat optimal barg maydonini dinamik ravishda tashkil etadigan, uzoq vegetatsiya davrida faol ishlashga qodir bo'lgan ekinlarda olish mumkin. Ammo, shuni unutmaslik kerakki, g'o'za o'simliklarining maksimal mahsuldorligiga erishish uchun barg sathi maydonini haddan tashqari ko'paytirishning hojati yo'q, chunki bu har bir gektar maydondagi g'o'zaning hosildorligini oshirishga emas, balki uning pasayishiga olib kelishi mumkin.

Fotosintetik faoliyatning eng muhim ko'rsatkichlaridan biri – o'simlik barg sathi yuzasining kattaligidir. G'o'za navlari barg sathi yuzasi yetarli darajada bo'lgandagina yuqori, barqaror va sifatli hosil olish imkoni yaratiladi. Ekin maydonlarida namlikning cheklanganligi va yorug'likning yetishmasligi tufayli fotosintez jarayoni pasayib, hosildorlikni kamayishi mumkin.

2025-yilgi tadqiqot natijalariga ko'ra, Surxondaryo viloyatida o'stirilayotgan ayrim g'o'za navlarining gullash-ko'saklash fazasida barg yuzasi ko'rsatkichlari navlar kesimida bir-biridan sezilarli farq qilishi aniqlanib, u o'simlikning atrof-muhit sharoitlariga javobi va ekologik moslashuvchanligini aks ettiradi (1-jadval)

1-jadval

G'o'za navlarining gullash-ko'saklash fazasida barg yuzasining o'sishi, sm²/tup hisobida

Nav	Barglar soni (dona)	Barglar yuzasi (sm ²)
SP-16-07	14.4± 0.6	1372± 12
Termiz-202	13.8± 0.5	1210± 11
Namangan-77	26± 1.1	1123 ± 10
Buxoro-102	36.3± 1.4	1779± 15
Istiqlol-14	37.6± 1.5	1717± 14
Mang'it-1	30.3± 1.2	1244± 12
S-8298	35.5± 1.3	1201± 11
1/1962	25,0± 1.0	1020± 10
9/1962	42,1± 1.6	1434± 13
9/1962-2	30,3± 1.2	1165± 11
9/1962-3	30,1± 1.1	1299± 12
9/1962-4	37,0± 1.4	1255± 13

Barg soni bo'yicha tahlil.

Barg soni umumiy barg yuzasi bilan bir qatorda o'simliklarning fotosintetik potensialini belgilovchi muhim morfometrik ko'rsatkichlardan biridir. Barglarning soni va ularning joylanish zichligi fotosintez jarayonining

intensivligiga, assimilyatlarning to'planishiga hamda hosil elementlarining shakllanishiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Shuningdek, barg sonining optimal darajada shakllanishi o'simliklarning qurg'oqchilik va yuqori harorat kabi abiotik stress omillariga moslashuvchanligini ham belgilaydi.



Tadqiqot natijalariga ko'ra, nav va liniyalar kesimida bitta o'simlikdagi barg soni sezilarli darajada farqlangan. Eng kam barg soni Termiz-202 ($13,8 \pm 0,2$ dona) va SP-16-07 ($14,4 \pm 0,3$ dona) navlarida kuzatildi. Ushbu navlar morfologik jihatdan ixcham tuzilishga ega bo'lib, barglar sonining kamligi ularning yirikroq barg plastinkasiga ega bo'lishi bilan qoplanishi mumkin.

O'rtacha barg soni Namangan-77 ($26,0 \pm 0,4$ dona), Mang'it-1 ($30,3 \pm 0,4$ dona) hamda 9/1962-2 va 9/1962-3 ($30,0 \pm 0,4$ dona) navlarida qayd etildi. Bu navlar vegetativ rivojlanishning muvozanatli tipiga mansub bo'lib, barg hosil qilish jarayoni barqaror kechganligi kuzatildi.

Eng yuqori barg soni 9/1962 ($42,0 \pm 0,6$ dona) navida aniqlanib, Istiqlol-14 ($37,6 \pm 0,6$ dona), Buxoro-102 ($36,25 \pm 0,5$ dona) hamda 9/1962-4 ($37,0 \pm 0,5$ dona) navlarida ham yuqori ko'rsatkichlar qayd etildi. Bunday natijalar ushbu navlarda kuchli shoxlanish xususiyati va yuqori darajada barg hosil qilish qobiliyati shakllanganligini ko'rsatadi. Barg sonining ko'pligi fotosintetik apparatning rivojlanganligidan dalolat beradi, biroq uning samaradorligi barg yuzasi ko'rsatkichlari bilan uyg'un holda baholanishi lozim.

Barg yuzasi bo'yicha tahlil.

Umumiy barg yuzasi o'simlikning yorug'likni o'zlashtirish imkoniyatini bevosita belgilaydi: Eng katta barg yuzasi — Buxoro-102 (1779 sm^2) va Istiqlol-14 (1717 sm^2) navlarida qayd etildi. Bu navlar barglarining ham soni, ham yuzasi bo'yicha yuqori ko'rsatkichlarga ega bo'lib, fotosintetik apparati eng rivojlangan guruhga kiradi. O'rtacha barg yuzasi — SP-16-07 (1372 sm^2), 9/1962 (1434 sm^2) va 9/1962-3 (1299 sm^2) kabi navlarda qayd etildi. Eng kichik barg yuzasi — 1/1962 (1020 sm^2) va Namangan-77 (1123 sm^2) navlarida kuzatildi.

Barg soni va yuzasi o'rtasidagi bog'liqlik. Ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, barg soni ko'p bo'lgan navlarda doim ham umumiy barg yuzasi eng yuqori bo'lmaydi. Masalan: 9/1962 — barg soni bo'yicha yetakchi (42 dona), ammo barg yuzasi bo'yicha Buxoro-102 dan past (1434 sm^2). Buxoro-102 — barg soni biroz kamroq ($36,25$ dona), lekin barg yuzasi eng yuqori (1779 sm^2). Bu holat barglarning kattaligi va qalinligi bo'yicha farqlarni ko'rsatadi.

Yuqori fotosintetik potentsialga ega navlar — Buxoro-102 va Istiqlol-14 (barg soni va yuzasi bo'yicha yuqori ko'rsatkichlar). Ixcham barg tizimiga ega navlar — SP-16-07 va Termiz-202 (barg soni kam, yuzasi o'rtacha), bunday navlar suv tejash va issiqqa chidamlilik bo'yicha ustunlik berishi mumkin. Barg soni yuqori, ammo yuzasi o'rtacha navlar — 9/1962 va 9/1962-4, bu navlar tez barg hosil qilishi mumkin, ammo barglar nisbatan kichikroq bo'lishi ehtimol.

Tadqiqot natijalariga ko'ra, paxta navlari va liniyalari barg soni va yuzasi bo'yicha katta morfologik xilma-xil-

likka ega. Fotosintetik apparatning rivojlanganligi Buxoro-102 va Istiqlol-14 navlarida aniq namoyon bo'ladi. Barg soni kam bo'lishiga qaramay, SP-16-07 va Termiz-202 navlari barg yuzasi bo'yicha yetarlicha yuqori ko'rsatkichga ega bo'lib, ular qurg'oqchilik sharoitida samarali bo'lishi mumkin. Ushbu ma'lumotlar seleksiya va agrotexnika tadbirlarini optimallashtirishda, xususan qurg'oqchilikka chidamli va yuqori fotosintetik potentsialga ega navlarni tanlashda muhim ahamiyatga ega.

Barg soni va barg yuzasi o'rtasidagi bog'liqlik

Olingan ma'lumotlar barg soni va umumiy barg yuzasi o'rtasida to'g'ridan-to'g'ri mutanosiblik har doim ham kuzatilmasligini ko'rsatadi. Masalan, 9/1962 navi barg soni bo'yicha yetakchi ($42,0 \pm 0,6$ dona) bo'lishiga qaramay, umumiy barg yuzasi ($1434 \pm 13 \text{ sm}^2$) Buxoro-102 navidan past. Aksincha, Buxoro-102 navida barg soni nisbatan kamroq ($36,25 \pm 0,5$ dona), ammo barg yuzasi eng yuqori ($1779 \pm 15 \text{ sm}^2$) ko'rsatkichni tashkil etadi. Bu holat barg plastinkasining kattaligi va anatomik tuzilishidagi farqlar bilan izohlanadi.

Yuqori fotosintetik potentsialga ega navlar sifati-da Buxoro-102 va Istiqlol-14 ajralib turadi. Ixcham barg tizimiga ega SP-16-07 va Termiz-202 navlari barg soni kam bo'lishiga qaramay, barg yuzasi o'rtacha darajada shakllanganligi sababli suv tejash va issiqqa chidamlilik nuqtai nazaridan ma'lum ustunlikka ega bo'lishi mumkin. Barg soni yuqori, ammo umumiy barg yuzasi o'rtacha bo'lgan 9/1962 va 9/1962-4 navlarida barg plastinkasi o'lchamining nisbatan kichikligi ehtimoli mavjud.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari g'o'za navlari va liniyalari barg soni hamda barg yuzasi bo'yicha sezilarli morfologik xilma-xillikka ega ekanligini ko'rsatdi. Fotosintetik apparatning rivojlanganligi ayniqsa Buxoro-102 va Istiqlol-14 navlarida aniq namoyon bo'lib, ushbu navlar yuqori assimilyatsion imkoniyatga ega guruh sifatida baholanishi mumkin.

Xulosa.

Olingan natijalarga ko'ra, o'rganilgan g'o'za navlari o'simliklarining barg yuzasi navlarning biologik xususiyatlariga va sharoitning bevosita ta'siriga bog'liq ravishda shakllanishi kuzatildi. Barg yuzasi vegetatsiya davomida ortib bordi, pishish davrida barglarning assimilyatsiya yuzasining maydoni pastki qatlam barglarining qarishi va so'lishi tufayli sezilarli darajada kamaydi.

Annotatsiya.

Maqolada Mo'g'ulistondan keltirilgan "Bayad" zotli qo'ylarning mamlakatimiz janubiy Surxon hududi iqlim sharoitiga moslashuvchanlik va chidamlilik xususiyatlarini o'rganish tahlil va xulosalar keltirilgan.

Kalit so'zlar.

Ontogenez, mahsuldorlik, cho'l, yarim cho'l, kontinental, saksovul, izen, teresken, cho'g'on, quyrovuq, naslchilik, seleksiya.

Abstract.

The article presents the results and conclusions of the study of the adaptability and endurance characteristics of Bayad sheep brought from Mongolia to the climatic conditions of the southern Surkhan region of our country.

Key words:

Ontogeny, productivity, desert and semi-desert, continental, saxovul, izen, teresken, chugon, kuruvuk, breeding, selection.



JANUBIY SURXON

**HUDUDI EKOLOGIK
IQLIM SHAROITIDA
KO'PAYTIRILAYOTGAN
MO'G'ULISTON
QO'YLARINING
MOSLASHUVCHANLIK
XUSUSIYATLARI**

**Omonov Mamatqobil
Ismoilovich,**
biologiya fanlari doktori

**Abdunazarov Chori
Xudoynazarovich,**
TerDU mustaqil
tadqiqotchisi

Kirish.

Keyingi yillarda butun yer shari bo'ylab sodir bo'layotgan ekologik iqlim o'zgarishlar nafaqat dunyo mamlakatlari balki, O'zbekistonda ham yaqqol kuzatilmoqda. Xususan, qurg'oqchilik hukmronlik qilayotgan bir davrda cho'l hududlari ekstremal sharoitda urchitiluvchi qo'y zotlari genofondini saqlash, ko'paytirish va mahsuldorligiga ta'sir ko'rsatayotganligi aholi qatlamini sifatli go'sht va sut mahsulotlari bilan ta'minlashda jiddiy muammolarni keltirib chiqarmoqda.

Mamlakatimizda qo'ychilik chorvachilikning yaylov sharoitida rivojlanuvchi asosiy tarmoqlaridan biri hisoblanib, sanoatni qimmatbaho teri va jun xom-ashyosi bilan ta'minlash bilan bir qatorda, oziq-ovqat xavfsizligi, aholi bandligi va turmush tarzini oshirishda muhim hisoblanadi.

Shu bois, O'zbekiston Respublikasi Prezidenti tomonidan mamlakatimizda qo'ychilikni rivojlantirish borasida bir qator Farmon va qarorlar qabul qilinmoqda. Xususan, davlatimiz rahbarining 2025-yil 30-yanvaridagi "Yaylovlarni muhofaza qilish va ulardan oqilona foydalanishning zamonaviy mexanizmlarini joriy etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-15 Farmonda yaylovdan foydalanuvchilar tomonidan istiqbolli cho'l ozuqabop o'simlik turlari: saksovul, izen, teresken, cho'g'on, quyrovuq va boshqa turdagi o'simliklarni ekish orqali cho'lda ozuqa ishlab chiqarishni intensivlashtirish dolzarb vazifalar sifatida belgilab berildi¹.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2025-yil 24-25-iyun kunlari Mo'g'ulistonga davlat tashrifi davomida erishilgan kelishuvlar doirasida qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat sohalarida belgilangan vazifalarning o'z vaqtida va to'liq amalga oshirilishini ta'minlash maqsadida "Mo'g'ulistonga oliy darajadagi tashrif davomida qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat sohalarida erishilgan kelishuvlarni amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-225-son qarori qabul qilindi.²

Ma'lumki, Mo'g'uliston yirik va mayda shoxli chorva hayvonlarini boqish, ko'paytirish, go'sht, jun, teri mahsulotlari ishlab chiqarishda dunyodagi yetakchi mamlakatlar sirasiga kiradi. Mo'g'uliston tajribasi asosida mamlakatimizda chorvachilikni yanada rivojlantirishga alohida ahamiyat qaratilmoqda. Mazkur qaror ikki mamlakat o'rtasida hamkorlik aloqalarini yangi bosqichga olib chiqdi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbe-

kiston Respublikasida chorvachilik sohasi va uning tarmoqlarini rivojlantirish bo'yicha 2022-2026 yillarga mo'ljallangan dasturni tasdiqlash to'g'risida"gi PQ-120-sonli qarori hamda "Navoiy viloyatini ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish bo'yicha qo'shimcha imkoniyatlarni ishga solish hamda amalga oshirilishi lozim bo'lgan asosiy vazifalar"ga bag'ishlab o'tkazilgan yig'ilishda 2024-2026 yillarda Mongoliyadan 20 ming bosh go'sht va jun yo'nalishidagi qo'y-echkilarni olib kelish vazifasi belgilab berildi.³

O'zbekiston va Mug'uliston Prezidentlari kelishuviga asosan mamlakatimiz hududlariga 100,4 ming bosh "Bayad" zotli qo'ylar olib kelinishi, qo'ylarning yangi zotlarini ko'paytirish yo'nalishida istiqbolli loyihalar ajratildi.

Ta'kidlash joizki, O'zbekistonga "Bayad" zotli qo'ylar 2024-yildan boshlab, asosan go'sht eksporti salohiyatini rivojlantirish maqsadida Mo'g'ulistondan Navoiy va Buxoro viloyatlariga keltirilgan edi.

Davlat rahbarining 2025-yil 17-iyuldagi PQ 225-son qarorida keyingi 5 yilda Mo'g'ulistondan keltirilgan qo'y-echkilar sonini 1,0 mln boshga yetkazish, hududlar kesimida Buxoro, Jizzax, Qashqadaryo, Namangan, Navoiy, Samarqand, Surxondaryo va Toshkent viloyatlarida ko'paytirilishi nazarda tutilgan.

Mo'g'ulistondan olib kelingan yirik va mayda shoxli chorva hayvonlarini parvarishlash, ko'paytirish, go'sht, jun, teri mahsulotlari ishlab chiqarish borasida boshlangan loyihalar chorva naslchiligi va seleksiya ishlarini yangi bosqichga olib chiqish imkoniyati bilan ahamiyatlidir.

Vatanimizga Mo'g'ulistondan keltirilgan "Bayad" zotli qo'ylar eng qadimiy qo'y zotidan biri hisoblanib, XX asr oxirlarida Mo'g'ulistonda urchitiluvchi qozoqi dumbali qo'ylarini seleksiyalash yo'l bilan yaratilgan. Ular noqulay iqlim sharoitiga chidamliligi, tez moslashuvchanligi, tana tuzilishi mustahkamligi bilan tavsiflanadi.⁴

"Bayad" zotli qo'ylar o'ziga xos foydali xo'jalik xususiyatlariga ega bo'lib, asosan go'sht va yog' yo'nalishli, yil davomida yaylov sharoitida boqishga yaxshi moslashgan. Tashqi ko'rinishi yirik, tana tuzilishi mujassam, tumshuqlari ingichka, oyoqlari yaxshi rivojlangan, mustahkam konstitutsiya tipiga xos. Qo'ylar oq, qo'ng'ir, ko'k rangli va ola boshli tepal bo'ladi, dumlari yog'li. Qo'ylarining tirik vazni 70-80 kg, qo'chqorlari 100-120 kg. Go'sht so'yim chiqimi tirik vazniga nisbatan 60 foizni tashkil etadi.

1 O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2025-yil 30-yanvardagi "Yaylovlarni muhofaza qilish va ulardan oqilona foydalanishning zamonaviy mexanizmlarini joriy etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-15 son Farmoni. Lex.uz.

2 O'zbekis

ovqat sohalarida erishilgan kelishuvlarni amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-225-son qarori. Lex.uz.

3 O'zb

rivojlantirish bo'yicha 2022 – 2026-yillarga mo'ljallangan dasturni tasdiqlash to'g'risida"gi PQ-120-sonli qarori. Lex.uz.

4 . Mamatov B.S., Turanov M.H. Mo'g'ulistondan keltirilgan "Bayad" zotli qo'ylarning moslashuvchanlik va ayrim mahsuldorlik xususiyatlarini o'rganish bo'yicha birlamchi mulohazalar. Chorvachilik va naslchilik ishi. № 1, 2025. 71-74 b.



Rasm.1. Mo'g'ulistonning "Bayad" zotli qo'ylari

"Bayad" zotli qo'ylar bir qator afzalliklarga ega, qo'zilar sof zotli mahalliy qo'zilarga nisbatan yuqori vaznga ega. Tez yetiluvchan hamda genetik salohiyatidan foydalanib, yuqori mahsuldor duragay zotlar yaratish imkoniyati katta. Ularning juni uzun, oq rangda, sut mahsuldorlik sifati yaxshi, suti oqsil va biologik faol moddalarga boy.

Mo'g'ulistonning iqlim sharoiti tahlillarga ko'ra quruq, keskin kontinental bo'lib, qishi sovuq, kam qorli, yanvar oyida o'rtacha -10° , -35° , yozi issiq iyul oyi o'rtacha harorati $+18+26^{\circ}$ (eng yuqori $+40^{\circ}$), yillik yog'in miqdori 100–300 mm, tog'larda 500 mm tashkil etadi. Hududining shimoliy va shimoli-sharq dasht, janubiy va janubi-sharqi chala cho'l va cho'llardan iborat bo'lib, chala cho'llarida ko'proq saksovol uchraydi.

Ma'lumki, hayvonlar moslashuvi biror bir hayvonlar populyatsiyasining yashashi va rejali ko'payishi uchun atrof muhitga moslashishidir. Bu jarayondagi o'zgarishlarga organizmdagi fiziologik o'zgarishlar, hayvonlarning muayyan hududda oziqlantirish sharoiti, shuningdek etologik o'zgarishlar muhim hisoblanadi.

Shu nuqtai nazardan, O'zbekistonga "Bayad" zotli qo'ylarning keltirilishida ikki mamlakat iqlim sharoiti o'rtasidagi o'xshashlik va zotning keskin iqlim sharoitlariga nisbatan tez va yaxshi moslashishi inobatga olingan. Hozirgi kunda Qorako'lichilik va cho'l ekologiyasi ilmiy-tadqiqot instituti seleksioner olimlari tomonidan "Bayad" zotli qo'ylar mamlakatimizning Qizilqum cho'l iqlim sharoitlariga moslashish xususiyatlari o'rganilmoqda.

"Bayad" zotli qo'ylar sutning tarkibi energetik jihatdan yuqoriligini hisobga olsak, qo'ylardan olingan qo'zilar jadal o'sish ko'rsatkichlarini namoyon qiladi.⁵

"Bayad" zotli qo'ylar tabiatan qurg'oqchilikka va kam o'tloqli yaylovlarda oziqlanishga moslashganligi va ularning mustahkam tana tuzilish, yog'li dumi og'ir iqlim sharoitida energiya zahirasi hisoblanishi kabi biologik xususiyatlaridan kelib chiqib, Surxondaryo viloyati hududlari ekologik iqlim sharoitlariga moslashtirish va chidamlilik xususiyatlarini o'rganish dolzarb hisoblanadi.

Xususan, o'tgan yili Mo'g'ulistondan Surxondaryo viloyatiga jami 8031 bosh "Bayad" zotli qo'ylar keltirilib, Uzun tumani "Shoxrux Abduraxmon" f/x 210 bosh, "Baxrombek-Xasan" f/x 425 bosh, Denov tumani "Ramziddin Baraka chorvalari MChJ xo'jaligiga 1475 bosh, "Dashtiboychorvador Denov" f/x 710 bosh, "Sarchashma barakat" f/x 1340 bosh, "G'alla urug'chilik" xo'jaligi 1986 bosh, "Janonabonu" f/x 504 bosh, Sherobod tumani "Abduraxmonov" f/x 354 bosh, Qumqo'rg'on tumani "Normengli Omonqulov" f/x 170 bosh, Muzrabot tumani "Umarbek Usmon Taraqqiyot MChJ 857 bosh taqsimlandi.

⁵ Xujanova M.M., Xatamov A.X. Qizilqum sharoitida "Bayad" zotli qo'ylar sutining kimyoviy tarkibi. Chorvachilik va naslchilik ishi. Maxsus son 1, 2025. 81-83 b.

Viloyatimizga keltirilgan “Bayad” zotli qoʻylar dastlab soha mutaxassislari tomonidan mahsuldorligi, sogʻlomligi, yuqumli kasalliklar boʻyicha veterinariya tekshiruvidan oʻtkazildi va ayrim yuqumli kasalliklarga qarshi emlandi.

Biz oʻz tadqiqotlarimizni Moʻgʻuliston va Oʻzbekiston iqlim sharoiti oʻrtasidagi nisbiy oʻxshashlikdan kelib chiqib, “Bayad” zotli qoʻylarning Surxondaryo viloyati janubiy va shimoliy hududlar ekologik iqlim sharoiti, togʻ yaylov, adir, yarim choʻl hududi yaylovlarida boqishga moslashuvchanlik va chidamlilik xususiyatlarini oʻrganishga qaratdik.

Maʼlumki, Surxon vohasi janubiy hududi yoz oylari jazirama issiq, quruq, garmsel, qishlari quruq sovuq, qor va yogʻin miqdori kamligi, adir va choʻllarida ozuqabop oʻsimliklar kamligi, degedratsiyaga uchragan va shoʻr tuproqli maydoni koʻpligi, oʻsimliklar xilma-xilligi va yaylov hosildorligi pastligi bilan tavsiflanadi. Shuningdek, viloyatning shimoliy hududi iqlim sharoit janubiy iqlim sharoitidan keskin farq qilishi yaʼni, sernam, yomgʻirli va namlik yuqoriligi yaylovlari qoʻylarni haydab boqishga qulayligi, ozuqabop oʻsimliklar miqdori koʻpligi va suv manbai yaxshiligi bilan farqlanadi.

Biz dastlab Moʻgʻuliston va Oʻzbekiston (Surxondaryo misolida) davlatlari iqlim sharoitini tahlil

qildik. 1-jadval.

Koʻrsatkichlar	Moʻgʻuliston (Markaziy va janubiy aymaklar)	Surxondaryo viloyati		
		Viloyat boʻyicha oʻrtacha	Janubiy hududi (Muzrabot, Sherobod)	Shimoliy hududi (Qumqoʻrgʻon, Denov, Uzun)
Iqlimi holati	Oʻrta-kontinental, keskin ifodalangan	Quruq, keskin kontinental ifodalangan	Quruq, keskin kontinental	Oʻrtacha quruq, seryogʻin
Qish faslining oʻrtacha harorat	-20° C dan -35° C gacha	0° C dan 4,7° C gacha	0° C dan -3,6° C gacha	0° C dan -5,7° C gacha
Yoz faslining oʻrtacha harorat	+28° C dan +38° C gacha	+37° C dan +45° C gacha	+38° C dan +46° C gacha	+34° C dan +38° C gacha
Yillik oʻrtacha harorat	-1° C dan +5° C gacha	+12° C dan +17° C gacha	+12° C dan +19° C gacha	+10° C dan +15° C gacha
Yillik oʻrtacha yogʻingarchilik miqdori	100-300 mm	70-180 mm	60-110 mm	110-270 mm
Qor yogʻishi va saqlanishi	Barqaror, taxminan 4 oy	Kam	Kam, yoki yoʻq	oʻrtacha
Namlik miqdori	Past (40-55%)	Juda past (17-38%)	Juda past (15- 42%)	oʻrtacha (36-58%)
Shamol holati va tezligi	Sovuq, tez-tez	Issiq shamollar (garmsel)	Issiq shamollar (garmsel)	Yoqimli, oʻrtacha shabada
Yaylov holati, tipi	Togʻoldi va yarim choʻl	Togʻ oldi, choʻl, yarim choʻl	Togʻ oldi, choʻl, yarim choʻl	Togʻ, yaylov, adir va yarim choʻl
Yayovlardan foydalanish muddatlari	Taxminan 180-220 kun	Taxminan 280-350 kun	Taxminan 180-355 kun	Taxminan 180-345 kun



Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, Surxondaryo viloyati hududining ekologik iqlim sharoiti Mo'g'ulistonning iqlim sharoitida o'xshashlik jihatlari yaqinligi, shu bilan bir qatorda viloyatning shimoliy hududi iqlim sharoitida keskin farqlar yuqori emasligidan dalolat beradi.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, Surxondaryo viloyati janubiy va shimoliy hududlar ekologik iqlim sharoitiga moslashuvchanligi, chidamliligi, hayotchanligi, o'sishi va rivojlanishi, mahsuldorligi, nasl ko'rsatkichlarini qiyosiy baholash, shu sharoitda oziqlantirish, saqlash va parvarishlash jarayonlarini o'rganish dolzarb hisoblanadi.

Tadqiqot maqsadi:

“Bayad” zotli qo'ylarning Surxondaryo viloyati janubiy va shimoliy ekologik iqlim sharoitiga moslashuvchanlik, chidamlilik xususiyatlari va mahsuldorlik ko'rsatkichlarini taqqoslash.

Tadqiqot vazifalar:

- “Bayad” zotli qo'ylarning Surxon vohasi janubiy issiq va quruq iqlim (Muzrabot, Sherobod) va shimoliy sernam va yomg'irli (Denov, Uzun) hududlari ekologik iqlim sharoitiga moslashish va chidamlilik xususiyatlarini o'rganish;

- “Bayad” zotli qo'ylarning Surxon vohasi tog', cho'l va yarim cho'l hududlari yaylov sharoitida haydab boqish va yem-xashak o'simliklari iste'moli xususiyatlarini o'rganish;

- “Bayad” zotli qo'ylar naslining hudud ekologik iqlim sharoitiga moslashishi, hayotchanligi, ontogenezi, tirik vazni, eksteryeri va tana o'lchamlarini taqqoslab o'rganish;

- “Bayad” zotli qo'ylar morfo-fiziologik xususiyatlari, o'sishi va rivojlanishi, mahsuldorligi, serpushtiligi va nasl ko'rsatkichlarini tadqiqot hududlari kesimida qiyosiy baholash.

Tadqiqot obyekti va usullari.

Tadqiqotlar Muzrabot tumani “Umarbek Usmon

taraqqiyot” MCHJ, Sherobod tumani “Abduraxmonov” f/x, Qumqo'rg'on tumani “Normengli Omonqulov” va Denov tumani “Janonabonu” f/x, Uzun tumani “Baxrombek-Xasan” f/x, “Bayad” zotli qo'ylar, qo'zilar, jun mahsuloti.

Tajriba va nazorat guruhlarining shakllantirilishi.

1-guruh. Surxon vohasining janubiy issiq va quruq iqlim sharoitida ko'paytirilayotgan Muzrabot t. “Umarbek Usmon taraqqiyot” MCHJdan 857 bosh, Sherobod t. “Abduraxmonov” MCHJdan -354 bosh “Bayad” zotli qo'y otarlari olindi.

2-guruh. Surxon vohaning shimoliy sernam va yomg'irli sharoitida ko'paytirilayotgan Qumqo'rg'on tumani “Normengli Omonqulov” f/x 170 bosh, Denov tumani “Janonabonu” f/x 504 bosh, Uzun tumani “Baxrombek-Xasan” fermer xo'jaligidan -425 bosh “Bayad” zotli qo'y otarlari olindi.

Eksteryer o'lchamlari (yag'rin balandligi, gavdaning qiya uzunligi, ko'krak chuqurligi, ko'krak kengligi va ko'krak aylanasi, poycha aylanasi) o'lchov tayog'i va lentasi orqali o'lchanib, tana tuzilish indeksleri zootexniya amaliyoti bo'yicha baholandi.

Dastlab, Mo'g'ulistondan Muzrabot tumani “Umarbek Usmon taraqqiyot” MCHJ (857 bosh), Sherobod tumani “Abduraxmonov” MCHJ (354 bosh), Qumqo'rg'on tumani “Normengli Omonqulov” f/x 170 bosh, Denov tumani “Janonabonu” f/x (504 bosh), Uzun tumani “Baxrombek-Xasan” fermer xo'jaligi (425 bosh) “Bayad” zotli qo'ylar eksteryer ko'rsatkichlari bo'yicha baholandi va bonitirovkadan o'tkazilib, tajriba va nazorat guruhlari shakllantirildi.

Bizning tadqiqotlarimiz dastlabki bosqichida Surxon vohasi janubiy va shimoliy hududlari ekologik iqlim sharoitida ko'paytirilayotgan “Bayad” zotli qo'ylar morfo-fiziologik xususiyatlari, o'sishi va rivojlanishi, mahsuldorligi va nasl ko'rsatkichlarini quyidagi ko'rsatkichlar asosida olib bordik.

2-jadval.

Surxon vohasi janubiy va shimoliy hududlari ekologik iqlim sharoitida ko'paytirilayotgan "Bayad" zotli qo'ylar va ular naslini baholash ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	Baholash
Fiziologik holati (kasalliklarga chidamliligi va emlashdan o'tganligi)	Yoshi, sog'lomligi (veterinar mutaxassisi xulosasi)
Konstitutsiyasi (tana tuzilishi va rivojlanishi bo'yicha)	Mustahkam, pishiq, qo'pol va nozik
Mahsuldorligi	Tirik vazni, jun sifati va morofologik tuzilishi
Eksteryer ko'rsatkichlari	Tana mujassamligi (o'lchami va tana indeklari)
Serpushtlilik xususiyatlari	Har 100 bosh ona sovliqlar nasl berishi
Naslini baholash (bonitirovkalash)	Qo'zilar tirik vazni, konstitutsiyasi, rang, jinsi, sog'lomligi, hayotchanligi.
Saqlash va oziqlantirish	Yilning barcha fasllarida yaylov sharoitida boqish, yaylov ozuqalari iste'moli va ko'nikish xususiyatlari
Moslashuvchanligi	Sog'lomligi, ontogenezi, eksteryer ko'rsatkichlari turli yoshda baholash kabi o'rganish tahlillari asosida vohaning ekologik iqlim sharoitlariga chidamliligi, hayotchanligi va mahsuldorligini taqqoslash



Rasm 2. Surxondaryo iqlim sharoitida ko'paytirilayotgan "Bayad" zotli sovliq duragay qo'zilar bilan.



Rasm.3. Surxonadaryo iqlim sharoitida ko'paytirilayotgan "Bayad" zotli qo'y larni saqlash va dala sharoitida boqish.

"Bayad" zotli sovliqlardan olingan to'lnatijalari tahlil shuni ko'rsatadiki, 2025-yil kuz oyida Surxonadaryo viloyatiga Mo'g'ilistondan keltirilgan "Bayad" zotli qo'y larni jaydari qo'y larni bilan qochirilishi tufayli ularning iqlimga va yaylov sharoitiga to'laonli moslasha olmaganligi bois serpushtlilik ko'rsatkichi ancha past bo'ldi.

Hayvonlarning hayoti davomida yetarli semizlik darajasida saqlash ularning nafaqat fiziologik balki, mahsuldorlik xususiyatlarini yuqori darajada yuzaga chiqishini ta'minlaydi.⁶

Qo'zilarining tirik vazni va tana indeksleri paratipik omillar (oziqlantirish, asrash) ta'sirida ma'lum darajada o'zgarishi kuzatildi. Duragay qo'zilar tirik vazni, o'sish va rivojlanish, eksteryer ko'rsatkichlari, konstitutsiya tipi kabi muhim zootexnikaviy jihatlari turli xil yoshida o'rganilib borilmoqda.

Bir xil sharoitda qo'zilarining tirik vazni hamda tana indeksleri o'rtasida sezilarli farq kuzatilmadi.

"Bayad" zotli qo'y larni Qumqo'rg'on tumani "Normengli Omonqulov" f/x, 170 bosh, Denov tumani "Janonabonu" f/x 504 bosh, Uzun tumani "Baxrombek-Xasan" fermer xo'jaligidan 425 bosh qo'y larni qish faslida betalafat chiqarildi. Sovliqlari jaydari zot qo'chqorlar bilan qochirilib duragay qo'zilar olindi.

O'rganishlardan ma'lumki, ushbu zot qo'y larni oziqlantirish, asrash (saqlash) alohida ahamiyatlidir. Jumladan, "Bayad" zotli qo'y larni oziqlantirishda yaylov sharoitida bahor-kuzgi yaylovlardan foydalanish lozim, lekin kunning issiq vaqtlarida o'tlatishni to'xtatib turish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Bobotog' tog'i va uning yonbag'irlarida eng ko'p tarqalgan o'simliklari rang, qo'ng'irbosh, bug'doyiq, qo'ziquloq, boshqalar bo'lib, ular no'xatak, qashqarbeda,

sariqbeda, yaltirbosh, ismaloq, yovvoyi arpa, cho'l yalpizi, kiyiko't, kakliko't, sigirquyruq kabi o'tlar bilan birga o'sadi. Bu yerlardan pichan tayyorlash uchun ham foydalaniladi. Ushbu hududlarda barcha turdagi qo'y larni boqish va yem-xashak uchun foydalaniladi.⁷

Xulosa.

Mongoliyadan keltirilgan "Bayad" zotli qo'y larning Surxon vohasi janubiy issiq va quruq iqlim (Muzrabot, Sherobod) va shimoliy sernam va yomg'irli (Qumqo'rg'on, Denov, Uzun) xududlari yekologik iqlim sharoitiga moslashish va chidamlilik xususiyatlari o'rganishiga qaratilgan dastlabki tadqiqotlarimiz yilning kuz va qish faslida amalga oshirilganligidan kelib chiqib, janubiy hududlarga nisbatan shimoliy hududlardagi boqilayotgan "Bayad" zotli sovliqlar va ular naslining o'sishi va rivojlanishida ijobiy fiziologik o'zgarishlar kuzatilishi barobarida ularni sof holda boqish uchun soyali joylar, salqin suv ta'minoti va maxsus parvarish talab qilinadi.

6 Xatamov A.X. Tirik vazn mahsuldorlikni belgilovchi asosiy ko'rsatkich. Chovachilik va naslchilik ishi. №1, 2025. 53-54 b.

7 Omonov M.I. Bobotog' adir hududining yem-xashak o'simliklari: xilma-xilligi, biologiyasi va ahamiyati. Monografiya. T.: 2025. – 102 bet.



SURXONDARYO VILOYATI
OLMA BOG'LARIDA
ANGUINIDAE NIKOLL, 1935
(NEMATODA: TYLENCHIDA)
OILASIGA MANSUB
**NEMATODALARNING
TARQALISHI**

**Bekmurodov Abdujabbor Sattorovich,
Nazarov Zayniddin Sayfiddinovich,**
TerDU zoologiya kafedrası



Annotatsiya.

Maqolada Surxondaryo viloyati olma bog'larida Anguinidae Nikoll, 1935 oilasiga mansub nematodalarning turlar tarkibi, taksonomiyasi va tarqalishi to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan. Tadqiqotlar natijasida olma o'simligining ildiz tizimi va ildiz atrofidagi tuprog'ida Anguinidae oilasiga kiruvchi 6 turdagi nematodalar aniqlangan bo'lib, ular 2 ta kenja oilaga va 2 ta avlodga mansubligi qayd etilgan.

Kalit so'zlar:

Surxondaryo viloyati, olma bog'lari, nematoda, turlar tarkibi, taksonomiya.

Аннотация.

В статье представлены данные о видовом составе, таксономии и распространении нематод семейства Anguinidae Nicoll, 1935 в яблоневых садах Сурхандарьинской области. В результате исследования в корневой системе и прикорневой почве растений яблони

выявлено 6 видов нематод, принадлежащих к семейству Anguinidae, относящихся к 2 подсемействам и 2 родам.

Ключевые слова:

Сурхандарьинская область, яблоневые сады, нематоды, видовой состав, таксономия.

Abstract.

The article presents data on the species composition, taxonomy, and distribution of nematodes of the family Anguinidae Nicoll, 1935 in apple orchards of the Surkhandarya region. As a result of the study, 6 species of nematodes belonging to the Anguinidae family, belonging to 2 subfamilies and 2 genera, were identified in the root system and root soil of apple trees.

Key words:

Surkhandarya region, apple orchards, nematodes, species composition, taxonomy.

Kirish.

O'zbekiston Respublikasida aholining oziq-ovqatga, jumladan turli xildagi mevalarga bo'lgan ehtiyojini qondirish eng ustuvor vazifalardan biri sifatida belgilangan va bu masala qator Farmon, qarorlarda o'z aksini topgan. Shu sababli mevali bog'larni ko'paytirish, serhosil, mazali, kasallik va zararkunandalarga chidamli navlarni yaratish tadqiqotchilar oldida turgan dolzarb vazifalardan sanaladi. 2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida «... eksportbop mahsulotlar yetishtirish hamda meva-sabzavotchilikni rivojlantirish, intensiv bog'lar maydonini ko'paytirish», «... agrar sohada ilm-fan va amaliyot integratsiyasini chuqurlashtirish»¹ vazifalari belgilab berilgan.

O'zbekistonda ko'plab mevali ekinlar orasida olma o'simligi (*Malus domestica* L.) birinchi o'rinni egallaydi va Respublikamizdagi barcha bog'larning juda katta qismini olma bog'lari tashkil etadi. Ushbu qimmatli mevali o'simlikning hosildorligini oshirish uchun olma bog'larini yaxshi parvarishlash bilan birga kasallik qo'zg'atuvchi viruslar, bakteriyalar hamda turli xil zararkunandalar, jumladan, parazit nematodalardan ham himoya qilish muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Chunki olma ham barcha o'simliklar singari nematodalar bilan zararlanadi. Shuning uchun olma o'simligi va uning ildizi atrofidagi tuproqda tarqalgan nematodalarning turlar tarkibi, biologik va ekologik xususiyatlari, tarqalishi, o'simlikni zararlashini o'rganish hamda parazit turlariga qarshi kurash choralarini ishlab chiqish mazkur o'simlikdan yuqori va sifatli hosil olishning muhim shartlaridan biridir.

O'zbekistonda olma o'simligi nematodalarining turli xususiyatlari yetarli darajada o'rganilmagan bo'lib, keyingi yillarda faqat Faqat A.S.Bekmurodov, M.U.Raxmatova, N.E.Iskandarova, G.B.Aramova², A.S.Bekmurodov, E.A.Saidova, Sh.A.Bobokeldiyeva, S.H.Jurayeva³, A.S.Bekmurodov, E.A.Saidova⁴ va

boshqalar tomonidan fitogelmintologik tadqiqot ishlari olib borilgan.

Hozirgi vaqtda O'zbekistonda, xususan, Surxondaryo viloyati hududida parazit nematodalarning salbiy ta'siri oshib borayotganligini e'tiborga olib, olma o'simligi nematodalar kompleksi, sistematikasi, ekologiyasi, tarqalish xususiyatlari hamda parazit turlariga qarshi kurash choralarini ishlab chiqish bo'yicha to'laqonli fitogelmintologik tadqiqotlarni amalga oshirish dolzarb vazifalardan sanaladi.

Tadqiqot materiali va uslublari.

Mazkur tadqiqot ishi uchun 2023-2025-yillar davomida Surxondaryo viloyati hududida joylashgan olma bog'laridan yig'ilgan namunalar material bo'lib xizmat qildi.

Olma o'simligining ildiz tizimi va ildiz atrofidagi tuprog'idan namunalar yig'ishda fitogelmintologiyada ko'pchilik tadqiqotchilar tomonidan qo'llaniladigan va keng tarqalgan Marshrut uslubidan foydalanildi⁶. Bu uslubdan Surxondaryo viloyati sharoitida olma bog'larida keng ko'lamli fitogelmintologik kuzatuvlar olib borish maqsadida foydalanildi.

Nematodalarni o'simlik organlari va ildiz atrofidagi tuproqdan ajratib olish uchun Bermanning voronkali uslubidan foydalanildi.

Nematodalarning turlar tarkibi MBR-3 mikroskopida o'rganildi. Turlarni aniqlash uchun umum qabul qilingan De Man⁷ formulasidan va uning Micoletzky⁸ modifikatsiyasiga muvofiq olingan morfometrik ko'rsatkichlardan foydalanildi. Doimiy preparatlar Saynxsor⁹ asosida tayyorlandi.

Nematodalarning o'simlik va tuproq namunalarida ustunlik darajasi alohida turlar va individlar soni foiz holatida Witkowsky¹⁰ bo'yicha aniqlandi.

1 O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son "2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni // www.lex.uz.

2 Bekmurodov A.S., Raxmatova M.U., Iskandarova N.E., Aramova G.B. Faunistic Analysis and Distribution of Phytonematodes of Some Fruit Trees of The Southern Regions of Uzbekistan // Journal of Advanced Zoology. Volume 44. Issue S-5 Year 2023 Page 2140:2144.

3 Bekmurodov A.S., Saidova E.A., Bobokeldiyeva Sh.A., Jurayeva S.H. (2023). Phytohelminths Representatives of The Order Tylenchida (Filipjev, 1934) Thorne, 1949 on Fruit Crops of The Southern Regions of Uzbekistan. Journal of Advanced Zoology, 44(S6), 1122–1129.

4 Бекмуродов А.С., Саидова Э.А. Паразитические нематоды плодовых деревьев южного Узбекистана // Российский паразитологический журнал. 2025. Т. 19. № 3. С. 394–403. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-394-403>

5 Bekmurodov Abdujabbor S. and Saidova Elmira A.: Parasitic Nematodes of Fruit Trees of Uzbekistan and the Efficiency of Using Plant Extracts with Them // International Journal of Genetic Engineering 2025, 13(7): 143-146 DOI: 10.5923/j.ijge.20251307.02

6 Парамонов А.А. О некоторых принципиальных вопросах фитогельминтологии // В кн: Сб. работ молодых фитогельминтологов. - М.: 1958. - С.3-11.

7 De Man J.G. Die einheimischen, frei in der reinen erde und im siissen wasser Lebenden Nematoden. - Tijdschr // Nedrl. Dierk. Vereen, 1880. - V.5. - 104 p.

8 M Revision samtlicher nicht mariner, freilebender Nematoden in Farm von esenus-Beschreibungen und Bestimmungs-schlussel // Arch. Naturgesch. -1922. Ant. A. - Vol. 87. - 650 p.

9 Seinhorst J.W. A rapid method for the transfer of nematodes from fixative to anhydrous glycerin // Nematologica. 1959. V. 4, № 1. P. 67-69.

10 Witkowski T. Struktura zgrupowania nicieni zyjących w glebie upraw rolniczych // Stud. Soc. Sci. Torun. 1966. T.8. - No.3. - 53 p.

Tadqiqot natijalari.

Surxondaryo viloyatining olma bog'larida (olma daraxtining ildiz atrofidagi tuprog'ida va ildiz tizimida) Anguinidae oilasiga kiruvchi 6 turdagi nematodalar aniqlangan bo'lib, ular 2 ta kenja oilaga (Anguininae va Nothotylenchinae) va 2 ta avlodga *Ditylenchus* (4 tur) va *Nothotylenchus* (2 tur) mansubdirlar (1-jadval).

1-jadval. Surxondaryo viloyati olma bog'larida aniqlangan Anguinidae oilasiga mansub nematodalarning taksonomik tahlili

Kenja oila	Avlod	Turlar
Anguininae	<i>Ditylenchus</i>	<i>Ditylenchus dipsaci</i>
		<i>D. intermedius</i>
		<i>D. myceliophagus</i>
		<i>D. triformis</i>
Nothotylenchinae	<i>Nothotylenchus</i>	<i>Nothotylenchus acris</i>
		<i>N. exiguus</i>

***Ditylenchus dipsaci* (Kuhn, 1857) Filipjev, 1936**

♀: L=1010-1520 MKM; a=38,9-44,1; B=5,7-6,8; c=11,5-13,7; V=80,8-81,7%.

♂: L=1023-125MKM; a=36,3-41,1; B=4,9-6,1; c=11,9-15,2.

Ushbu turga mansub nematodalar Surxondaryo viloyatining Angor, Bandixon, Boysun, Denov, Muzrabot, Jarqo'rg'on, Sariosiyo, Termiz, Sherobod tumanlari hududidagi olma bog'larida hamda M.Mirzayev nomidagi Bog'dorchilik, uzumchilik va vinochilik ilmiy tadqiqot instituti Surxondaryo ilmiy-tajriba stansiyasi hududida olma o'simligining ildiz tizimi va ildiz atrofidagi tuproqda ko'p sonda uchirashi qayd etildi. Kasallik keltirib chiqaruvchi fitogelmint.

***D. intermedius* (De Man, 1880) Filipjev, 1936**

♀: L=810-925 MKM; a=35,5-37,2; B=4,8-5,1; c=7,8-8,2; V=74,8-76,3%.

♂: L=780-890 MKM; a=36,7-40,2; B=5,4-5,2; c=8,6-9,3.

Ushbu turga mansub nematodalar Surxondaryo viloyatining Angor, Boysun, Denov, Jarqo'rg'on, Termiz, Uzun, Sherobod tumanlari hududidagi olma bog'larida hamda M.Mirzayev nomidagi Bog'dorchilik, uzumchilik va vinochilik ilmiy tadqiqot instituti Surxondaryo ilmiy-tajriba stansiyasi hududida olma o'simligining ildiz tizimi va ildiz atrofidagi tuproqda aniqlandi. Kasallik keltirib chiqaruvchi fitogelmint.

***D. myceliophagus* Goodey, 1958**

♀: L=1125-1320 MKM; a=29,5-40,4; B=6,2-9,6; c=12,5-21,4; V=77,6-82,5 %.

♂: L=990-1230 MKM; a=32,4-40,1; B=4,9-6,3; c=11,2-12,3.

Ushbu turga mansub nematodalar Surxondaryo viloyatining Boysun, Denov, Muzrabot, Jarqo'rg'on, Termiz, Qumqo'rg'on tumanlari hududidagi olma bog'larida olma o'simligining ildiz tizimi va ildiz atrofidagi tuproqda uchiradi. Kasallik keltirib chiqaruvchi fitogelmint.

***D. triformis* Hirshmann et Sasser, 1955**

♀: L=890-1240 MKM; a=28,0-33,1; B=6,9-9,7; c=11,7-16,2; V=79,2-81,5%.

♂: L=1130-1225 MKM; a=35,4-43,3; B=5,7-11,3; c=11,0-12,4.

Ushbu turga mansub nematodalar Surxondaryo viloyatining Boysun, Denov, Muzrabot, Jarqo'rg'on, Sariosiyo, Termiz tumanlari hududidagi olma bog'larida hamda M.Mirzayev nomidagi Bog'dorchilik, uzumchilik va vinochilik ilmiy tadqiqot instituti Surxondaryo ilmiy-tajriba stansiyasi hududida olma o'simligining ildiz tizimi va ildiz atrofidagi tuproqda uchrashi qayd etildi. Kasallik keltirib chiqaruvchi fitogelmint.

***Nothotylenchus acris* Thorne, 1941**

♀: L=955-985 MKM; a=31,8-34,4; b=5,2-6,1; c=15,6-17,1; V=79,2-80,3%.

♂: L=1220-1310 MKM; a=36,7-43,3; b=5,4-6,8; c=8,7-9,2.

Ushbu turga mansub nematodalar Surxondaryo viloyatining Boysun, Denov, Muzrabot, Jarqo'rg'on, Sariosiyo, Termiz tumanlari hududidagi olma bog'larida hamda M.Mirzayev nomidagi Bog'dorchilik, uzumchilik va vinochilik ilmiy tadqiqot instituti Surxondaryo ilmiy-tajriba stansiyasi hududida olma o'simligining ildiz tizimi va ildiz atrofidagi tuproqda aniqlandi. Kasallik keltirib chiqaruvchi fitogelmint.

***N. exiguus* Andrassy, 1958**

♀: L=530-590 MKM; a=31,6-32,2; b=4,4-4,6; c=11,7-12,0; V=68,2-68,9%.

Ushbu turga mansub nematodalar Surxondaryo viloyatining Boysun, Denov, Muzrabot, Jarqo'rg'on, Termiz, Uzun tumanlari hududidagi olma bog'larida olma o'simligining ildiz tizimi va ildiz atrofidagi tuproqda qayd etildi. Kasallik keltirib chiqaruvchi fitogelmint.

Xulosa.

Surxondaryo viloyati olma bog'larida olib borilgan fitogelmintologik tadqiqotlar natijasida olma o'simligining ildiz tizimi va ildiz atrofidagi tuproqda 2 ta kenja oila va 2 ta avlodga mansub Anguinidae oilasiga kiruvchi 6 tur nematodalar aniqlandi. Ulardan 1 tur (*Ditylenchus dipsaci*) kasallik keltirib chiqaruvchi fitogelmintlar, qolgan turlar esa kasallik keltirib chiqaruvchi fitogelmintlar ekologik guruhlariga mansubligi qayd etildi. Tadqiqotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, Surxondaryo viloyati olma bog'larida Anguinidae oilasiga mansub nematodalar faunistik kompleksining asosiy tarkibini *Ditylenchus dipsaci*, *D. intermedius*, *D. triformis*, *Nothotylenchus acris* turlari tashkil etishi aniqlandi.

Olib borilgan tadqiqotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, O'zbekistonda, xususan Surxondaryo viloyati olma bog'larida Anguinidae oilasiga mansub nematodalarning faunasi, ekologiyasi, sistematikasi, tarqalish xususiyatlari kam o'rganilgan. Shu sababli olma o'simligi ustida to'laqonli fitogelmintologik tadqiqotlar o'tkazish, parazit turlarni aniqlash va ularga qarshi kurash choralarini ishlab chiqish katta ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.



CRYSTAL STRUCTURE,

AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF A 2D Cd(II)
COORDINATION POLYMER BASED ON
1-HYDROXY-2-NAPHTHOIC ACID

Saidov Dilmurod Khursan ugli,
Department of Chemistry, TerSU

Annotation:

*A new two-dimensional (2D) coordination polymer based on Cd (II) was synthesized in the presence of 4-hydroxy-1-naphthoic acid (HNA), acetic acid (AA), N, N-dimethylformamide (DMF), and cadmium acetate. The crystalline structure of the synthesized HNA-CP was determined using single-crystal X-ray diffraction, and it was found that the HNA and AA ligands are fluctually bound with Cd (II) centers in the inner coordination region, while two DMF molecules are located in the outer coordination region. As a result of structural analysis, a classical “oar wheel” type nucleus with a distorted quadratic-pyramidal geometry was identified due to bidentate bridge-forming ligands. Antifungal studies have shown that HNA-CP exhibits significant inhibitory activity against *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, and *F. graminearum*. The obtained results confirm that HNA-CP is a promising multifunctional material.*

Key words:

4-hydroxy-1-naphthoic acid (HNA), acetic acid (AA), cadmium acetate, 2D, TGA.



Introduction

In recent years, research on coordination polymers (CP) has been rapidly developing, and this area has become a promising direction of great importance in such practical areas as catalysis, sensing, and nanotechnology. The unique structural features of CPs not only arouse fundamental scientific interest but also provide a wide range of practical applications¹. Coordination compounds are complex systems consisting of central metal ions and organic or inorganic ligands, forming coordination bonds through donor atoms². During polymerization, they combine into one-dimensional, two-dimensional³, and three-dimensional branched structures, forming multifunctional polymers with unique physicochemical properties⁴.

In this work, 1-hydroxy-2-naphthoic acid (HNA) was selected as a ligand. HNA has been extensively studied in terms of pharmaceutical, biological, and crystal engineering⁵. Naphthalene derivatives exhibit a wider range of biological activities, including antimicrobial, antioxidant, anti-inflammatory, cytotoxic, and antiprotozoal effects. It is known that the coordination of such ligands with metal centers significantly enhances or alters their biological profiles, and many studies report an increased antimicrobial effect upon metal complexation⁶.

A new two-dimensional Cd (II) coordination polymer (HNA-CP) was synthesized from the 1-hydroxy-2-naphthalene ligand, the structure and properties of which were studied in detail. The structural properties of the polymer were determined by the method of single-crystal X-ray diffraction (SC-XRD), and the coordination medium of Cd (II) ions and the two-dimensional architecture of the polymer frame were confirmed. The results provide important information about the unique structural features⁷ and potential practical applications of HNA-CP.

Materials and Methods:

The crystal structure of the synthesized coordination polymer was determined by single-crystal X-ray diffraction

using Mo K α radiation ($\lambda = 0.71073 \text{ \AA}$) at room temperature. Data were collected and refined using standard crystallographic methods. Antifungal activity was evaluated in vitro against *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, and *F. graminearum* on potato dextrose agar (PDA) by measuring colony growth inhibition compared to control samples.

Results and Discussion:

To understand the structure of the synthesized HNA-CP, single-crystal X-ray diffraction was conducted. Crystallographic data show that the coordination polymer is formed in the presence of Cd (II) ions, HNA, AA, and DMF solvent molecules. The HNA and AA ligands are fluctuating in the inner coordination sphere of the Cd (II) centers, and two DMF molecules are located in the outer coordination sphere. Crystallographic parameters and purification statistics are summarized in Table 1.

1 D.K. Saidov, K.K. Turaev, S.A. Kasimov, A. Kumar, B.Z. Adizov, Y.Y. Yakubov, B.T., Ibragimov, A., Lakshmanan, A.S., Normamatov, B.D. Mamatkodirov, J. Gao, Cd(II)-based 2D coordination polymer with hydroxynaphthoate: Synthesis, DFT insights and surface analysis, *J. Mol. Struct.* (2025) 145225. <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2025.145225>.

2 Dzhardimal
nanomaterials science. *RSC advances*, 7(67), 42242-42288. <https://doi.org/10.1039/C7RA05302A>

3 A.R. Safarov, H. Ferjani, Y.G. Abou El-Reash, A.B. Ibragimov, Y.R. Takhirov, Kh.Kh. Turaev, D. Kh. Saidov, T.A. Yousef, B.Z. Adizov, Ch. Balakrishnan.
Polyhedron 15 February 2026 <https://doi.org/10.1016/j.poly.2026.118038>

4 TK, K., & Ibragimov, A. B. (2025). structural analysis of a mixed-ligand coordination polymer with Cd (II) based on 1-hydroxy-2-naphthoic and acetic acids. *Journal of Universal Science Research*, 3(5), 120-122.

5 TURAEV, K., IBRAGIMOV, A., SAIDOV, D., XOLTO'RAYEV, Q. B., & NURULLAEVA, Z. (2025). OBTAINING CRYSTALLINE STRUCTURE AND THERMAL PROPERTIES OF A NEW MIXED-LIGAND COORDINATION POLYMER OF MAGNESIUM. *Uzbek Chemical Journal/O'zbekiston Kimyo Jurnal*, (3).

6 TURAEV, K., IBRAGIMOV, A., SAIDOV, D., TURSUNOV, B., RUZIYEV, U., & NURULLAEVA, Z. (2025). STRUCTURE AND PROPERTIES OF A MIXED-LIGAND COORDINATION POLYMER SYNTHESIZED FROM 3.5 DIMETHYLPYRAZOLE, FUMARIC ACID, AND COBALT (II) CHLORIDE HEXAHYDRATE. *Uzbek Chemical Journal/O'zbekiston Kimyo Jurnal*, (3).

7 Masoomi, M. Y., & Morsali, A. (2012). Applications of metal-organic coordination polymers as precursors for the preparation of nanomaterials. *Coordination Chemistry Reviews*, 256(23-24), 2921-2943. <https://doi.org/10.1016/j.ccr.2012.05.032>

Table 1. Crystal data and structure refinement of the HNA-CP.

CCDC	2447454
Empirical formula	$C_{48}H_{42}Cd_3O_{20} \cdot 2(C_3H_7NO)$
Formula weight	1422.20
Temperature (K)	293(2)
Radiation type	CuK α (1.54184 Å)
Crystal system	Orthorhombic
Space group	<i>Pbca</i> (No. 61)
a, b, c (Å)	8.2917(3), 18.5711(6), 36.8982(12)
α , β , γ (°)	90, 90, 90
Volume (Å ³)	5681.8(3)
Z	4
Density (calculated) (g/cm ³)	1.663
Absorption coefficient (mm ⁻¹)	9.604
F(000)	2856
Crystal size (mm ³)	0.11 x 0.12 x 0.14
Theta range for data collection	4.8, 79.0°
Index ranges	-10 ≤ h ≤ 10, -22 ≤ k ≤ 23, -46 ≤ l ≤ 43
Reflections collected	37207
Independent reflections	5925 [R(int) = 0.101]
Data/parameters	4456/375
Goodness-of-fit on F ²	1.11
Absorption correction	multi-scan
Max. and min. transmission	-1.23 and 1.43
Refinement method	Full-matrix least-squares on F ²
Final R indices [I > 2σ(I)]	R1 = 0.0490, wR2 = 0.1279

Phytopathogenic Fungal Strains Studies: In this study, the antifungal activity of the synthesized coordination polymer Cd (II) (HNA-CP) was assessed against three phytopathogenic species: *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, and *Fusarium graminearum*. For antifungal testing, four preparations were prepared: (1) HNA-CP, (2) Cd(CH₃COO)₂ · 2H₂O, (3) DMSO, and (4) 1-hydroxy-2-naphthoic acid, each at a concentration of 2.5% (Table 2) using DMSO as a solvent⁸.

⁸ Saidov, D. X., & Turayev, X. X. AB Ibragimov coordination polymer based on 1-hydroxy 2-naphthoic acid and Cd (CH₃COO)₂ · 2H₂O// republican scientific and practical conference Termez April 18, 2025

Table 2. Elemental Composition.

Sl. No.	Composition	Concertation
1	HNA-CP	2.5%
2	$\text{Cd}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	2.5%
3	DMSO	2.5%
4	1-Hydroxy-2-naphthoic acid	2.5%

The experiments were conducted according to the method of N. S. Yegorov. 1 ml of the fungal mycelium suspension was evenly distributed on the PDA plates, after which four pits were created in each Petri dish. 0.5 ml of the test solution was administered into each well.

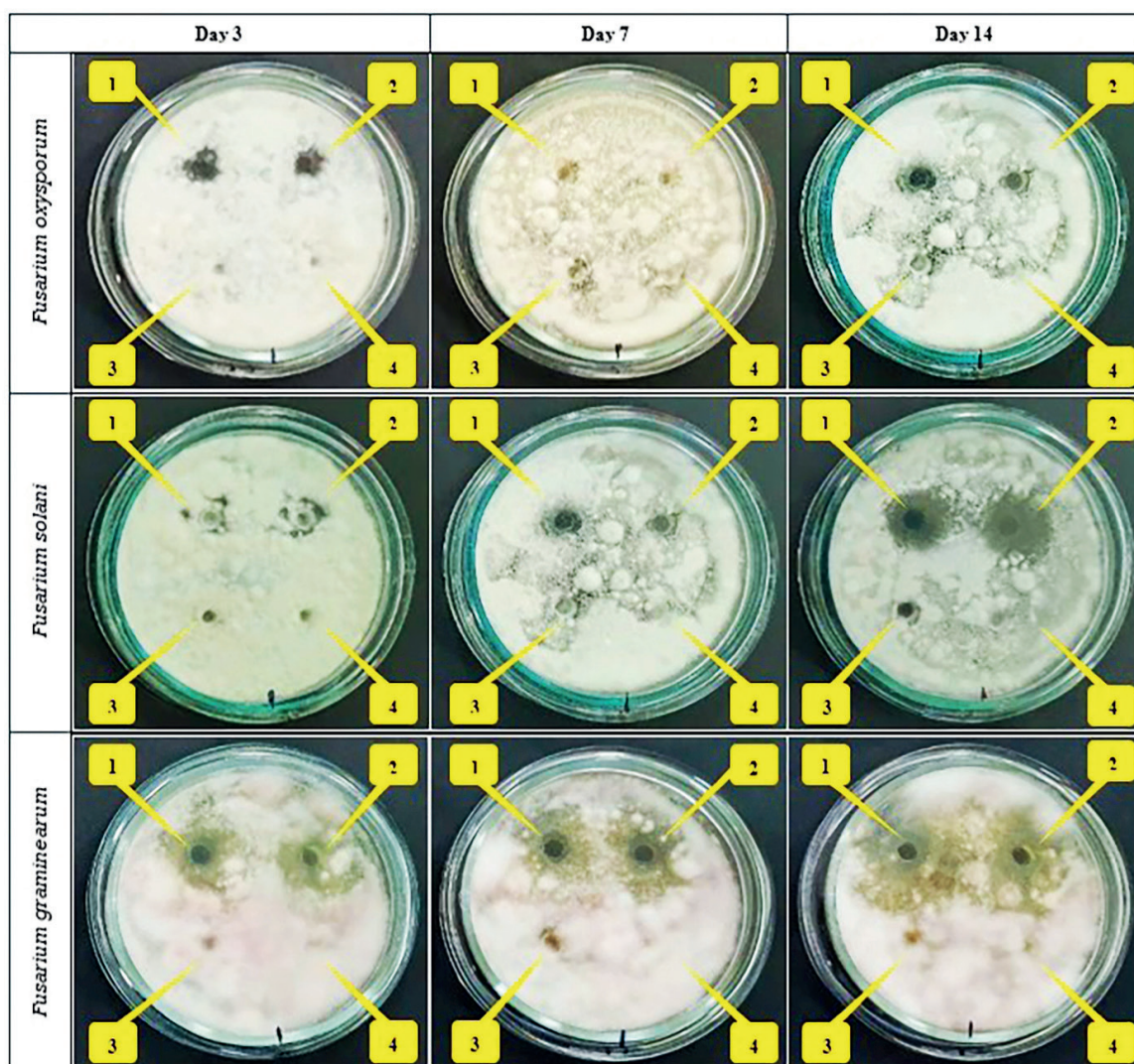


Fig. 1 Antifungal activity of the tested compounds against *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, and *Fusarium graminearum*. Numbers 1-4 correspond to: (1) HNA-CP, (2) $\text{Cd}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, (3) DMSO, and (4) 1-hydroxy-2-naphthoic acid.

The plates were incubated for 14 days in an artificial climate chamber, stored at a temperature of 25-26 °C during the day and 20-21 °C at night. Antifungal effect was assessed by measuring the diameter of the inhibition zone (d, mm) on days 3, 7, and 14. Control of DMSO and 1-hydroxy-2-naphthoic acid showed insignificant inhibition zones during the experimental period, which confirmed their low antifungal activity. Cd (CH₃COO)₂ · 2H₂O caused only moderate⁹ inhibition, which indicates limited effectiveness. On the contrary, HNA-CP showed consistently high inhibitory activity against three types of fungi. The overall inhibitory effects are illustrated in Fig. 1.

TGA/DTA Studies:

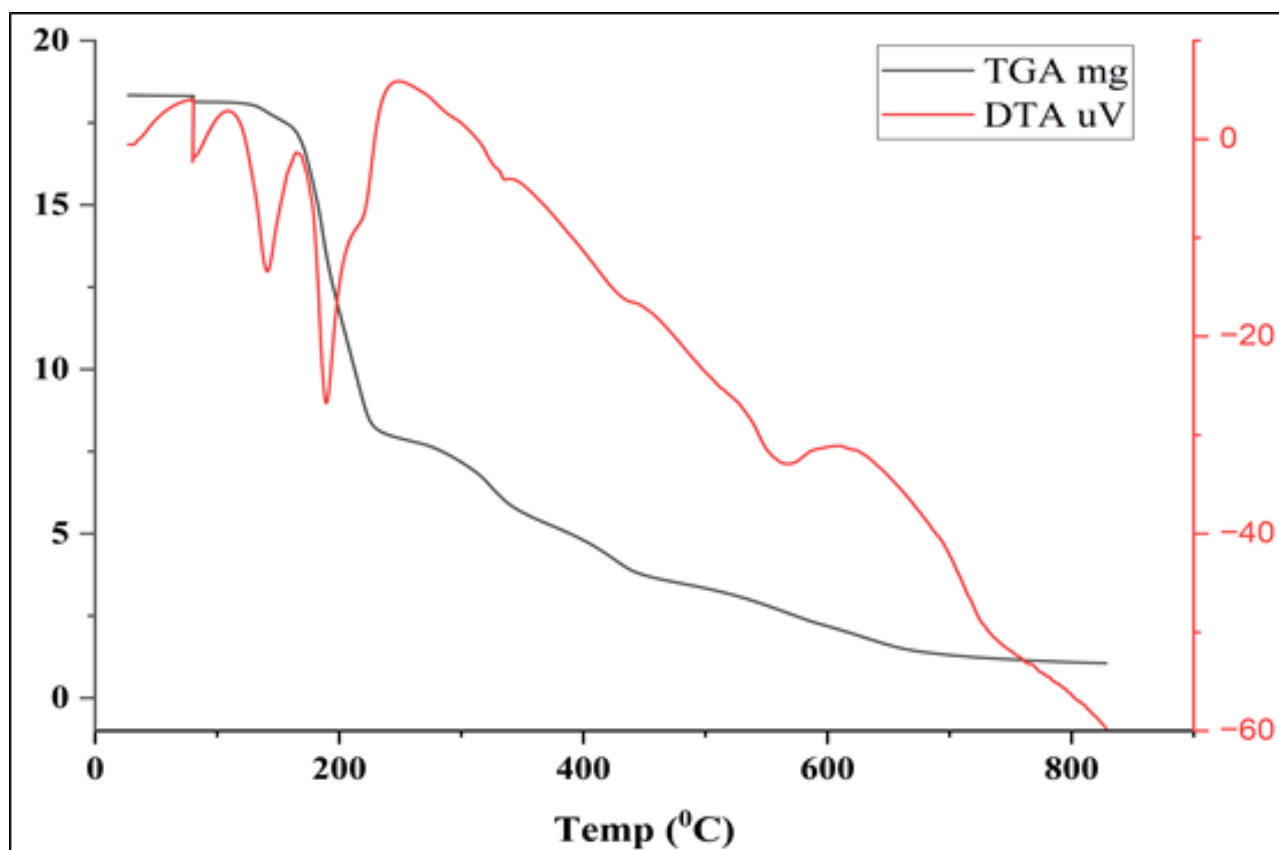
The thermal stability of the synthesized HNA-CP was analyzed using differential thermal and thermogravimetric studies. 18.339 mg of polymer crystals were used for the analysis, and the process was carried out at temperatures up to 800 °C (Fig. 2). The thermogravimetric analysis (TG) curve of HNA-CP showed two important stages of mass loss. The mass loss in the temperature range of 57.62-215.95 °C was caused by the decomposition of the complex and the complete removal of acetic acid and DMF, which led to a decrease in the total mass by 54.77%. This value indicates a significant mass loss from the compound. At this stage, mass loss was observed in the range from 219.96 to 638.04 °C, resulting in a 36.03% decrease in the total mass due to the decomposition of HNA acid. At the end of this process, cadmium (II) oxide remained¹⁰. Differential thermal analysis (DTA) of the complex revealed the following: This stage is an endothermic process, occurring in the temperature range from 69.75 °C to 83.41 °C, the change in thermal energy is -17.45 J. Mass loss occurs mainly due to the separation of water and other small molecules stuck to the surface, which indicates the first change in the complex due to heat. The reactions are also endothermic, occurring in the temperature range from 116.59 °C to 146.92 °C, with a change in thermal energy of -1.4 J. At this stage, organic components burn to form gas and release heat-resistant molecules.

Table 3 Analysis of the results of the TGA and DTA curves of the obtained HNA-CP.

Sl. No	Temp. (°C)	Mass lost [mg (18.339)]	Mass loss (%)	Amount of energy consumed (μV*s/mg)	Time spent (min)	dw (mg)	dw/dt (mg/min)
1	50	0.0159	0.0867	2.997	3.05	18.323	0.00521
2	100	0.227	1.23	2.674	68.43	18.112	0.00331
3	200	8.447	46.06	-9.152	78.46	9.892	0.10765
4	300	11.485	62.62	0.080	88.36	6.854	0.12997
5	400	13.849	75.51	-13.641	98.575	4.49	0.14049
6	500	15.146	82.58	-25.573	108.775	3.193	0.13924
7	600	16.352	89.1	-31.385	118.875	1.987	0.13755
8	700	17.163	93.28	-47.937	129.21	1.176	0.13283
9	800	17.282	94.23	-59.488	139.66	1.057	0.12374

⁹ SAIDOV, D., TURAEV, K., IBRAGIMOV, A., MUKUMOVA, G., TOIROVA, G., & NURULLAEVA, Z. (2025). SYNTHESIS AND COMPREHENSIVE CHARACTERIZATION OF A Cd (II) COORDINATION POLYMER BASED ON 1-HYDROXY-2-NAPHTHOIC ACID. Uzbek Chemical Journal/O'zbekiston Kimyo Jurnal, (6).

¹⁰ SAIDOV, D., TURAEV, K., IBRAGIMOV, A., RUZIEV, U., KHOLTURAEV, K., & GANIEVA, S. (2025). STRUCTURE, THERMODYNAMIC STABILITY, AND CONDUCTIVITY OF A Cd (II) COORDINATION POLYMER BASED ON HNA. Uzbek Chemical Journal/O'zbekiston Kimyo Jurnal, (6).



This stage is characterized by endothermic reactions in the temperature range from 165.94 °C to 178.06 °C; the change in thermal energy is -3.46 J. At this stage, a large amount of decomposition and carbonation occurs, which leads to the complete combustion of a significant amount of organic material, leaving only a small amount of mineral oxides. Table 3 shows the data of TGA and DTA for the prepared HNA-CP¹¹.

Conclusion: In this work, a new Cd(II) coordination polymer (HNA-CP) based on 1-hydroxy-2-naphthoic acid (HNA) was successfully synthesized. Its two-dimensional structure was determined by single-crystal X-ray diffraction, revealing a distorted quadratic-pyramidal coordination geometry around the Cd(II) centers caused by bidentate ligands. Thermogravimetric analysis (TGA) demonstrated that HNA-CP exhibits good thermal stability, with initial weight loss attributed to the removal of coordinated and/or lattice solvent molecules, followed by a major decomposition step corresponding to the collapse of the polymeric framework¹². Antifungal studies showed that HNA-CP possesses significant inhibitory activity against *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, and *F. graminearum*. These results confirm the potential of HNA-CP as a promising multifunctional material with combined structural, thermal, and biological properties.

11 TURAEV, K., IBRAGIMOV, A., SAIDOV, D., TURSUNOV, B., RUZIYEV, U., & NURULLAEVA, Z. (2025). STRUCTURE AND PROPERTIES OF A MIXED-LIGAND COORDINATION POLYMER SYNTHESIZED FROM 3,5-DIMETHYLPYRAZOLE, FUMARIC ACID, AND COBALT (II) CHLORIDE HEXAHYDRATE. *Uzbek Chemical Journal/O'zbekiston Kimyo Jurnal*, (3).

12 Mukimova, G. Z., Toshmurov, A. E., & Saidov, D. K. (2022, January). Synthesis and study of the coordination compound of cobalt and nickel succinate with urea. In *Conference XVII Numanov's Readings' Results of innovative research in the field of chemical and technical sciences in the XXI century' Proceedings* (No. INIS-TJ-031, pp. 97-99).





SPECTROSCOPIC ANALYSES

OF Cu (II) COORDINATION
POLYMER BASED ON
4-NITROPHENYLACETIC ACID

**Rasulova Safarmokh Mirzamuratovna,
Turaev Khayit Khudaynazarovich,
Kasimov Sherzod Abduzairovich,**

Department of Chemistry, Termez State University



Аннотация:

В присутствии 4-нитрофенилуксусной кислоты, паранитроанилина (ПНА), метанола, диметилформамида (ДМФ) и ацетата меди был синтезирован новый координационный полимер на основе Cu(II). Кристаллическая структура синтезированных 4-нитрофенилуксусной кислоты и ПНА была определена с помощью рентгеноструктурного анализа монокристаллов. В данной работе представлены результаты ИК-, ТГА и ДТА, а также рамановской спектроскопии. Полученные результаты подтверждают, что 4-нитрофенилуксусная кислота и ПНА являются перспективными многофункциональными материалами.

Ключевые слова:

4-нитрофенилуксусная кислота,

паранитроанилин (ПНА), ацетат меди, диметилформамид (ДМФ).

Annotatsiya:

Cu(II) asosidagi yangi koordinatsion polimer 4-nitrofenilsirka kislotasi, paranitroanilin (PNA), metanol, dimetilformamid (DMF) va Mis atsetat ishtirokida sintez qilindi. Sintezlangan 4-nitrofenilsirka kislotasi va PNAning kristall tuzilmasi monokristalli rentgen difraksiyasi yordamida aniqlandi. Ushbu ishda TGA va DTA hamda Raman tahlillar keltirilgan. Olingan natijalar 4-nitrofenilsirka kislotasi hamda PNAning istiqbolli ko'p funktsiyali material ekanligini tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar:

4- nitrofenilsirka kislotasi, paranitroanilin (PNA), Mis atsetat, dimetilformamid (DMF).

Annotation:

A new coordination polymer based on Cu (II) was synthesized in the presence of 4-nitrophenyl acetic acid, paranitroaniline (PNA), methanol, dimethylformamide (DMF), and copper acetate. The crystalline structure of the synthesized 4-nitrophenyl acetic acid and PNA was determined using single-crystal X-ray diffraction. TGA and DTA, as well as Raman analyses, are presented in this work. The obtained results confirm that 4-nitrophenyl acetic acid and PNA are promising multifunctional materials.

Key words:

4-nitrophenyl acetic acid, paranitroaniline (PNA), copper acetate, dimethylformamide (DMF).

Introduction:

The results of the study of 4-nitrophenylacetic acid showed that the solubility of 4-nitrophenylacetic acid by mole fraction increases with increasing temperature and is arranged by solvents in the following sequence: DMF > methanol > ethanol¹. 4-Nitrophenylacetic acid (4-NPAH) and its complex compounds with alkaline earth metal ions are currently of great scientific interest in terms of structure, spectroscopic and thermal properties.

It serves as an important theoretical basis for in-depth study of the crystal chemistry of metal complexes based on 4-nitrophenylacetic acid and the mechanisms of their molecular interactions². Four new single-dimensional (1D) coordination polymers with the formula [M (4-npa) 2 (μ₂-H₂O) (H₂O) 2]·2H₂O were synthesized, and their spectral, thermal, magnetic, and structural properties were studied (where M = Mn (II), Co (II), Ni (II), and Cu (II); 4-npa-4-nitrophenyl acetate). The results of

IR, thermogravimetric, and elemental analysis confirm the close proximity of the structure of the polycrystalline complex (4) to other 4-npa analogues. These results have important scientific significance in the study of the coordination geometry and supramolecular stability of metal complexes based on 4-nitrophenylacetic acid³. A new monoclinic polymorphic form of 4-nitrophenylacetic acid (C₈H₇NO₄) has been identified, which differs from the previously known orthorhombic form by molecular conformation and types of intermolecular interactions. These structural differences provide an important scientific basis for a more in-depth study of the polymorphic properties of the 4-nitrophenylacetic acid crystal, their stability, and the nature of intermolecular bonds⁴. Creates an important scientific basis for in-depth study of the structural features of organometallic complexes based on 4-nitrophenylacetic acid and determination of the directions of their potential functional applications⁵. As a result of the interaction of 2,6-diaminopyridine as a donor and 4-nitrophenylacetic acid as an acceptor in a methanol medium at room temperature, a new hydrogen-bonded charge-conducting complex (CCD) was synthesized. The complex was described using elementary analysis, IR spectroscopy methods, and thermal analysis⁶.

P-nitrophenylacetic acid, obtained by electrosynthesis, is an important intermediate product widely used in pharmaceuticals and organic synthesis and serves as the main raw material in the synthesis of biologically active compounds such as biphenyl acetic acid, aminosentrin, and nilapanib. In addition, p-nitrophenylacetic acid can be converted into p-aminophenylacetic and p-hydroxyphenylacetic acids through side reactions, which are of great importance in the production of pharmaceuticals and pesticides⁷. The new monoclinic form of 4-nitrophenylacetic acid (C₈H₇NO₄) differs from the known orthorhombic polymorph in molecular conformation and intermolecular interactions. In the new form, the carboxylic acid group is located almost perpendicular to the plane of the aromatic ring⁸. Monocrystals of 4-nitrophenylhydrazone were grown by slow evaporation using an acetone solvent. The obtained crystals were comprehensively studied using X-ray diffraction, UV-visible spectral analysis, thermo-

1 Wu J. et al

283.15 to 328.15 K //Journal of Chemical & Engineering Data. – 2020. – T. 65. – №. 5. – C. 2894-2902.

2 Srinivasan B. R., Dhavskar K. T., Naether C. Syntheses, structure and properties of Alkaline-earth metal salts of 4-Nitrophenylacetic acid //Journal of Chemical Sciences. – 2016. – T. 128. – №. 11. – C. 1765-1774.

3 Dhavskar K. T., Butcher R. J. A comparative structural and property investigation of four new bivalent transition metal complexes based on 4-nitrophenylacetic acid with rigid 4-nitrobenzoate analogues //Inorganica Chimica Acta. – 2017. – T. 466. – C. 180-187

4 Kennedy A. R., Silva de Moraes L. A monoclinic polymorph of 2-(4-nitrophenyl) acetic acid //IUCrData. – 2016. – T. 1. – №. 12. – C. x161932.

5 Sheng G. H

3-diamine //Bulletin of the Chemical Society of Ethiopia. – 2014. – T. 28. – №. 2. – C. 315-319.

6 Murugesan V., Saravanabhavan M., Sekar M. Synthesis, spectroscopic characterization and structural investigation of a new charge transfer complex of 2, 6-diaminopyridine with 4-nitrophenylacetic acid: antimicrobial, DNA binding/cleavage and antioxidant studies //Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy. – 2015. – T. 147. – C. 99-106.

7 Xiang F.

Electroanalytical Chemistry. – 2023. – T. 937. – C. 117408.

8 Kennedy A. R., Silva de Moraes L. A monoclinic polymorph of 2-(4-nitrophenyl) acetic acid //IUCrData. – 2016. – T. 1. – №. 12. – C. x161932.

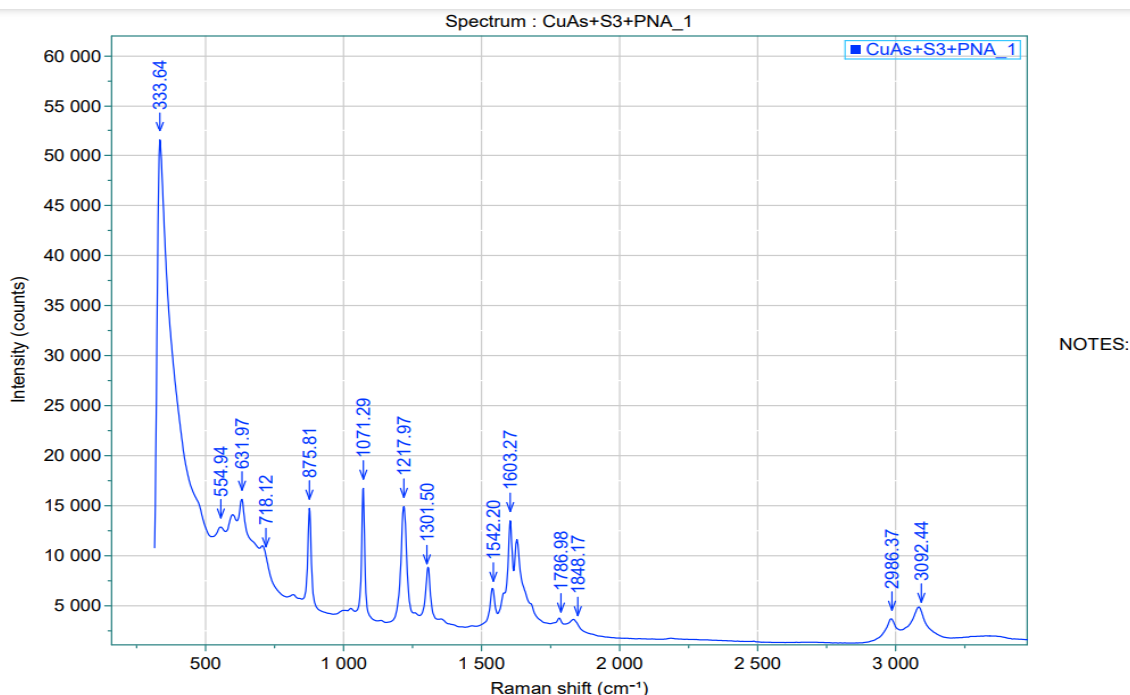


Figure 1. Raman spectrum of the Cu (II) coordination polymer based on 4-nitrophenyl acetic acid

gravimetric (TGA), differential thermal (DTA) analyses⁹. Cocrystals formed on the basis of 4-nitrophenylacetic acid in a 2:1 ratio are distinguished by their common supramolecular structural features. In these cocrystals, the formation of three-molecular aggregates is observed as a result of hydrogen bonds of the O-H...N (pyridyl) type, which indicates the stability of supramolecular synthesis¹⁰.

Synthesis of a Coordination Polymer:

Copper (II) acetate dihydrate ($\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), 4-nitrophenyl acetic acid, and paranitroaniline (PNA) were used as starting materials in the synthesis of the complex compound. Initially, 0.199 g (1 mmol) of $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ was dissolved in 10 ml of water. In another vessel, 0.362 g (2 mmol) of 4-nitrophenyl acetic acid was dissolved in 20 ml of water. In another vessel, 0.276 g (2 mmol) of paranitroaniline (PNA) was dissolved in 20 ml of water.

When all three solutions were ready, a solution of 4-nitrophenyl acetic acid was added sequentially to a solution of Cu (II) acetate, and then to a solution of paranitroaniline (PNA). Then the solution was kept in a thermostat at 60°C for 15 days. During this process, crystals separated from the solution. After crystallization, the resulting sub-

stance was filtered and washed several times with cold distilled water and ethanol. The purified crystals were dried in a drying oven at 50°C for 8 hours. As a result, the yield of the coordination compound formed on the basis of Cu (II) was approximately 75%.

Results and Discussion:

The composition and properties of the synthesized coordination polymer were studied using modern physicochemical analysis methods. Raman spectroscopy is based on the study of scattered light, while IR spectroscopy is based on the absorption of light. Raman spectroscopy, like IR spectroscopy, analyzed the IR spectra of samples located in the region from 4000 cm^{-1} to 400 cm^{-1} to determine what type of bond exists and what class the samples belong to. The absorption spectral lines of the obtained new coordination polymer were determined.

The Raman spectrum obtained as a result of the coordination polymer of 4-nitrophenyl acetic acid with copper (II) acetate crystal hydrate and paranitroaniline is shown in Figure 1, according to which the valence vibration frequency of the -C=C- bond is in the region of 1603.27 cm^{-1} , the valence vibration frequency of the -OH bond is in the region of 3092.44 cm^{-1} , and the deformation vibration frequency of the -OH bond is in the region of 1301.50 cm^{-1} .

⁹ Hemaraju B. C. et al. Synthesis, growth and characterization of a new promising organic nonlinear optical crystal: 4-Nitrophenyl hydrazone //Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy. – 2015. – T. 151. – C. 854-860.

¹⁰ Arman H.

oxalamide, and with the Thioxalamide Analogue //Journal of Chemical Crystallography. – 2012. – T. 42. – №. 7. – C. 673-679.

Table-1

Absorption frequencies (cm⁻¹) in the Raman spectra of the coordination polymer formed by 4-nitrophenyl acetic acid with copper (II) acetate crystalline hydrate and paranitroaniline

Vibration classifications	4-nitrophenyl acetic acid, copper (II) acetate crystal hydrate and paranitroaniline	cm ⁻¹
$\nu(\text{C}=\text{C})$	1616.35	
$\nu(\text{OH})$	3381.21	
$\delta(\text{OH})$	1313.52	

The thermal stability of the coordination compound synthesized with 4-nitrophenyl acetic acid and p-nitroaniline ligands based on Cu (II) ions was studied using the TGA and DTA methods. The thermogram results show that the decomposition of the complex compound occurs in several stages. According to the TGA curve, the first phase of mass loss is observed in the temperature range of 18.48-235.68 °C, with a mass loss of 0.657 mg (34.76%). This process is explained by the separation of adsorbed or coordinated water molecules present in the crystal lattice and the release of some low molecular weight fragments. On the DTA curve, a distinct thermal effect corresponding to this process is observed, the maximum point of which is recorded at 235.62°C. The initial temperature of the thermal effect is 224.41 °C, the final temperature is 240.39 °C, and a thermal effect of 148.08 J/g was determined for the process. These values indicate that the complex compound undergoes structural changes in this temperature range. The second stage occurs in the temperature range of 237.82-742.95 °C, where a mass loss of 0.399 mg (21.11%) is observed. At this stage, the decomposition of organic ligands in the complex - molecules of 4-nitrophenyl acetic acid and p-nitroaniline occurs. At high temperatures, oxidation of the metal center can result in the formation of CuO or other thermally stable residue.

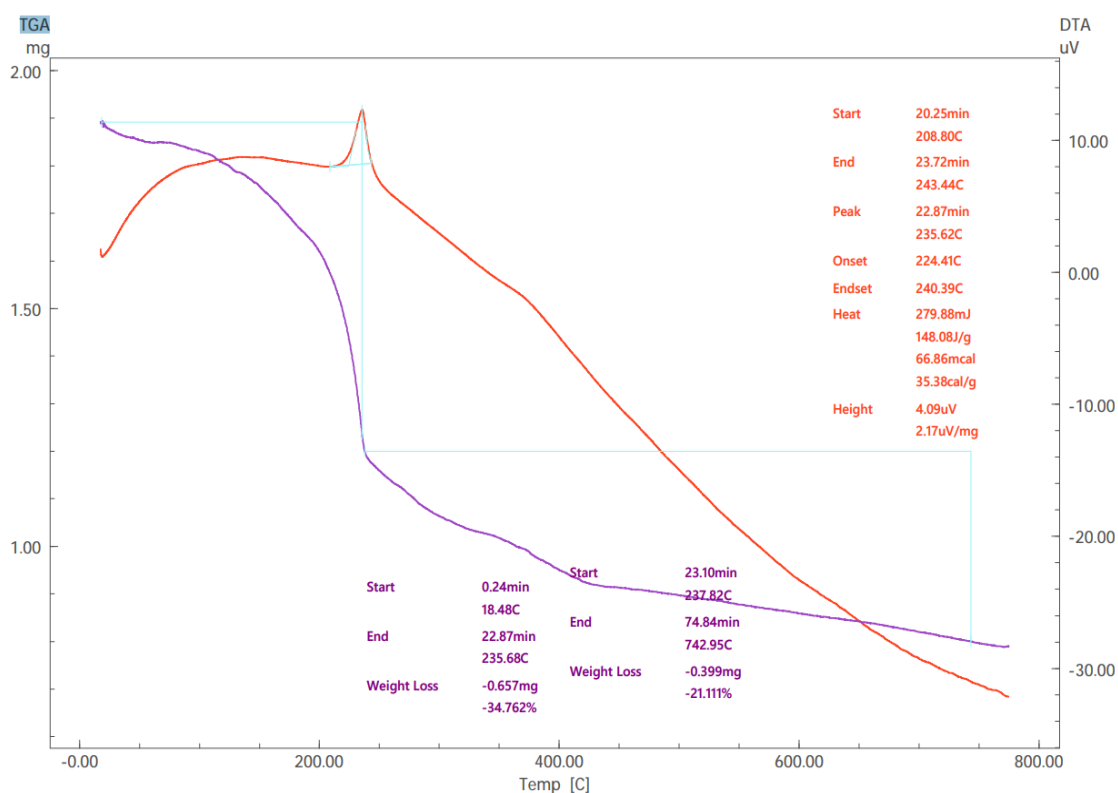


Figure 2. Derivatogram of the Cu (II) coordination polymer based on 4-nitrophenyl acetic acid

Table-2

Thermal decomposition stages of the Cu (II) -4-nitrophenylacetic acid-p-nitroaniline complex

Phase	Temperature range (°C)	Mass loss (mg)	Mass loss (%)
I Phase	18.48 – 235.68	0.657	34.76
II Phase	237.82 – 742.95	0.399	21.11
Balance	>742	–	–

Table-3

Mass change of the complex according to TGA results

Phase	Starting weight (mg)	Lost mass (mg)	Remaining mass (mg)	Weight loss (%)
Beginner	1.89	–	1.89	–
I Phase	1.89	0.657	1.233	34.76
II Phase	1.233	0.399	0.834	21.11
Final balance	–	–	0.834	44.13

Conclusion.

The properties of the complex compound synthesized on the basis of 4-nitrophenyl acetic acid as a result of the coordination polymer reaction were studied. The properties of the synthesized coordination polymer and its complexes with copper (II) acetate were studied by TGA and DTA, Raman spectroscopic methods using modern physicochemical analysis methods. The results of TGA and DTA, Raman spectroscopy were analyzed and presented in accordance with the table. The tables show the absorption frequencies corresponding to the groups in 4-nitrophenyl acetic acid and its complexes with copper (II) acetate.

Mn(II) IONINING 2,6-PIRIDINDIKARBON KISLOTASI

BILAN ARALASH LIGANDLI KOMPLEKS
BIRIKMASI SINTEZI VA TADQIQI

Qurbonov Faxriddin Bobomurodovich.
Termiz davlat universiteti o'qituvchisi,

Nazarov Yusufjon Eshqobilovich.
Termiz davlat universiteti, k.f.f.d.



Annotatsiya.

Ushbu maqolada 2,6-piridindikarbon kislotasi (2,6-PDCA)ning metall ionlari bilan ta'sirlashishi va uning metallokompleks birikmalarining xossalari tadqiq qilish maqsadida, marganes(II) atsetat va xlorid kislotasi bilan M:L:L 1:1:1 nisbatdagi koordinatsion soni yettiga teng bo'lgan, polimer tuzilishli aralash ligandli yangi kompleks birikmasi olinib, uning monokristali o'stirildi. Uning tarkibi va tuzilishi RTT yordamida aniqlandi. Kompleks birikmada 2,6-piridindikarbon kislotasi ligandi tridentant holatda koordinatsiyalangan. Hirshfeld sirtini Crystal Explorer17.5 dasturi yordamida tahlil qilindi.

Kalit so'zlar.

RTT, 2,6-piridindikarbon kislotasi (2,6-PDCA, dipic), marganes(II) atsetat, xlorid kislotasi,

Abstract.

To study the interaction of 2,6-pyridinedicarboxylic acid (2,6-PDCA) with metal ions and the properties of its metal complex compounds, a new complex compound with a mixed ligand of polymeric structure with a coordination number of seven in the ratio M:L:L = 1:1:1 with manganese(II) acetate and hydrochloric acid was obtained, and its single crystal was grown. The composition and structure were determined by X-ray. In the complex compound, the ligand of 2,6-pyridinedicarboxylic acid is coordinated in the tridentate state. The Hirshfeld surface was analyzed using Crystal Explorer17.5 software.

Key words:

X-ray, 2,6-pyridinedicarboxylic acid (2,6-PDCA, dipic), manganese(II) acetate, hydrochloric acid

Аннотация.

Для изучения взаимодействия 2,6-пиридиндикарбоновой кислоты (2,6-PDCA) с ионами металлов и свойств её металлокомплексных соединений получено новое комплексное соединение со смешанным лигандом полимерного строения с координационным числом семь в соотношении M:L:L = 1:1:1 с ацетатом марганца(II) и соляной кислотой, а также выращен его монокристалл. Состав и структура определены методом РСА. В комплексном соединении лиганд 2,6-пиридиндикарбоновой кислоты координирован в тридентатном состоянии. Поверхность Хиришфельда анализировалась с помощью программного обеспечения Crystal Explorer17.5.

Ключевые слова:

РСА, 2,6-пиридиндикарбоновая кислота (2,6-PDCA, дипик), ацетат марганца(II), соляная кислота

Kirish.

2,6-piridindikarbon kislotasi (2,6-PDCA, dipic) bir yoki bir nechta karboksilat kislorod atomlari orqali barqaror komplekslar hosil qiluvchi, ko'p qirrali N, O-xelatlovchi¹, bidentat² va tridentat xelatlovchi liganddir³⁻⁴. Qiziqishning sababi shundaki, ligand H₂pda va markaziy piridin halqasi va ikkita karboksilat guruhi o'rtasida qattiq 120 ° burchakka ega va shuning uchun hosil bo'lish uchun turli xil bog'lanish usullarini ta'minlay oladi⁴⁵⁻⁶.

So'nggi paytlarda monoetanolinlar va oddiy bir o'rinni bosuvchi benzoy kislotalar asosidagi aralash ligandlardan tayyorlangan oltita muvofiqlashtirilgan mono- va ikki yadroli mis komplekslari⁵⁷, xususan, monoetanolin (MEA) va p-nitroben kislotasi (p-nitrobenzo) va yuqori darajadagi mualliflar tomonidan nashr etilgan [Cu²⁺(MEA)₂] va [2Cu²⁺(MEA)₂(H₂O)₂]. Yann-Teller effekti tufayli buzilgan oktaedrik tuzilishli komplekslar. Bitta [Ni(dipic)₂](mea)₂ tarkibli yangi kompleks birikmaning monokristali piridin-2,6-dikarboksilik kislotasi (PDC yoki dipic) bilan (MEA) aralashgan holatda o'stirildi⁶⁸.

Hozirgi vaqtda kimyogarlar metall ionlariga birlashtirilgan donor atomlarining soniga qarab di, tri, tetra yoki ko'p ligandli komplekslar bo'lishi mumkin bo'lgan qiziqarli fizik-kimyoviy xossalari tufayli aralash ligand komplekslari bo'yicha keng qamrovli tadqiqotlar olib bormoqda.

Tajribaviy qism.

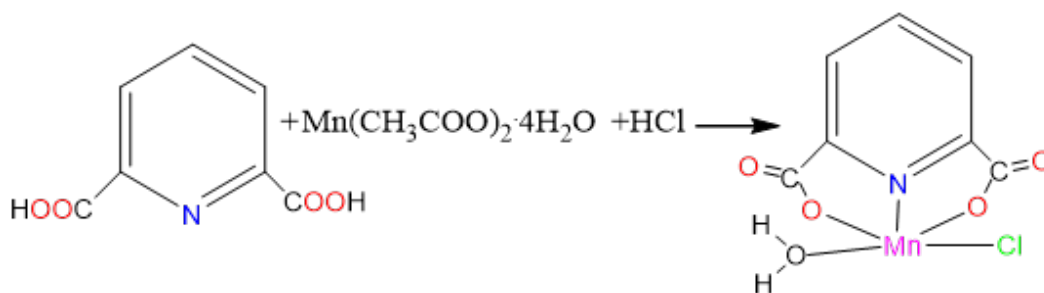
Yuqori sifatli kristallarni olish muhimligini hisobga

olib, barcha ishlatiladigan kimyoviy moddalar va reagentlar tijorat manbalaridan (Sigma-

Aldrich) olingan. Mn(CH₃COO)₂·4H₂O (98%) va 2,6 -PDCA (99%) qo'shimcha tozalashsiz ishlatilgan. Ushbu sintezda xlorid kislotasi va distillangan suv ham ishlatilgan. Marganes(II)atsetat kristallogidratidan Mn(CH₃COO)₂·4H₂O 0.245 gr (1 mmol), 0.167 gr (1 mmol) 2,6 -PDCA ni tegishli suvda hamda xlorid kislotaning suyultirilgan eritmasini 1;1;1 mol nisbatdagi eritmalarini tayyorlandi. Eritmalar aralashtirildi. Hosil bo'lgan cho'kmani xlorid kislotaning suyultirilgan eritmasidan toz qilindi. So'ngra magnitli aralashtirgich yordamida 60 °C da 30 minut davomida intensiv aralashtirildi. Eritma xona haroratida qoldirildi. Natijada 10 kundan so'ng idish tubida sariq rangli kompleks birikma kristali o'sganligi kuzatildi. RTT analizi uchun yaroqli kristallar ajratilib, tekshirilganda [Mn(2,6-PDCA)(Cl)(H₂O)]_n tarkibli ekanligi aniqlandi. Unumi 86 % {Mn(2,6-PDCA)(Cl)(H₂O)}_n (Mr=220.5 g/mol) C₇H₇NO₅Cl tahlili nazariy jihatdan: C 38.09, H 3.17, N 6.35, O 36.28 Cl 16.1 % ni ko'rsatdi: ma'lum bo'ldiki C 37.86, H 3.08, N 6.16, O 36.16, Cl 15.90 %. Reaksiya tenglamasi quyidagicha (1-sxema).

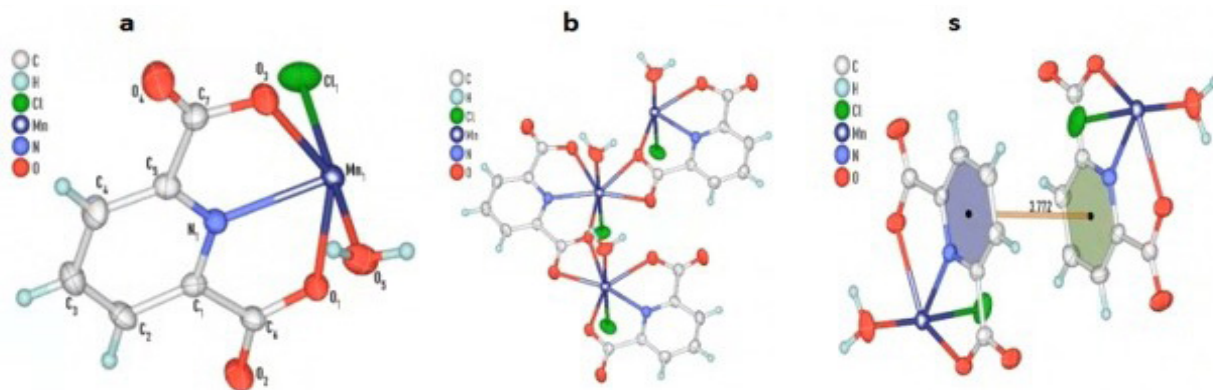
Tahlil natijalari.

Ushbu kompleks birikma {Mn(2,6-PDCA)(Cl)(H₂O)}_n ((C₇H₅ClMnNO₅)_n) tarkibli, monoclinic singoniyaga ega bo'lib, P21/c fazoviy guruhiga mansubdir.



1-sxema. {Mn(2,6-PDCA)(Cl)(H₂O)}_n kompleksi sintezi

- 1 Mir pyrazine-and pyridine-dicarboxylic acid derivatives: experimental and theoretical views //CrystEngComm. – 2014. – T. 16. – No. 27. – pp. 6149-6158.
- 2 Das B., Baruah J. B. Water clusters in mixed ionic complexes with metal dipico linate anions //Journal of molecular structure. – 2013. – T. 1034. – C. 144-151.
- 3 Hadadzad Journal of Chemical Crystallography. – 2010. – T. 40. – C. 48-57.
- 4 Ilkimen H. et al. Sy metal complexes and their antimicrobial and antifungal activity studies // Journal of Molecular Structure. – 2016. – T. 1120. – P. 25-33.
- 5 Gh characterization, crystal structure and electrochemical studies //Journal of Molecular Structure. – 2014. – T. 1074. – C. 79-84.
- 6 Khayit Kh. Turaev, Yusufjon E. Nazarov, Abdulkadir Kh. Tashkulov, Sherzod A. Kasimov, Bekmurod Kh. Alimnazarov, Jamshid M. Ashurov, Aziz B. Ibragimov, Takashiro Akitsu, Changkun Xia, Abul Monsur Showkot Hossain. Synthesis of mononuclear Ni (II) and binuclear Cu (II) complexes from pyridine-Structural Chemistry. – 2025. – C. 1-13 <https://link.springer.com/article/10.1007/s11224-025-02468-9>
- 7 Ghosh S. K., Ribas J., Bharadvaj P. K. Metal-organic framework structures of Cu (II) with pyridine-2, 6-dicarboxylate and different spacers: identification of a metal bound acyclic water tetramer //CrystEngComm. – 2004. – T. 6. – №. 45. – C. 250-256.
- 8 Nazarov Y.E., Turaev Kh.Kh., Suyunov J.R., Ibragimov B.T., Alimnazarov B.Kh., Ashurov J.M. 8-Hydroxyquinolinium trichlorido(pyridine-2,6-dicarboxylic acid-κ3O,N,O')copper(II) dihydrate Acta Crystallographica Section E: Crystallographic Communications, 2024, 80(10), c 1049–1053 <https://doi.org/10.1107/S2056989024009186>



1-rasm. $\{Mn(2,6-PDCA)(Cl)(H_2O)\}_n$ kompleksining (a)molekulyar tuzilishi, (b) polimer zanjir hosil qilishi

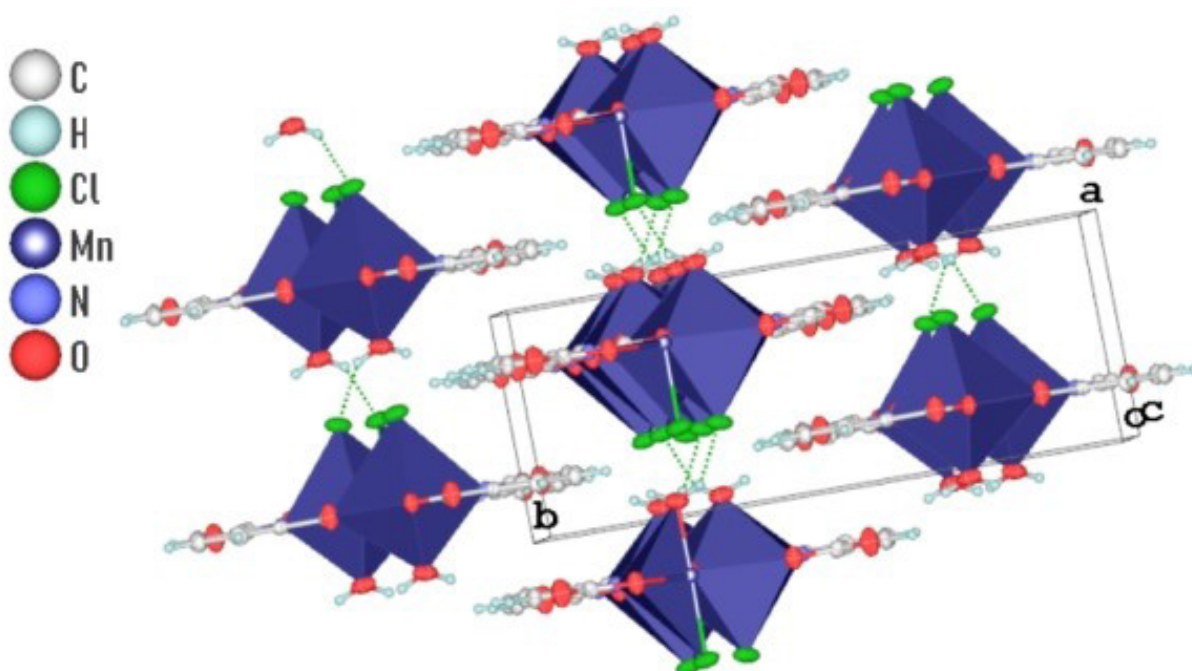
Strukturada 2,6-PDCA ligandining karboksil guruhining ikkita O atomi va 2,6-PDCA dagi piridinning N atomi orqali marganesga ion va donor akseptor bog'lanish orqali bog'lanib, ligandning tridentant holatda birikishini ta'minlagan. Shu bilan birgalikda xlorid ioni birikkan bo'lib, bir molekula suv donor-akseptor bog'lanish orqali bog'langan. Mn(II) ioni qo'shni 2,6-PDCA ning karboksil ioni orqali bog'lanishi marganesning koordinatsion yetti bo'lishini ta'minlagan, shuning hisobiga kompleks polimer tuzilishli bo'lgan. $\pi - \pi$ stacing orasidagi mosafa 3.772 Å ekanligi pluton dasturi yordamida aniqlangan.

1-jadval.

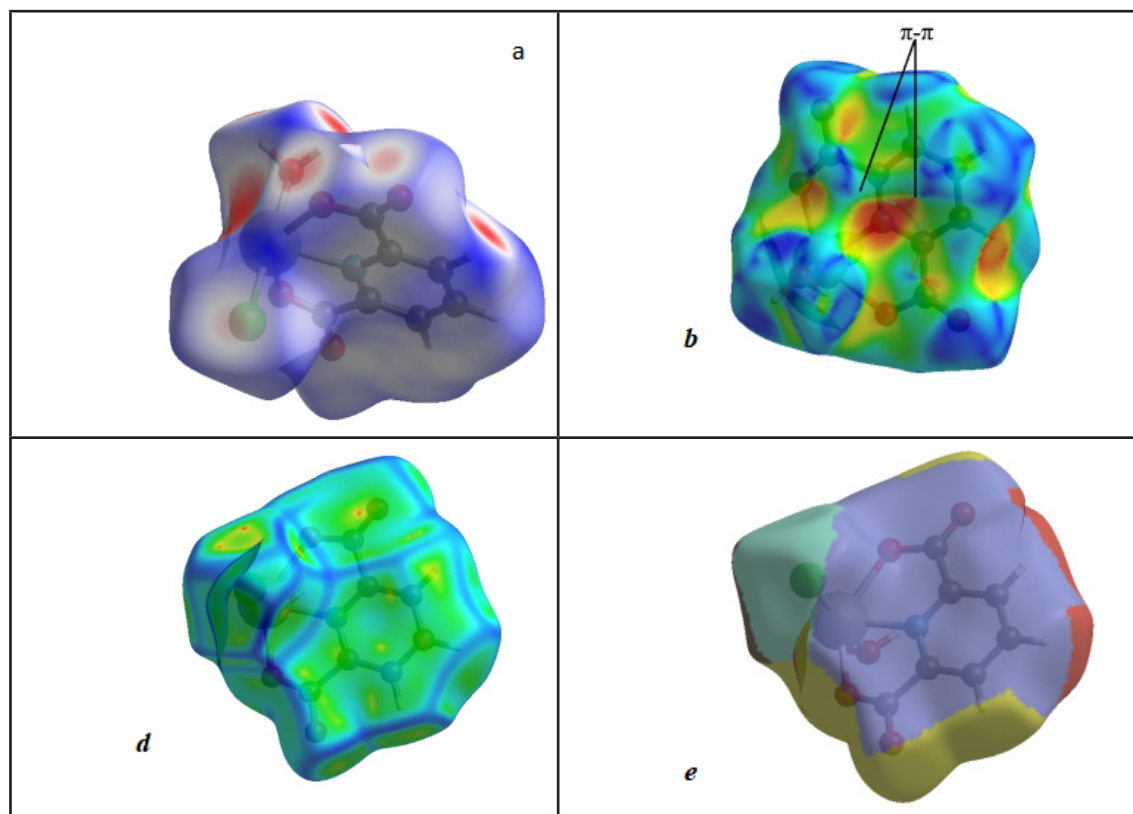
$\{Mn(2,6-PDCA)(Cl)(H_2O)\}_n$ kompleksdagi vodorod bog'lar geometriyasi (Å)(°)

D-H-A	D-H, Å	H...A, Å	D...A, Å	D-H...A, (°)
O5 - H5B .. Cl1	0.9100	2.2700	3.069(3)	147.00
C2 -- H2 .. O4	0.9300	2.5000	3.420(4)	173.00

Simmetriya kodlari:(i) $1+x, 3/2-y, 1/2+z$, (ii) $x, y, -1+z$



2-rasm. Kompleksning kristall tahlani. Punktir chiziqlar vodorod bog'lanishni ifodalaydi.



3-rasm. Hirshfeld surface (a), shape index(b), curvedness (d) and fragment patches(e).

Bog'lanish uzunligi Mn1 -Cl1= 2.4404(10), Mn1 -O1= 2.250(2), Mn1 -N1= 2.266(2) va Mn1 -O3 = 2.423(2) , Mn1 -O5=2.156(3) Å. Bog' burchaklarining ham turli xil ekanligi kuzatiladi. Cl1 -Mn1 -O1 94.53(6), Mn1-N1 -C5 123.47(18), Cl1 -Mn1 -O3 90.67(7), Cl1 -Mn1 -O5 176.56 (7). Ligand geometriyasi tomonidan qo'yilgan cheklovlar tufayli sezilarli darajada egilgan ekssenel pozitsiyalarni kislorod atomlari egallaydi.

Hirshfeld sirtini Crystal Explorer17.5 dasturi yordamida tahlil qilindi ⁷⁹⁻¹⁰. Qizil va ko'k dog'larning d_{norm} bo'yicha standart o'lchamlari mos ravishda -0,6476 va 1,1469 ga teng.

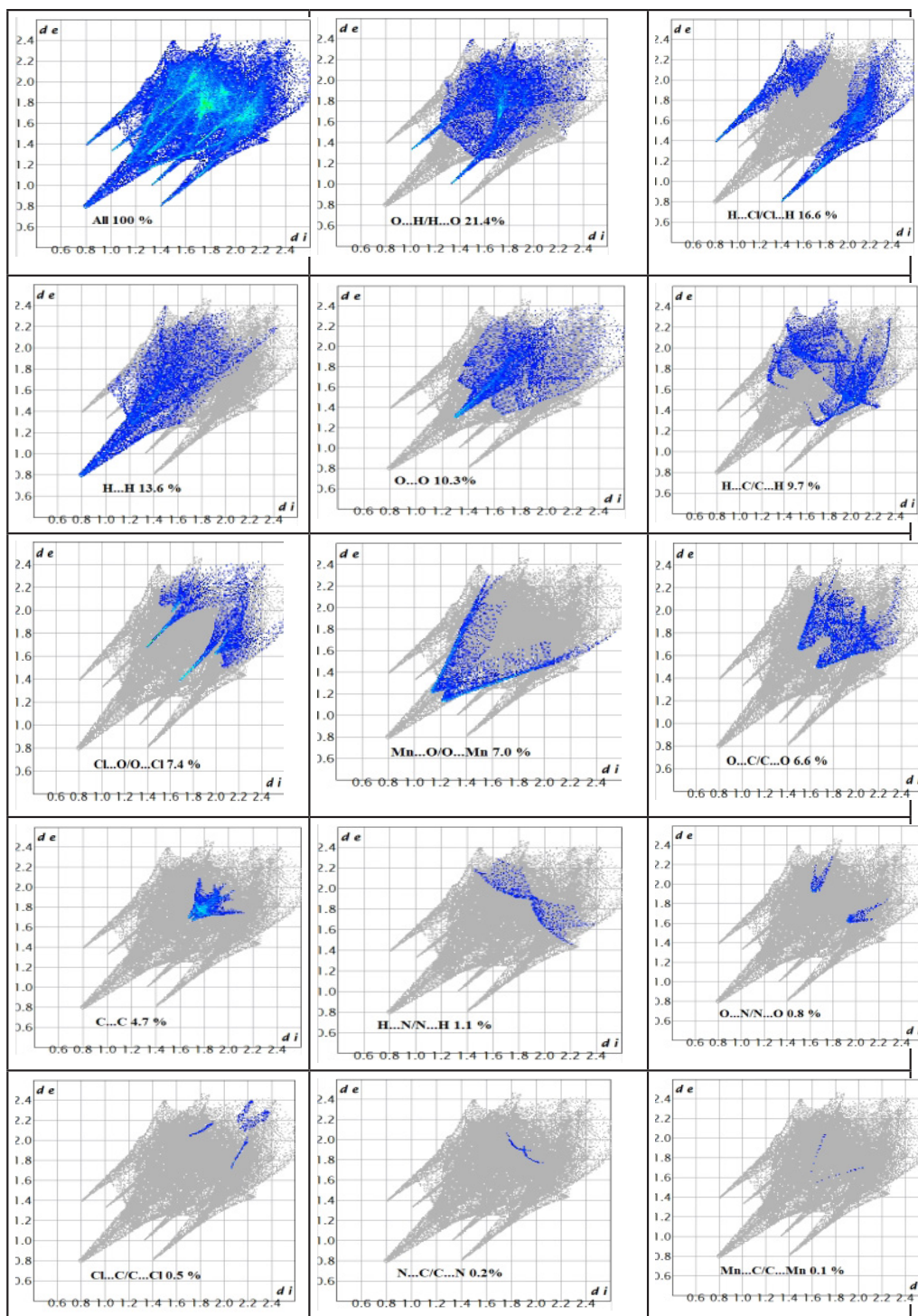
Tahlilga ko'ra, qizil rang van der Waals radiuslari yig'indisiga yaqinroq ta'sirlashishni ko'rsatadi. Ko'k dog'lar esa van der Waals radiuslari yig'indisidan uzoqroq aloqalarni ko'rsatadi. Ushbu kompleks birikmaning d_{norm} bo'yicha molekulaning Hirshfeld sirtida qizil dog'larning asosiy qismini vodorod bog'lar tashkil qiladi (3-rasm). Hirshfeld sirt yuzasi $S= 222,94 \text{ Å}^2$ va hajmi $V= 227,52 \text{ Å}^3$ ga teng. Kristall tarkibida ichki zarrachalarning o'zaro ta'siri *di* va kristall sirtidagi o'zaro ta'sirlarni *de* ikki o'lchamli funksiyalari yordamida aniqlandi.

Molekula tarkibidagi atomlarning asosiy o'zaro ta'sirlashuvlarni O...H/H...O (21.4%), H...Cl/Cl...H (16.6%), H...H (13.6%), O...O 10.3%, H...C/C...H 9.7%, Cl...O/O...Cl 7.7%, Mn...O/O...Mn 7.0 %, O...C/C...O 6.6 %, C...C 4.7%,H...N/N...H 1.1 %, O...N/N...O 0.8%, Cl...C/C... Cl 0.5%, N...C/C...N 0.2%, Mn...C/C...Mn 0.1% bog'lari hissasiga to'g'ri keladi (4-rasm).

7 9 Chihaoui N. et al. A new mononuclear complex: structure, vibrational (FT-IR and Raman), Hirshfeld surfaces analysis, electrical properties and equivalent circuit //J Phys Chem Biophys. – 2016. – T. 6. – №. 216. – C. 2161-0398.10002.

10 Yusuffjon E. Nazarov, Khayit Kh. Turaev, Sherzod A. Kasimov, Jamshid M. Ashurov, Alisher G. Eshimbetov, Aziz B. Ibragimov, Abror K. Nomozov, Changkun Xia, Abul Monsur Showkot Hossain Synthesis, crystal structures, DFT calculations, and hirshfeld surface analysis of tris(quinolin-8-o

Journal of Molecular Structure 1359 (2026) 145469 <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2026.145469>



4-rasm. $\{Mn(2,6-PDCA)(Cl)(H_2O)\}_n$ kompleks birikmaning juft atomlarining hissasini tavsiflovchi ikki o'lchovli barmoq izlari (%).

Xulosa:

Tadqiqotlar natijasida 2,6-piridindikarbon kislotasining marganes(II) atsetat va xlorid kislotaning M:L:L 1:1:1 nisbatdagi polimer tuzilishli kompleks birikmasi sintez qilindi. Sintez qilingan kompleksning tarkibi va tuzilishi RTT yordamida aniqlandi. Kompleks birikmaning kristallografik ma'lumotlari Kembridj kristallografik ma'lumotlar bazasiga (Cambridge Crystallographic Data Center) ga kiritildi (CCDC2403742). <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/Search?Ccdc=2403742&Author=nazarov&Access=referee>. Hirshfeld sirti tahliliga ko'ra molekula tarkibidagi atomlarning asosiy o'zaro ta'sirlashuvlarni O...H/H...O (21.4%), H...Cl/Cl...H (16.6%), H...H (13.6%).

MONO AKVO, MONO FENANTROLINO, BIS (5-FTORO 2-NITRO BENZOY KISLOTA) NING Cu(II) TARKIBLI ARALASH LIGANDLI KOMPLEKS BIRIKMASI

SINTEZI VA TADQIQOTI

Almardonova M.F., Ashurova.M.SH.,
TerDU tayanch doktoranti,
Turayev X.X., TerDU professori

Annotatsiya.

Ushbu maqolada Cu(II) ionining 5- ftor 2-nitrobenzoy kislota va 1,10-fenantrolin ishtirokida aralash ligandli kompleks birikmani sintez qilish usuli keltirildi hamda ushbu kompleks birikmaning molekulyar va kristall tuzilishlari rentgen tuzilish tahlili (RTT) usuli yordamida tahlil qilindi. Olingan tahlil natijalariga ko'ra mono akvo, mono fenantrolino, bis (5-ftoro 2-nitro benzoy kislota) ning Cu(II) kompleksining singoniyasi triklirik, kristallarning elementar yacheyka parameterlari quyidagicha: fazoviy guruhi P 21/c, $a=7.7468(6) \text{ \AA}$, $b=12.6110(7) \text{ \AA}$, $a=73.135(5)^\circ$, $\beta=84.764(5)^\circ$, $V=21259.57(15) \text{ \AA}^3$ larda bo'lishi rentgen tuzilish tahlili yordamida aniqlandi. Ushbu birikma tarkibidagi molekullararo tasirlashish xususiyatlarini o'rganish uchun crystal explorer 17.5 dasturi yordamida Hirshfeld sirti tahlillari amalga oshirildi.

Kalit so'zlar.

5- ftor 2-nitrobenzoy kislotasi, Cu(II) ion, 1,10-fenantrolin, Hirshfeld sirti tahlili, distillangan suv, etanol.

Abstract.

In this article, a method for synthesizing a

mixed-ligand complex compound with 5-fluoro-2-nitrobenzoic acid and 1,10-phenanthroline in the presence of 5-fluoro-2-nitrobenzoic acid to synthesize a mixed-ligand complex compound, and the molecular and crystal structures of this complex compound were analyzed by means of X-ray structural analysis (RTA). According to the obtained analysis results, the synchrotron radiation of the monoaquo, monofenanthroline, bis(5-fluoro-2-nitrobenzoic acid) copper(II) complex is triclinic, and the crystal elementary cell parameters are as follows: space group P21/c, $a = 7.7468(6) \text{ \AA}$, $b = 12.6110(7) \text{ \AA}$, $a = 73.135(5)^\circ$, $\beta = 84.764(5)^\circ$, $V = 21259.57(15) \text{ \AA}^3$, were determined by X-ray structural analysis. To investigate the intermolecular interaction properties of this compound, Hirshfeld surface analyses were performed using the CrystalExplorer 17.5 program.

Key words:

5-фторо-2-нитробензойная кислота, ион Cu(II), 1,10-фенантролин, анализ поверхности Хиршфельда, монокристаллы. 5-Fluoro-2-nitrobenzoic acid, Cu(II) ion, 1,10-phenanthrene, Hirshfeld surface analysis, distilled water, ethanol.



Аннотация.

В данной статье представлен метод синтеза смешанного лигандного комплекса в присутствии 5-фторо-2-нитрибензойной кислоты и 1,10-В присутствии 1,10-фенантролина представлен метод синтеза смешанного лигандного комплексного соединения, а молекулярная и кристаллическая структуры этого комплексного соединения были проанализированы с помощью рентгеновского структурного анализа (RTA). Согласно полученным результатам анализа, синхротронное излучение моноакво-, монофенантролино-, бис(5-фторо-2-нитробензойной кислоты) комплекса меди(II) является триклинным, а параметры элементарной ячейки кристалла следующие: пространственная группа $P2_1/c$, $a = 7,7468$ (6) Å, $b = 12,6110$ (7) Å, $c = 73,135$ (5) Å, $\alpha = 73,135$ (5)°, $\beta = 84,764$ (5)°, $V = 21259,57$ (15) Å³, были определены с помощью рентгеноструктурного анализа. Для исследования межмолекулярных взаимодействий этого соединения был проведен анализ поверхности Хиришфельда с использованием программного обеспечения CrystalExplorer 17.5.

Ключевые слова:

5-фторо-2-нитробензойная кислота, ион $Cu(II)$, 1,10-фенантролин, анализ поверхности Хиришфельда, дистиллированная вода, этанол

Kirish.

Bugungi kunda jahonda funksional faol ligandlarning biofaol metallar bilan aralash ligandli kompleks birikmalarini sintez qilish, ularning monokristllarini o'stirish hamda tarkibi, tuzilishi, fizik-kimyoviy xossalari shuningdek biologik faolligini aniqlashga qaratilgan ilmiy-tadqiqot ishlarning ahamiyati kundan - kunga ortib bormoqda^{1,2,3}. Shunday xususiyatlarga ega ligandlardan biri 5- ftor 2-nitrobenzoy kislotadir.

Nitrobenzoy kislotada hosilalarining keng ko'lamda qo'llanilish sohalari atroflicha o'rganildi va bunda *No-cardia eritropolis* bakteriyasi shtammlariga qarshi galogenlangan aromatik kislotalarni turli usullarda oksidlashi, 2-fluoro-4-nitrobenzoy kabi birikmalarni parchalashi, fluoroatsetat ishlab chiqarishi va fluorositrat hosil qilish orqali aromatik halqa parchalanishi haqida batafsil ma'lumot beradi⁴. Ftoroatsetatning hosil bo'lishi, 2-ftoro-4-nitrobenzoyning oksidlanishi va asetat ionlarining hosil bo'lishiga olib keladi bu esa ftoroatsetatning hujayralar orasidagi faolligini ortishiga sabab bo'ladi hamda turli xil tabiatli organizmlarda nitro guruhini kamaytirib⁵, 4-amino-2-ftorbenzoy kislotada birikmalarini hosil qiladi⁶.

3-amino-4-fluorobenzoy kislotasining ayrim alkalamin efilrlari bilan hosil qilgan birikmalarini tirik organizmlar shilliq pardasiga surtish orqali ajoyib tasir ko'rsatishi aniqlangan. Ularning ba'zilar kamroq zaharli bo'lsada eritmada beqaror⁷. Bu kabi efilrlarning keng ko'lamli ijobiy xususiyatlari qatorida, benzol halqasida amino va ftoro guruhlarining bo'lishi maqsadga muvofiqdir. Shuning uchun 2-amino-5-ftorbenzoy kislotasining bir qator alkil va alkalamin efilrlari xususiyatlari o'rganilgan⁸.

Fosdick va uning hamkasblari ftor birikmalarining sintezi va farmakologik xususiyatlariga qiziqish bildirishgan. Ftorbenzoy kislotasining bir nechta alkilaminoalkil efilrlari tayyorlangan. Bu birikmalarning barchasi past toksiklikka ega edi. Ftorbenzoy hosilalari ajralishi qiyin bo'lgan izomerlar aralashmasini hosil qiladi. Yuqori harorat va bosim ostida nitrat kislotada bilan oksidlanib ftortoluollar va ftor-oroaksilenlardan ftor-mono- va di-karbon kislotalarni tayyorlashning o'ziga xos usuli ekanligi isbotlangan. 4-Ftoro-2- va 3-ftoro-nitrotoluol 180-190° da

1 Fosdick L. S., Blackwell R. Q. The Synthesis of Some Alkyl and Dialkylaminoalkyl Esters of 2-Nitro-5-fluorobenzoic Acid and 2-Amino-5-fluorobenzoic Acid //Journal of the American Chemical Society. – 1944. – T. 66. – №. 7. – C. 1165-1166.

2 OLÁH G. A. et al. Synthesis and Investigation of Organic Fluorine Compounds. XXIII.* Preparation of Aromatic Fluorinated Esters as Local Anesthetics //The Journal of Organic Chemistry. – 1957. – T. 22. – №. 8. – C. 879-881

3 V xylenes //Journal of the Chemical Society (Resumed). – 1963. – C. 1925-1927.

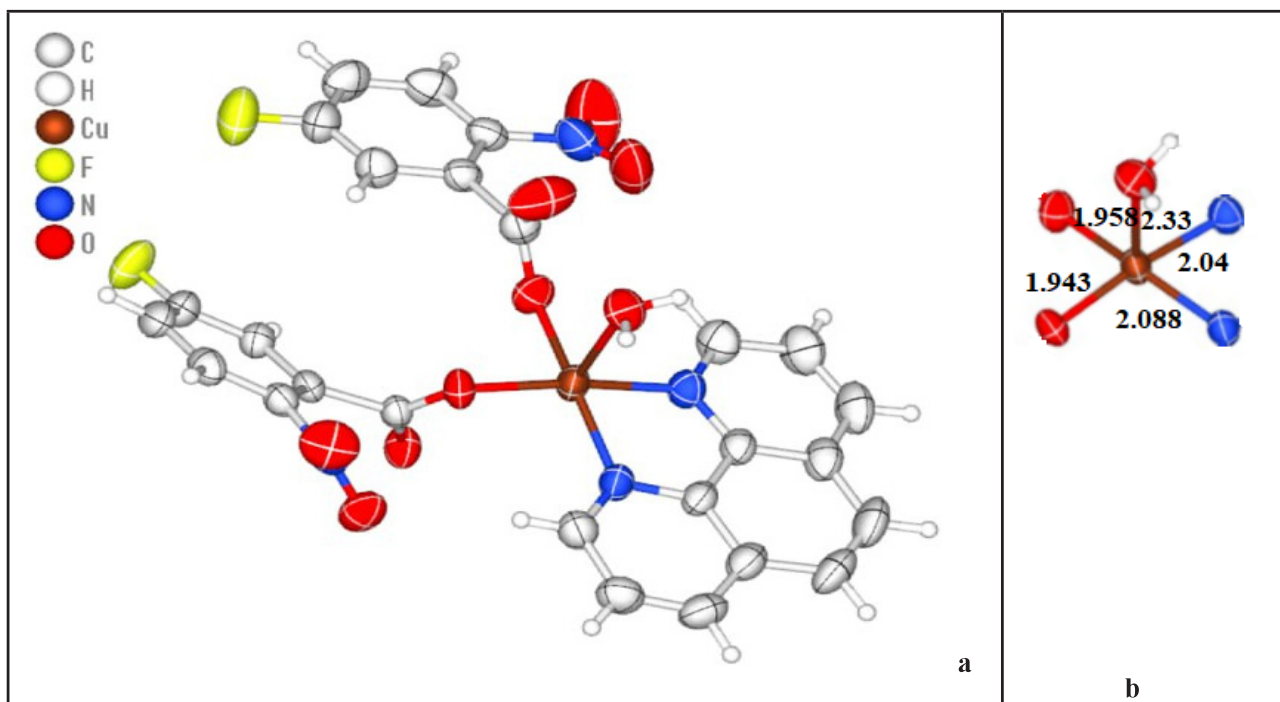
4 Charushnikova I. A., Krot N. N., Grigor'ev M. S. Synthesis and Structure of Complexes of Np (V) Benzoate, o-Fluorobenzoate, and p-Fluorobenzoate with 1, 10-Phenanthroline //Radiochemistry. – 2019. – T. 61. – №. 3. – C. 300-308.

5 Han, YJ; Wang, L.; Li, QB; Xue, LW 3-nitrobenzoy kislotasi va diaminlardan olingan kumush(I) kompleksining sintezi, kristall tuzilishi va mikroblarga qarshi faolligi. Russ J. Coord. Chem. 2017, 43, 457-462.

6 Roy, SM; Sudarsanakumar, MR; Dhanya, VS; Suma, S; Kurup, MRP Kristall o'sishi, 4-nitrobenzoy kislotasining Co(II) va Ni(II) komplekslarining spectral, magnit, antibakterial va qo'ziqorinlarga qarshi tadqiqoti. J Korean Chem Soc 2024, 58, 258-266.

7 Choppin G. R., Lajunen L. H. J. Thermodynamics of complexation of lanthanides by 3-fluoro-4-fluoro- and 3-nitrobenzoic acids // Inorganic Chemistry. – 1986. – T. 25. – №. 19. – C. 3512-3514.

8 Vyas A., Vyas M., Shekhawat M. S. Photo-physical properties of Pr (III) chelates of substituted nitrobenzoic acid and nitrophenols // Journal of Condensed Matter. – 2023. – T. 1. – №. 01. – C. 28-40.



1-rasm. (a) $[\text{Cu}(\text{C}_7\text{H}_3\text{O}_4\text{N}_2\text{F})_2(\text{C}_{12}\text{H}_8\text{N}_2)(\text{H}_2\text{O})]$ tarkibli kompleks birikmaning molekulyar tuzilishi, (b) Yan-Teller effekti

15% nitrat kislota bilan mos keladigan sof benzoy kislotalarga oksidlanadi. 2-Ftoro-5-nitro-9-ksilen ftorsiz gidrok-sinitro-tereftal va toluol kislotalar aralashmasini hosil qilishi aniqlangan. Konsentrlangan nitrat kislota bilan 2-ftoro-6-nitrotoluol ba'zi 2-ftoro-6-nitrobenzoy kislota hosil bo'ladi. Shu tarzda 4-Ftoro-2- va 2-Ftoro-4-nitrobenzoy kislotalari 70-80% unum bilan hosil qilib olingan.

Tajribaviy qism.

Mono akvo, mono fenantrolino, bis (5-ftoro 2-nitro benzoy kislota) ning Cu(II) kompleksi sintezi. Ushbu tadqiqot ishini bajarishda metall tuzi va ikki xil ligandlardan foydalanildi. Mis(II) sulfat kristallogidrat tuzidan ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) 1 mmol (0,25 gr), 5-ftor 2-nitrobenzoy kislotalardan 2 mmol (0,372 gr), 1,10-fenantrolinning 1 mmol (0,128 gr) miqdorlari analitik tarozida tortib olindi hamda suv va etil spirti (96%) yordamida 1:2:1 nisbatdagi eritmaları tayyorlandi. Hosil bo'lgan eritmani magnitli aralashtirgich yordamida 30 minut davomida 60°C haroratda qizdirib turilgan holatda aralashtirildi. Olingan eritmani bug'latish uchun flakonlarga quyildi va og'zi to'la yopiq bo'lmagan holatda qoldirildi. Kuzatishlar davomida 10-12 kundan so'ng idish devorida ko'k rangli kristallar o'sganligi kuzatildi. Olingan monokristallar Rentgen tuz-

ilish tahlili usuli yordamida tekshirilganda $[\text{Cu}(\text{C}_7\text{H}_3\text{O}_4\text{N}_2\text{F})_2(\text{C}_{12}\text{H}_8\text{N}_2)(\text{H}_2\text{O})]$ tarkibli aralash ligandli yangi tipdagi kompleks birikma hosil bo'lganligi aniqlandi. Reaksiya unumi 74 %.

$[\text{Cu}(\text{C}_7\text{H}_3\text{O}_4\text{N}_2\text{F})_2(\text{C}_{12}\text{H}_8\text{N}_2)(\text{H}_2\text{O})]$ ushbu kompleks birikmaning singoniyasi triklinik bo'lib, kristallarning elementar yacheykasi parametrlari quyidagicha: fazoviy guruhi $P2_1/c$, $a=7.7468(6)$ Å, $b=12.6110(7)$ Å, $c=7.3135(5)$ Å, $\beta=84.764(5)^\circ$, $V=2125.57(15)$ Å³, $Z=4$, $T=293$ K (1-jadval). Cu1-O1, 1.958(2) Å, Cu1-O3, 1.9435(18) Å, Cu1-O9, 2.330(2) Å, Cu1-N1, 2.004(2), Cu1-N2, 2.008(2) Å. O1-Cu1-O3 bog'lari orasidagi burchak 89.41(8) (°), O1-Cu1-O9(°), 96.81(9)(°). 1-b rasmdan ko'rishimiz mumkinki ushbu kompleksda ham Cu(II) komplekslarida bo'lgani kabi Yan-Teller effekti kuzatilgan^{9,10}.

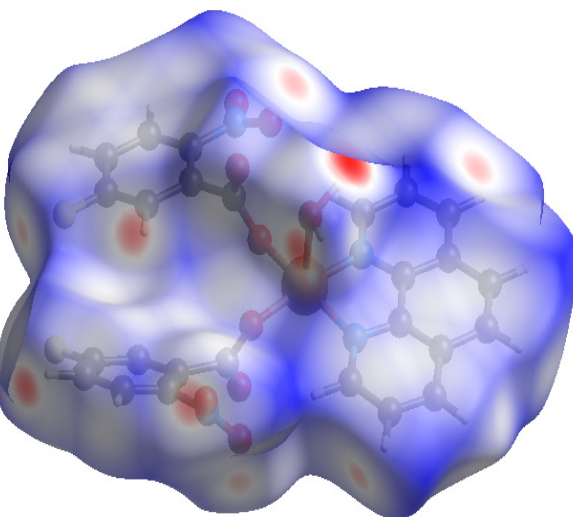
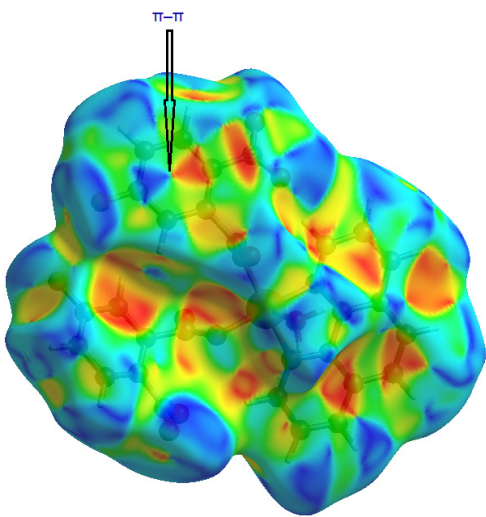
9 Khayit Kh. Turaev, Yusufjon E. Nazarov, Abdulkadir Kh. Tashkulov, Sherzod A. Kasimov, Bekmurod Kh. Alimnazarov, Jamshid M. Ashurov, Aziz B. Ibragimov, Takashiro Akitsu, Changkun Xia, Abul Monsur Showkot Hossain. Synthesis of mononuclear Ni (II) and binuclear Cu (II) complexes from

solution //Structural Chemistry. – 2025. – C. 1-13. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11224-025-02468-9>

10 Nazarov, Y.E. Turaev, K.K., Suyunov, J.R., Ibragimov, B.T., Alimnazarov B.Kh., Ashurov, J.M. 8-Hydroxyquinolinium trichlorido(pyridine-2,6-dicarboxylic acid-κ3O,N,O')copper(II) dihydrate Acta Crystallographica Section E: Crystallographic Communications, 2024, 80(10), страницы 1049–1053 <https://doi.org/10.1107/S2056989024009186>

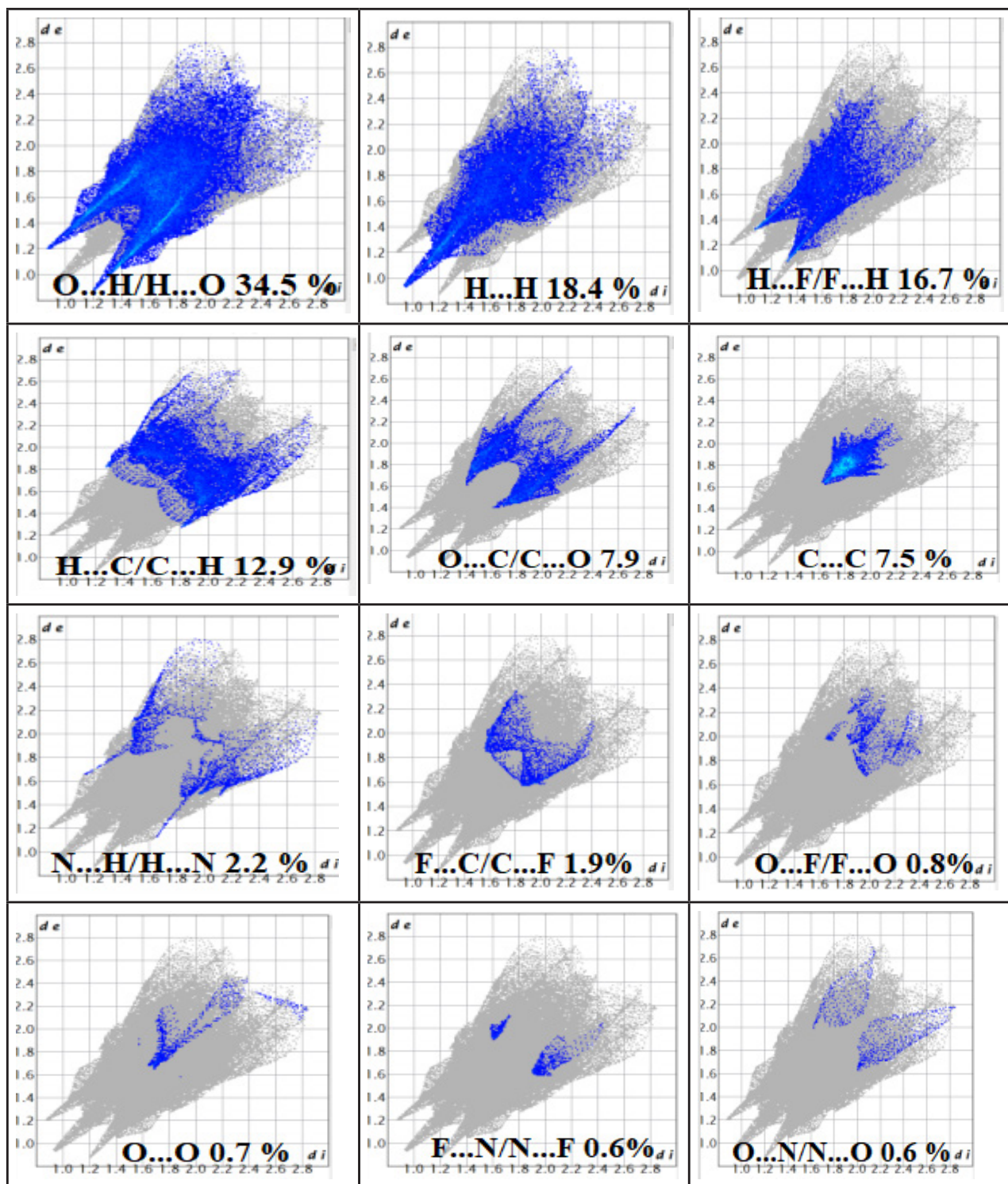
$[\text{Cu}(\text{C}_7\text{H}_3\text{O}_4\text{N}_2\text{F})_2(\text{C}_{12}\text{H}_8\text{N}_2)(\text{H}_2\text{O})]$ kompleks birikmaning kristallografik ma'lumotlari

Parametrlar	Qiymatlar	Parametrlar	Qiymatlar
Brutto formulasi	$[\text{Cu}(\text{C}_7\text{H}_3\text{O}_4\text{N}_2\text{F})_2(\text{C}_{12}\text{H}_8\text{N}_2)(\text{H}_2\text{O})]$	Z	2
Mr	469.15	Dcalc (Mg m^{-3})	1.661
Singoniya	triklinik	F(000)	638
Fazoviy guruhi	P-1	Kristall o'lchami (mm)	$0.32 \times 0.28 \times 0.24$
a, Å	7.7468(6)	Diffraktometr	CCD diffract tome ter Bruker APEXII
b, Å	12.6110(7)	Radiatsiya turi, λ (Å)	Mo-K α , 0.71073 Å
c, Å	13.5734(8)	T (K)	293 K
$\alpha, \beta, \gamma^\circ$	73.135(5), 84.764(5), 84.050(5)	Skanerlash oralig'i ($^\circ$)	3.4, 76.3
V /Å ³	1259.57(15)	Jami reflekslar	5027
Dx, g/cm ³	1.7242	$\mu(\text{CuK}\alpha)$, mm ⁻¹	1.625
Aniqlangan parametrlar	381	Mustaqil reflekslar soni	1419
Strukturani aniqlash sifati	1.10	CCDC	2515350

	
2-rasm.$[\text{Cu}(\text{C}_7\text{H}_3\text{O}_4\text{N}_2\text{F})_2(\text{C}_{12}\text{H}_8\text{N}_2)(\text{H}_2\text{O})]$ kompleksining uch o'lchamli Hirshfeld sirtining dn_{norm} bo'yicha ko'rinishi.	3-rasm.$[\text{Cu}(\text{C}_7\text{H}_3\text{O}_4\text{N}_2\text{F})_2(\text{C}_{12}\text{H}_8\text{N}_2)(\text{H}_2\text{O})]$ kompleksining shape indexi. $\pi-\pi$ steking ta'siri.

Hirshfeld sirti tahlili Crystal Explorer 17.5 dasturi yordamida aniqlandi. Qizil va ko'k rangda d_{norm} bo'yicha standart o'lchamlari mos ravishda -0,3945, 1,4191.

Hirshfeld yuzasini tahlil qilish natijasida quyidagi o'zaro ta'sirlar aniqlandi: O... H/H... O (34,5%), H... H (18,4%), H... F/F... H (16,7%), H... C/C... H 12,9%, O... C/C... O 7,9 %, C... C 7,5%. Qizil ranglar molekular orasidagi o'zaro kuchli ta'sirlarni ifodalaydi. Kompleks birikmaning molekulasida uchun umumiy Hirshfeld sirtlarining O-H/H-O o'zaro ta'siri sifatida aks ettiriladi va bu kompleks uchun hisoblangan eng yuqori ta'sirlashish ko'rsatgichidir.



4-rasm. $[\text{Cu}(\text{C}_7\text{H}_3\text{O}_4\text{N}_2\text{F})(\text{C}_{12}\text{H}_8\text{N}_2)(\text{H}_2\text{O})]$ kompleks kristalidagi 2D Hirshfeld barmaq izi grafigi.

Xulosa.

Mis(II) sulfat kristallogidрати, 5-фтор 3-нитробензой кislota va 1,10-фенантролиннинг 1:2:1 mol nisbatdagi eritmalarini aralashtirish orqali yangi kompleks birikma sintez qilindi. Uning tarkibi rentgen tuzilish tahlili usuli yordamida, molekulyar va kristall tuzilishlari Olex2 dasturi yordamida aniqlandi. Kompleks birikma tarkibidagi markaziy atom Cu ga 5-фтор 2-нитробензой кislotasining ikki molekulasini hamda bir molekula suvning monodentant holatda, 1,10-фенантролин esa bidentant holatda koordinatsiyalanishi hamda markaziy atom Cu(II)ning koordinatsion soni beshga teng bo'lishi isbotlandi.

Crystal Structure, Vibrational Spectroscopic Characterization

and Bond Valence Sum (BVS)

Analysis of a Copper(II)-H₂EDTA-Based
Coordination Polymer [Cu(H₂EDTA)]_n·H₂O

**Ruziev Umid Ural ugli ^a, Djumayeva Zulkhumor Ergashevna ^a,
Toirova Gulshoda Khushbok qizi ^a, Kholturaev Kuvonch Bakhtiyor ugli ^a,
Ibragimov Aziz Bakhtiyarovich ^b, Chellakarungu Balakrishnan ^b.**

^aTermiz davlat universiteti Kimyo fakulteti
^bO'zR FA Umumiy va noorganik kimyo instituti



Abstract

A new copper (II) coordination compound, [Cu (H2EDTA)]·H2O, was synthesized via slow evaporation from a mixed aqueous-DMF medium under controlled pH conditions. Single-crystal X-ray diffraction analysis revealed a six-coordinate copper (II) center surrounded by four oxygen and two nitrogen donor atoms from a partially deprotonated H2EDTA ligand, forming a distorted octahedral geometry. The crystallographic results confirmed the chelation of both carboxylate oxygen and amine nitrogen atoms to the Cu (II) ion.

Fourier-transform infrared (FT-IR) and Raman spectroscopic studies supported the coordination mode by identifying characteristic asymmetric and symmetric stretching vibrations of coordinated carboxylate groups. The observed $\Delta\nu$ ($\nu_{\text{asym}} - \nu_{\text{sym}}$) values indicate predominantly bidentate coordination of the carboxylate moieties. Metal-ligand vibrations in the low-frequency region further confirmed Cu-O and Cu-N bond formation.

Bond Valence Sum (BVS) analysis yielded a value of 2.07, consistent with the +2 oxidation state of copper and supporting the structural data obtained from single-crystal analysis. Minor deviation from the ideal value reflects slight geometric distortion within the coordination sphere. Thermal behavior examined by TG-DTA demonstrated the presence of lattice water molecules and indicated stepwise decomposition of the coordinated framework.

The combined crystallographic and spectroscopic investigations provide a comprehensive understanding of the coordination environment and bonding characteristics of the Cu(II)- H2EDTA system, contributing to the structural chemistry of EDTA-based copper complexes.

Key words:

Copper(II) complex; H2EDTA ligand; Single-crystal X-ray diffraction; FT-IR spectroscopy; Raman spectroscopy; Bond valence sum analysis; Coordination geometry; Chelation

Аннотация.

Новое координационное соединение меди (II) [Cu (H₂EDTA)]·H₂O было синтезировано путем медленного испарения из смешанной водно-ДМФ среды в контролируемых условиях рН. Монокристаллический рентгеноструктурный анализ выявил шестикординатный центр меди (II), окруженный четырьмя атомами кислорода и двумя атомами-донорами азота из частично депротонированного лиганда H₂EDTA, образующий искаженную октаэдрическую геометрию. Кристаллографические результаты подтвердили хелацию как карбоксилатного кислорода, так и аминного азота к иону Cu (II).

Фурье-трансформные инфракрасные (ФТ-ИК) и комбинационные спектроскопические исследования подтвердили координационный режим, выявив характерные асимметричные и симметричные удлиненные колебания координированных карбоксилатных групп. Наблюдаемые значения Δν (ν_{асим}-ν_{сим}) указывают на преимущественно бидентатную координацию карбоксилатных частей. Вибрации металл-лиганда в низкочастотной области дополнительно подтвердили образование связей Cu-O и Cu-N.

Анализ суммы валентностей связей (BVS) дал значение 2,07, соответствующее +2 степени окисления меди и подтверждающее структурные данные, полученные в результате монокристаллического

анализа. Незначительное отклонение от идеального значения отражает незначительное геометрическое искажение в координационной сфере. Термическое поведение, исследованное TG-DTA, продемонстрировало наличие решетчатых молекул воды и показало поэтапное расщепление координированной структуры.

Комбинированные кристаллографические и спектроскопические исследования дают полное представление о координационной среде и характеристиках связи системы Cu (II)-H₂EDTA, что способствует структурной химии комплексов меди на основе EDTA.

Ключевые слова:

Комплекс меди (II); H₂EDTA лиганд; Монокристаллическая рентгенодифракция; ИК-спектроскопия; Рамановская спектроскопия; Анализ суммы валентности облигаций; Геометрия координат; Хелация

Introduction

In recent years, there has been a significant increase in the synthesis of new coordination polymers¹. Coordination polymers (CPs) are molecular structures formed through the regular bonding of metal centres and organic ligands, and their diverse properties and applications are being extensively studied. These compounds are distinguished by their high thermal and chemical stability, structural adaptability, and the ability to selectively incorporate functional groups²³. As a result, they show great potential for wide-ranging applications in various fields such as gas storage and separation, catalysis, optoelectronics, magnetic materials, drug delivery systems,

1 H. Furukawa, K.E. Cordova, M. O’Keeffe, O.M. Yaghi, The Chemistry and Applications of Metal-Organic Frameworks, Science 341 (2013) 1230444. <https://doi.org/10.1126/science.1230444>.

2 N. Stock, S. Biswas, Synthesis of Metal-Organic Frameworks (MOFs): Routes to Various MOF Topologies, Morphologies, and Composites, Chem. Rev. 112 (2012) 933–969. <https://doi.org/10.1021/cr200304e>.

3 H.-C. Zhou, J.R. Long, O.M. Yaghi, Introduction to Metal–Organic Frameworks, Chem. Rev. 112 (2012) 673–674. <https://doi.org/10.1021/cr300014x>.

and sensor technologies⁴⁵⁶. At present, luminescent coordination polymers are attracting considerable scientific interest. The main reason is their high sensitivity in detecting heavy metal ions, particularly Fe^{3+} ions⁷. Unlike conventional luminescent sensors, such coordination polymers offer advantages due to their structural flexibility, high porosity, and the possibility of fine-tuning their architecture through the careful selection of building blocks, which enables selective detection of various hazardous compounds⁸. Recent studies have also given special attention to the biological activity of coordination polymers and their prospects as environmentally friendly materials⁹. Porous coordination polymers (CP) and metal-organic frameworks (MOF) are of particular scientific importance as architectures formed at the molecular level¹⁰¹¹.

1D coordination polymers possess a linear metal-ligand chain structure and serve as an important platform formolecular pathways (molecular wires), selective ionic conductivity, and host-guest dynamics¹². 2D coordination polymers have a layered structure and are preferred for catalysis, membrane technology, and sensing applications due to their high surface area, electron conjugation, and compatible flexural arrangement¹³. 3D systems are widely used in areas such as gas storage, separation, and drug delivery owing to the high porosity, stability, and extensive functional capabilities of porous MOF¹⁴. Unlike ordinary crystals, 1D-3D coordination polymers have the ability to pre-design their structure based on reticular chemistry principles and tailor their properties by adding functional groups¹⁵¹⁶.

Synthesis

HEDTA (0.556 g, 2 mM) was completely dissolved in a mixture of distilled water (20 mL) and dimethyl-

formamide (DMF, 10 mL). Separately, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (0.375 g, 2 mM) was dissolved in distilled water (30 mL), and the resulting solution was added dropwise to the ligand solution under continuous stirring. The reaction mixture was stirred magnetically for 1 h. A 0.05 M sodium hydroxide solution was then added dropwise until the pH of the solution reached 7. The mixture was subsequently sonicated in an ultrasonic cleaner (100 W, 40 kHz) for 30 min and sterilized. The resulting solution was filtered through standard filter paper to obtain a clear blue filtrate. For crystal growth, the filtrate was maintained in a thermostat at 55–60°C to allow slow evaporation over 43–45 days. After this period, well-defined blue crystals were obtained, with a yield of 78%. Anal. calcd. for $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{EDTA})] \cdot \text{H}_2\text{O}$: $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{CuN}_2\text{O}_8$: C, 33.6%; H, 5.1%; O, 35.8%; N, 7.8%; Found: C, 33.2 %; H, 4.9%; O, 36.1%; N, 7.7 %.

Characterization techniques

Elemental composition was determined by the Dumas combustion method using an ELEMENTARY UNICUBE® IZI analyzer. Vibrational features were examined through FT-IR spectroscopy (Bruker FT-IR) and Raman spectroscopy in the 100–3500 cm^{-1} region with a Renishaw inVia instrument operating in FT-Raman mode. Morphological characteristics and elemental mapping were studied by SEM (JSM IT-200 LV) equipped with EDS. Thermal stability was assessed by TG-DTA on a Shimadzu DTG-60 under argon. Single-crystal X-ray diffraction data were collected on an Oxford Diffraction Xcalibur-R CCD diffractometer, and structural refinement was carried out using SHELXS-97 and SHELXL-97. [18].

4 H. Li, M. Eddaoudi, M. O’Keeffe, O.M. Yaghi, Design and synthesis of an exceptionally stable and highly porous metal-organic framework, *Nature* 402 (1999) 276–279. <https://doi.org/10.1038/46248>.

5 M.J. Kalmutzki, C.S. Diercks, O.M. Yaghi, Metal–Organic Frameworks for Water Harvesting from Air, *Advanced Materials* 30 (2018) 1704304. <https://doi.org/10.1002/adma.201704304>.

6 D.R. doi.org/10.1016/j.jpowsour.2017.07.117.

7 P. Ramaswamy, N.E. Wong, G.K.H. Shimizu, MOFs as proton conductors – challenges and opportunities, *Chem. Soc. Rev.* 43 (2014) 5913–5932. <https://doi.org/10.1039/C4CS00093E>.

8 D.-W. Lim, H. Kitagawa, Proton Transport in Metal–Organic Frameworks, *Chem. Rev.* 120 (2020) 8416–8467. <https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.9b00842>.

9 K.A. Mauritz, R.B. Moore, State of Understanding of Nafion, *Chem. Rev.* 104 (2004) 4535–4586. <https://doi.org/10.1021/cr0207123>.

10 M.A. Hickner, H. Ghassemi, Y.S. Kim, B.R. Einsla, J.E. McGrath, Alternative Polymer Systems for Proton Exchange Membranes (PEMs), *Chem. Rev.* 104 (2004) 4587–4612. <https://doi.org/10.1021/cr020711a>.

11 J.A. Hurd, R. Vaidyanathan, V. Thangadurai, C.I. Ratcliffe, I.L. Moudrakovski, G.K.H. Shimizu, Anhydrous proton conduction at 150 °C in a crystalline metal–organic framework, *Nature Chem* 1 (2009) 705–710. <https://doi.org/10.1038/nchem.402>.

12 S. Bureekaew, S. Horike, M. Higuchi, M. Mizuno, T. Kawamura, D. Tanaka, N. Yanai, S. Kitagawa, One-dimensional imidazole aggregate in aluminium porous coordination polymers with high proton conductivity, *Nature Mater* 8 (2009) 831–836. <https://doi.org/10.1038/nmat2526>.

13 M. Sadakiyo, T. Yamada, H. Kitagawa, Proton Conductivity Control by Ion Substitution in a Highly Proton-Conductive Metal–Organic Framework, *J. Am. Chem. Soc.* 136 (2014) 13166–13169. <https://doi.org/10.1021/ja507634v>.

14 L. Zhu, H. Yang, T. Xu, F. Shen, C. Si, Precision-Engineered Construction of Proton-Conducting Metal–Organic Frameworks, *Nano-Micro Lett.* 17 (2025) 87. <https://doi.org/10.1007/s40820-024-01558-3>.

15 Y. Ye, W. Guo, L. Wang, Z. Li, Z. Song, J. Chen, Z. Zhang, S. Xiang, B. Chen, Straightforward Loading of Imidazole Molecules into Metal–Organic Framework for High Proton Conduction, *J. Am. Chem. Soc.* 139 (2017) 15604–15607. <https://doi.org/10.1021/jacs.7b09163>.

16 K. Sumida, D.L. Rogow, J.A. Mason, T.M. McDonald, E.D. Bloch, Z.R. Herm, T.-H. Bae, J.R. Long, Carbon Dioxide Capture in Metal–Organic Frameworks, *Chem. Rev.* 112 (2012) 724–781. <https://doi.org/10.1021/cr2003272>.

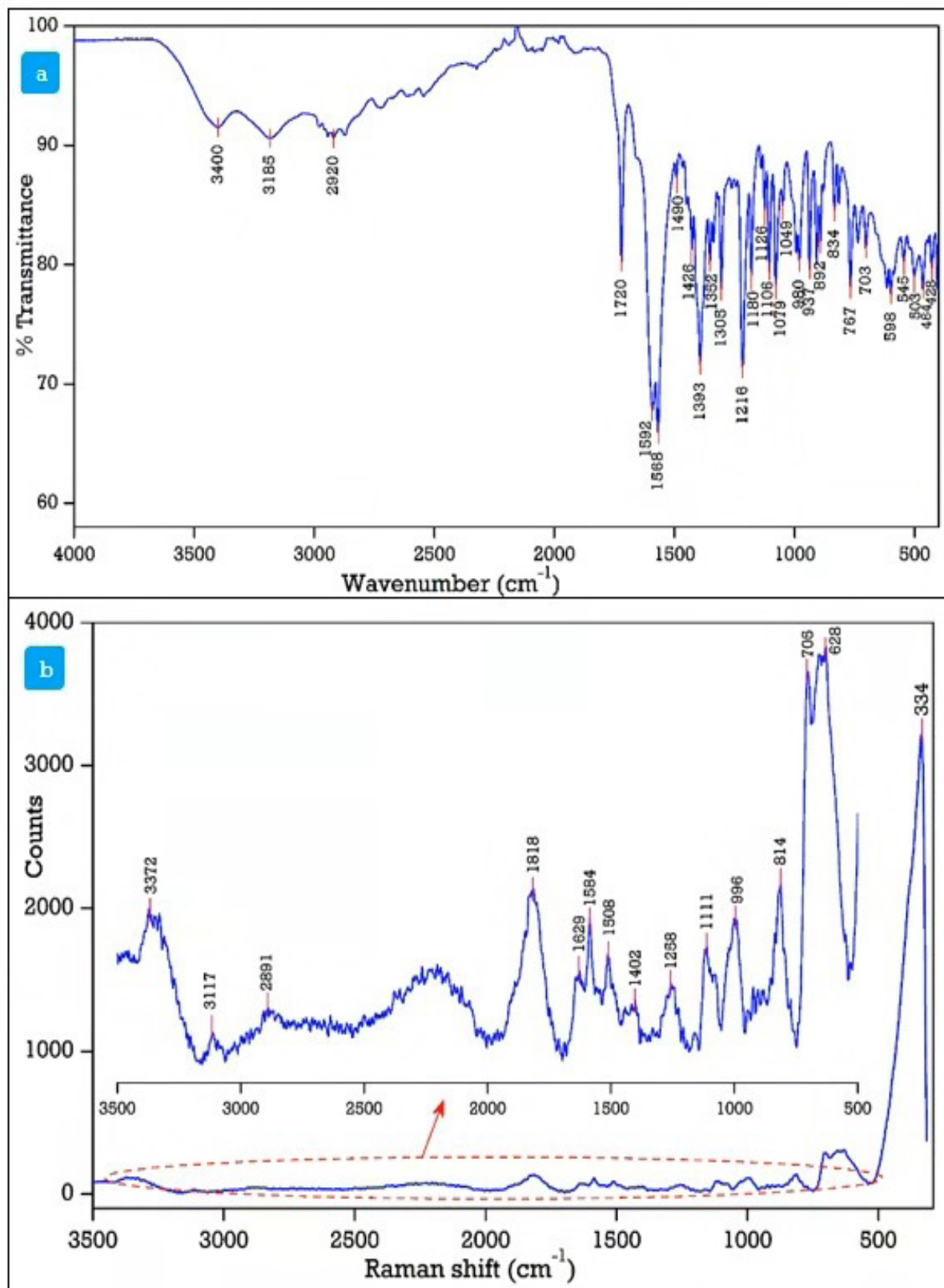


Fig. 1 (a) FT-IR spectrum and (b) Raman spectrum of $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{EDTA})]\cdot\text{H}_2\text{O}$.

Results and discussion

Fourier transform infrared and Raman spectral analysis

The FT-IR spectrum of $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{EDTA})]\cdot\text{H}_2\text{O}$ (Fig. 1(a)) displays characteristic vibrational bands that confirm coordination of the partially deprotonated EDTA ligand to the Cu(II) center. A broad band around 3400 cm^{-1} is assigned to O-H stretching vibrations of lattice water molecules. The absorption at 3185 cm^{-1} can be attributed to hydrogen-bonded O-H stretching of residual carboxylic groups, while the band at 2920 cm^{-1} corresponds to aliphatic C-H stretching vibrations. A sharp band at 1720 cm^{-1} indicates the presence of non-coordinated protonated carboxylic groups (C=O). The strong bands at 1592 and 1393 cm^{-1} are attributed to the asymmetric and symmetric stretching modes of coordinated carboxylate groups ($-\text{COO}^-$). The frequency difference between these two absorptions suggests bidentate coordination of the carboxylate groups to the copper center. Additional features at 1426 , 1352 , 1216 , and 1106 cm^{-1} are assigned to C-N stretching and C-C skeletal vibrations within the ethylenediamine backbone. Strong absorptions in the region 1049 – 980 cm^{-1} arise from C-N stretching coupled with C-H deformation modes. In the lower wavenumber region, peaks at 767 , 703 , 545 , and 464 cm^{-1} correspond to metal-ligand vibrations, particularly Cu-O and Cu-N stretching, confirming the chelation of EDTA donor atoms to the Cu(II) center.

The Raman spectrum of $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{EDTA})]\cdot\text{H}_2\text{O}$ (Fig. 1(b)) further supports the vibrational assignments obtained from FT-IR. A broad band at 3372 cm^{-1} is due to O-H stretching of lattice water molecules, while weak features at 3117 and 2891 cm^{-1} are attributed to hydrogen-bonded carboxylic O-H and aliphatic C-H stretching modes, respectively. Intense Raman bands observed at 1818 , 1629 , and 1584 cm^{-1} are assigned to C=O stretching and asymmetric COO^- stretching vibrations, confirming carboxylate coordination. Additional peaks at 1508 , 1402 , and 1258 cm^{-1} correspond to C-N stretching and C-H bending vibrations of the ligand framework¹⁷.

Well-defined signals at 1111 and 996 cm^{-1} are associated with skeletal vibrations of the ethylenediamine

backbone coupled with carboxylate deformation modes. At lower wavenumbers, strong peaks at 814 , 705 , 628 , and 334 cm^{-1} are attributed to metal-ligand vibrations, specifically Cu-O and Cu-N stretching modes, validating the coordination of both oxygen and nitrogen donors from EDTA to the Cu(II) center.

3.2 Bond Valence Sum Analysis

Bond Valence Sum (BVS) analysis is a standard approach for evaluating the oxidation state of a metal center by correlating it with the lengths of its metal-ligand bonds¹⁸¹⁹. In the present work, the copper atom is coordinated by four oxygen donors and two nitrogen donors, forming a heterogeneous coordination sphere with bonds of different strengths and lengths. These variations are reflected in the calculated BVS value, which provides insight into the overall bonding environment²⁰²¹.

The BVS for copper was determined using the following relationship:

$$V = \sum v_{ij} = \sum \exp\left(\frac{R_0 - R_{ij}}{b}\right)$$

here V is the total bond valence sum, v_{ij} is the bond valence for each Cu-X interaction ($X = \text{O}, \text{N}$), R_{ij} is the experimentally measured bond distance, and R_0 is the bond parameter characteristic of the Cu-X bond type. The parameter values employed were $R_0 = 1.679\text{ \AA}$ for Cu-O and $R_0 = 1.7510\text{ \AA}$ for Cu-N, with the empirical constant b taken as 0.36 for Cu-O and 0.37 for Cu-N. Summing the individual contributions from all Cu-O and Cu-N bonds yields a BVS value of 2.07 (Table 1), consistent with a +2 oxidation state for copper, which is the most common state for this metal in coordination compounds. The slight departure from the ideal integer value can be attributed to small distortions in the geometry, possibly caused by steric hindrance or electronic effects influencing bond distances. This outcome confirms that the copper center is predominantly in the divalent state, in agreement with the crystallographic results, and suggests a bonding framework with significant covalent character and minor ionic contributions²².

- 17 D. Li, A. Yadav, H. Zhou, K. Roy, P. Thanasekaran, C. Lee, *Advances and Applications of Metal-Organic Frameworks (MOFs) in Emerging Technologies: A Comprehensive Review*, *Global Challenges* 8 (2024) 2300244. <https://doi.org/10.1002/gch2.202300244>.
- 18 C.-Y. Hsu, S. Obaidur Rab, F.M.A. Altalbawy, V. Jain, S.V. Menon, M. Chahar, Z.A. Taha, W.D. Kadhim, *EDTA-Co(ii) complex*, *Technol.* 15 (2025) 2745–2756. <https://doi.org/10.1039/D5CY00099H>.
- 19 L. Feng, K.-Y. Wang, J. Willman, H.-C. Zhou, *Hierarchy in Metal-Organic Frameworks*, *ACS Cent. Sci.* 6 (2020) 359–367. <https://doi.org/10.1021/acscentsci.0c00158>.
- 20 H.V. Doan, H. Amer Hamzah, P. Karikkethu Prabhakaran, C. Petrillo, V.P. Ting, *Hierarchical Metal-Organic Frameworks with Macroporosity: Synthesis, Achievements, and Challenges*, *Nano-Micro Lett.* 11 (2019) 54. <https://doi.org/10.1007/s40820-019-0286-9>.
- 21 K.-Y. Wang, Z. Yang, J. Zhang, S. Banerjee, E.A. Joseph, Y.-C. Hsu, S. Yuan, L. Feng, H.-C. Zhou, *Creating hierarchical pores in metal-organic frameworks via postsynthetic reactions*, *Nat Protoc* 18 (2023) 604–625. <https://doi.org/10.1038/s41596-022-00759-7>.
- 22 SAIDOV, D., TURAEV, K., IBRAGIMOV, A., RUZIEV, U., KHOLTURAEV, K., & GANIEVA, S. (2025). STRUCTURE, THERMODYNAMIC STABILITY, AND CONDUCTIVITY OF A Cd (II) COORDINATION POLYMER BASED ON HNA. *Uzbek Chemical Journal/O'zbekiston Kimyo Jurnal*, (6).

Table 1. Bond valance sum calculations of $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{EDTA})]\cdot\text{H}_2\text{O}$

Co. No.	Bond distances (Å)						$V = \sum v_{ij}$
6	Cu(1)-N(1)	Cu(1)-N(2)	Cu(1)-O(1)	Cu(1)-O(2)	Cu(1)-O(3)	Cu(1)-O(4)	2.07*
	2.089(3)	2.435(3)	1.972(3)	1.948(3)	2.367(3)	1.966(3)	

Conclusion

In summary, a copper(II)- H_2EDTA coordination polymer, $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{EDTA})]_n \cdot \text{H}_2\text{O}$, was successfully synthesized under controlled pH conditions and structurally characterized by single-crystal X-ray diffraction. The crystallographic analysis revealed a hexacoordinated Cu(II) center involving both nitrogen and oxygen donor atoms from the partially deprotonated H_2EDTA ligand, resulting in a distorted octahedral coordination environment. Vibrational spectroscopic investigations²³ (FT-IR and Raman) confirmed the coordination of carboxylate and amine functionalities to the metal center, with $\Delta\nu$ values consistent with the coordination mode observed crystallographically. Metal-ligand interactions were further supported by characteristic low-frequency Cu-O and Cu-N vibrational bands. Bond Valence Sum (BVS) analysis yielded a value of 2.07, verifying the +2 oxidation state of copper and supporting the reliability of the structural model. Thermal analysis demonstrated the presence of lattice water molecules and indicated a stepwise decomposition pattern, reflecting moderate thermal stability of the coordination framework.

Overall, the combined crystallographic, spectroscopic, and valence analyses provide a detailed understanding of the coordination behavior of the H_2EDTA ligand toward Cu(II). The obtained results contribute to the structural chemistry of EDTA-based copper coordination polymers and may serve as a scientific basis for future development of functional materials, particularly in catalysis, sensing systems, and biologically active complexes.

23 TURAEV, K., IBRAGIMOV, A., SAIDOV, D., TURSUNOV, B., RUZIYEV, U., & NURULLAEVA, Z. (2025). STRUCTURE AND PROPERTIES OF A MIXED-LIGAND COORDINATION POLYMER SYNTHESIZED FROM 3.5 DIMETHYLPYRAZOLE, FUMARIC ACID, AND COBALT (II) CHLORIDE HEXAHYDRATE. *Uzbek Chemical Journal/O'zbekiston Kimyo Jurnal*, (3).

Mukimova, G. Z., Toshtemirov, A. E., & Saidov, D. K. (2022, January). Synthesis and study of the coordination compound of cobalt and nickel succinate with urea. In *Conference XVII Numanov's Readings' Results of innovative research in the field of chemical and technical sciences in the XXI century'Proceedings* (No. INIS-TJ--031, pp. 97-99).





ORTOFOSFAT KISLOTASI, MELAMIN,
PENTAERITRIT, MOCHEVINA VA RUX
OKSIDI ASOSIDA ANTIPIRENLAR SINTEZI
VA ULARNI

FIZIK-KIMYOVIIY XOSSALARINI TADQIQ ETISH

Muzaffarova Nazokat Sharabovna,
Toshkent davlat tibbiyot universiteti Termiz filiali,

Nurqulov Fayzulla Nurmuminovich,
Toshkent kimyo texnologiya ilmiy tadqiqot instituti



Аннотация

Mazkur ishda ortofosfat kislotasi asosida pentaeritrit, melamin, mochevina va rux oksidi ishtirokida yangi avlod oligomer intumescent antipiren sintez qilindi hamda uning fizik-kimyoviy va termik xossalari kompleks tadqiq etildi. Antipiren sintezi uch bosqichli mexanizm asosida amalga oshirilib, eterifikatsiya, aminoliz va ZnO bilan kompleks hosil bo'lish jarayonlari orqali tarmoqlangan fosfor–azotli struktura shakllanishi ta'minlandi. Sintezlangan FB-4 antipirenining tuzilishi IQ-spektroskopiya yordamida tasdiqlandi hamda fosfat efilari, P–N bog'lari va Zn–O fragmentlarining mavjudligi aniqlandi. Termogravimetrik (TGA/DTA) tahlillar antipirenning uch bosqichli termik degradatsiyaga ega ekanini va yuqori haroratlarda barqaror, uglerodga boy ko'mir qatlam hosil qilishini ko'rsatdi. Olingan natijalar FB-4 antipirenining yuqori termal barqarorligi, ekologik xavfsizligi va to'qimachilik materiallarining yong'inga chidamliligini oshirishdagi istiqbolliligini tasdiqlaydi.

Ключевые слова:

Antipiren, intumescent tizim, ortofosfat kislotasi, pentaeritrit, melamin, mochevina, rux oksidi, fosfor–azot sinergiyasi, TGA/DTA, IQ-spektroskopiya, termal barqarorlik, ko'mirlanish qatlami, to'qimachilik materiallari.

Аннотация

В данной работе на основе ортофосфорной кислоты с участием пентаэритрита, меламина, мочевины и оксида цинка был синтезирован новый олигомерный интумесцентный антипирен и проведено комплексное исследование его физико-химических и термических свойств. Синтез антипирена осуществлялся по трехстадийному механизму, включающему реакции этерификации, аминолиза и комплексообразования с ZnO, в результате чего формировалась разветвлённая фосфорно-азотсодержащая структура. Структура синтезированного антипирена марки FB-4 была подтверждена методом ИК-спектроскопии, в результате чего установлено наличие фосфатных эфиров, P–N связей и Zn–O фрагментов. Термо-гравиметрический анализ (TGA/DTA) показал, что антипирен характеризуется трехстадийной термической деградацией и образованием устойчивого углеродсодержащего коксового слоя при высоких температурах. Полученные результаты подтверждают высокую термическую стабильность, экологическую безопасность и перспективность применения антипирена FB-4 для повышения огнестойкости текстильных материалов.

Ключевые слова:

антипирен, интумесцентная система, ортофосфорная кислота, пентаэритрит, меламин, мочевина, оксид цинка, фосфорно-азотная синергия, TGA/DTA, ИК-спектроскопия, термическая стабильность, коксовый слой, текстильные материалы.

Abstract

In this study, a new-generation oligomeric intumescent flame retardant was synthesized based on orthophosphoric acid with the participation of pentaerythritol, melamine, urea, and zinc oxide, and its physicochemical and thermal properties were comprehensively investigated. The synthesis of the flame retardant was carried out via a three-stage mechanism involving esterification, aminolysis, and complex formation with ZnO, resulting in the formation of a branched phosphorus–nitrogen-containing structure. The structure of the synthesized FB-4 flame retardant was confirmed by FTIR spectroscopy, revealing the presence of phosphate esters, P–N bonds, and Zn–O fragments. Thermogravimetric analysis (TGA/DTA) demonstrated that the flame retardant undergoes a three-stage thermal degradation process and forms a stable, carbon-rich char layer at elevated temperatures. The obtained results confirm the high thermal stability, environmental safety, and promising potential of the FB-4 flame retardant for enhancing the flame retardancy of textile materials.

Key words:

flame retardant, intumescent system, orthophosphoric acid, pentaerythritol, melamine, urea, zinc oxide, phosphorus–nitrogen synergy, TGA/DTA, FTIR spectroscopy, thermal stability, char layer, textile materials.

Kirish.

Tekstil materiallarini yongʻinga chidamliligini oshi-

rish zamonaviy sanoatda eng muhim masalalardan biridir. Paxta kabi sellyuloza asosidagi tolalar past termal barqarorlikka ega boʻlib, ular tez yonuvchan toifaga kiradi. Antipirenlar yordamida tolalarning termooksidlanish jarayonlarini sekinlashtirish yoki ularning koʻmirylanish koeffitsiyentini oshirish orqali yongʻinga chidamlilikka erishiladi^{1,2,3,4}

Fosforli, azotli va rux oksidli moddalarning birgalikda qoʻllanilishi sinergik effekt hosil qilib, yuqori samaradorlikka ega antipiren tizimlarini yaratishga imkon beradi^{5,6,7,8,9}. Mazkur tadqiqotda pentaeritrit ($C_5H_{12}O_4$) – karbonlashtiruvchi agent, fosfat kislota (H_3PO_4) – kislotalik katalizatori, ZnO – oksidlovchi stabilizator, melamin va mochevina – azot donorlaridan iborat kompleks antipiren yaratildi.

Material va metodlar.

Ushbu sintez qilingan oligomer antipirenlar FB-4 markasi bilan nomlangan boʻlib, ularning tarkibi quyidagicha: ...%.

Pentaeritrit:	18 %
Fosfat kislota H_3PO_4 :	26 %
Melamin:	22 %
Mochevina:	12 %
ZnO:	4 %

Qolgan qismi suv

Antipiren sintezi: issiqlikka chidamli kolbaga: 20.0 g suv va 32.94 g 85% li fosfat kislota H_3PO_4 solindi va magnitli aralashtirgichda aralashtirildi va asta-sekin 20.0 g pentaeritrit ni qoʻshildi. Soʻngra aralashmani 80–100° C gacha isitib, 30–40 daqiqa davomida

- Huang G., Song P., Liu L., Han D., Ge C., Li R., Guo Q. Fabrication of multifunctional graphene decorated with bromine and nano-Sb₂O₃ towards high-performance polymer nanocomposites // Carbon. – 2016. – Vol. 98. – P. 689–701
- Wang X., Zhou S., Xing W., Yu B., Feng X., Song L., Hu Y. Self-assembly of Ni–Fe layered double hydroxide/graphene hybrids for reducing fire hazard in epoxy composites // Journal of Materials Chemistry A. – 2013. – Vol. 1. – P. 4383–4390.
- Muzaffarova N., Nurkulov F. Analysis of the thermal stability and surface area of antipyrines synthesized for textile materials // Universum: Chemistry and Biology. – 2024. – Vol. 3. – No. 12 (126). – P. 15–20.
- Музаффарова Н., Нуркулов Ф., Джалилов А. Синтез нового антипирена с высоким содержанием фосфора и азота и его использование в хлопковых тканях // Universum: технические науки. – 2022. – № 8-3 (101).
- Muzaffarova N. S., Nurkulov F. N., Toshtemirova N. Modifikatsiyalangan tabiiy toʻqimachilik materiallarning termik barqarorligi // Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine. – 2023. – Vol. 2. – No. 4. – P. 23–33.
- Muzaffarova N. S., Nurkulov F. N., Jalilov A. T. Synthesis of fire retardant with phosphorus and metal for preservation and reduction of flammability of textile materials // Kimya Problemleri. – 2024. – Vol. 22. – No. 3. – P. 290–302.
- Muzaffarova N. S., Nurkulov F. N., Jalilov A. T. Synthesis of fire retardant with phosphorus and metal for preservation and reduction of flammability of textile materials // Kimya Problemleri. – 2024. – Vol. 22. – No. 3. – P. 290–302.
- Музаффарова Н. Ш., Нуркулов Ф. Н., Джалилов А. Т. Оловбардош тўқимачилик материаллари учун фосфор ва азот сақлаган антипиренлар // NamDU ilmiy axborotnomasi (Nauchnyy vestnik NamGU). – 2022. – B. 152–156
- Muzaffarova N., Nurkulov F., Toshtemirova N. Synergic effect of fire retardants and their analogues for textile materials // Science and Innovation. – 2024. – Vol. 3. – No. A2. – P. 5–9.

doimiy aralashtirildi bu vaqtda eterefikatsiya reaksiyasi sodir bo'ladi. Reaksiya davomida suv bug'lanadi. Reaksiyada pentaeritritning—OH guruhidan bir qismi fosfofirga aylanadi. Shundan so'ng reaksiya aralashmaga 10.0 g mochevina ni asta qo'shildi va 10–15 min davomida aralashtirildi. Keyin 18.0 g melaminni kichik fraksiyalarda qo'shildi. Aralashmani 100–120° C oralig'ida 20–30 daqiqa davomida ushlab turildi. Bu bosqichda aminoliz/polimerlanish sodir bo'ladi va P–N bog'lanishlar hosil

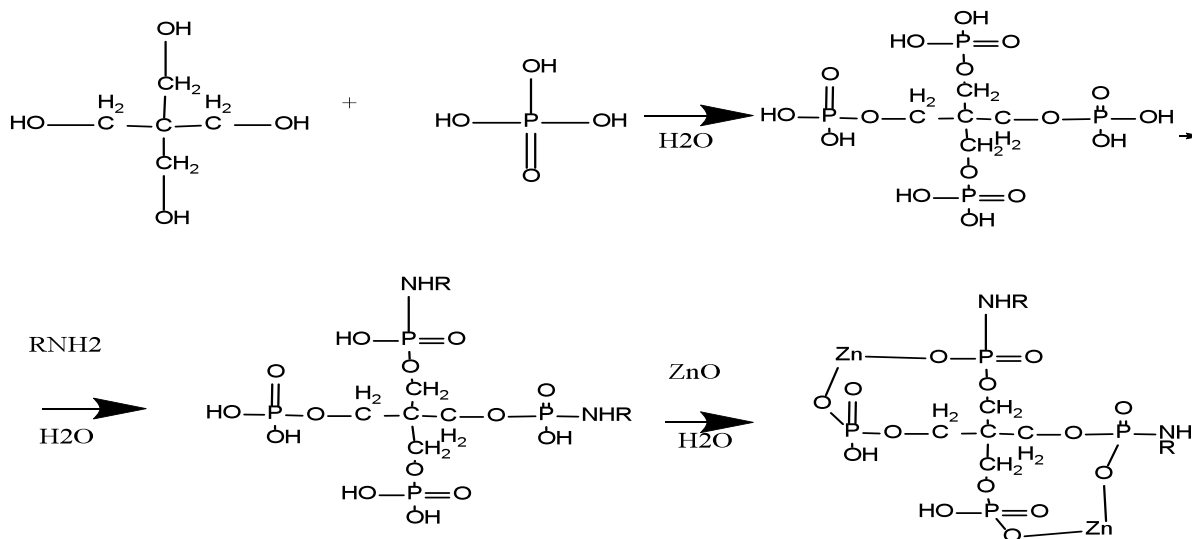
bo'ladi. Bu vaqtda P–OH guruhlari bilan amin guruhlari kondensatsiyalanib P–N bog'larini hosil qiladi; mochevina esa oraliq NH₃ chiqaradi va intumesent xususiyat uchun gaz hosil qiladi. Keyin esa aralashmani 50–60° C gacha sovutib, so'ngra 4.0 g rux oksidi ZnO qo'shildi (ZnO ni yaxshilab disperslashtirish uchun 5–10 daqiqa davomida ultratovushli aralashtirishda aralashtirildi) va 60–80° C da 10–15 daqiqa aralashtirildi, bu ZnO ning yuzasida Zn–fosfat komplekslashuvi boshlanishi uchun yetarli bo'ldi

Sintez jarayoni quyidagi 3 bosqida amalga oshdi:

Pentaeritrit bilan fosfat kislotasi orasida (eterifikatsiya) 2) Aminoliz (P–OH bilan aminlar) — P–N bog'lanishi

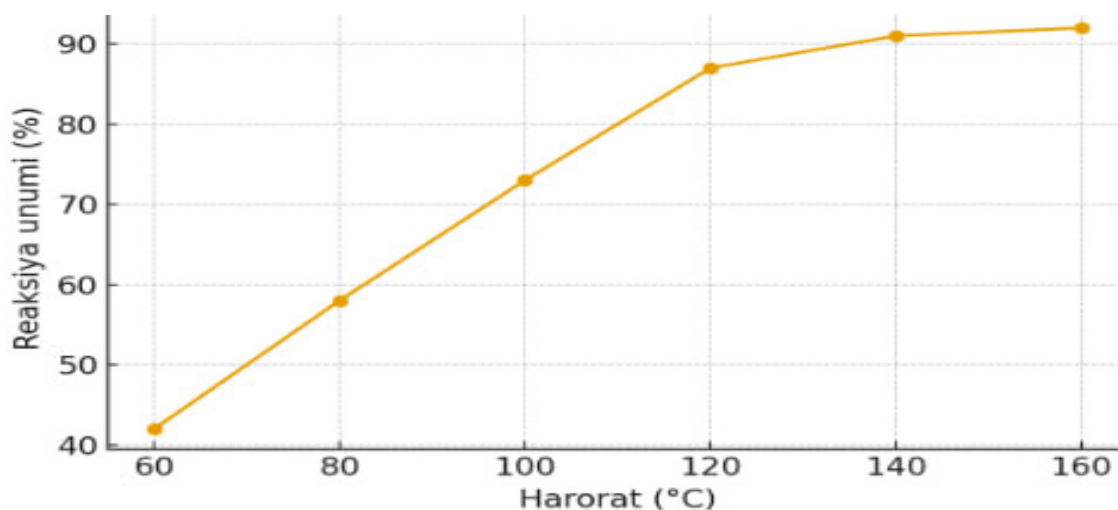
R- melamin bo'laklari; natijada P–N bog'lari va tarmoqlangan strukturalar hosil bo'ladi.

3) ZnO bilan fosfatlarning kompleks hosil qilishi va degidratatsiyasi



- 1- rasm. FB-4 antiprenining sintez sxemasi

Reaksiya jarayonining haroratga bog'ligi o'rganildi. Natijalar 2-rasmda keltirilgan.



2- rasm . Reaksiya unumining haroratga bog'liqligi

Reaksiya unumining haroratga va vaqtga bog'liqligi eksperimental nuqtalar yordamida tahlil qilindi. Harorat o'zgarishi bo'yicha 60–120° C oralig'ida unumning tez oshishini va taxminan 120° C dan so'ng maksimal holatga o'tishini ko'rsatdi. Vaqt bo'yicha esa 10–40 daqiqa orasida unum tez oshishini, 40–50 daqiqa atrofida esa maksimal darajaga yetishini tasdiqladi. Ushbu tahlillar asosida optimal sintez shartlari 120° C va 40–50 daqiqa deb belgilandi, bu sharoitlarda reaksiya unumi 87–92% atrofida kuzatildi.

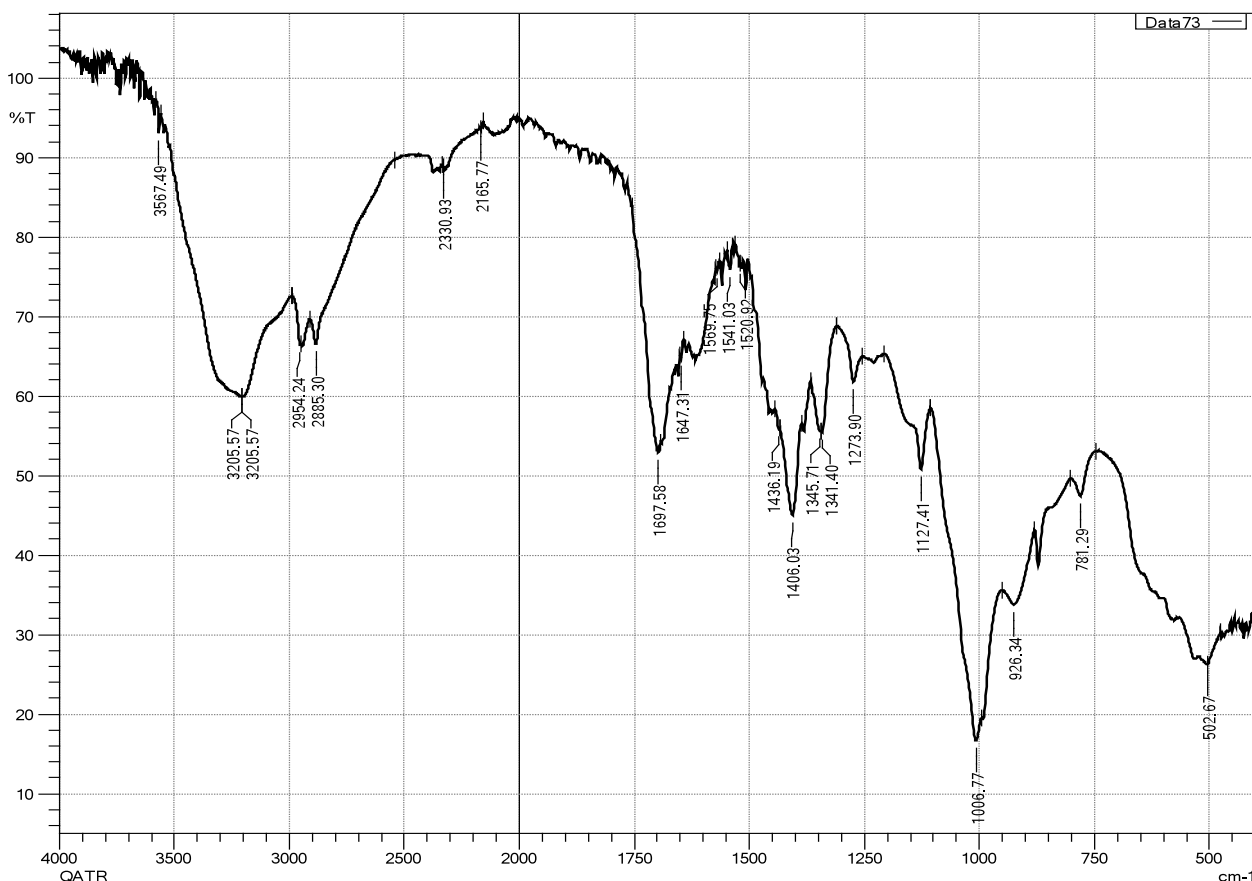
Natijalar

FB-4 markali antipiren tuzilishini o'rganish uchun IQ spektroskopiya usuli yordamida tahlil qilindi, natijalar 3-rasmda ko'rsatilgan.

IQ spektrning tahlili antipirenda bir nechta funksional guruhlarining mavjudligini tasdiqladi.

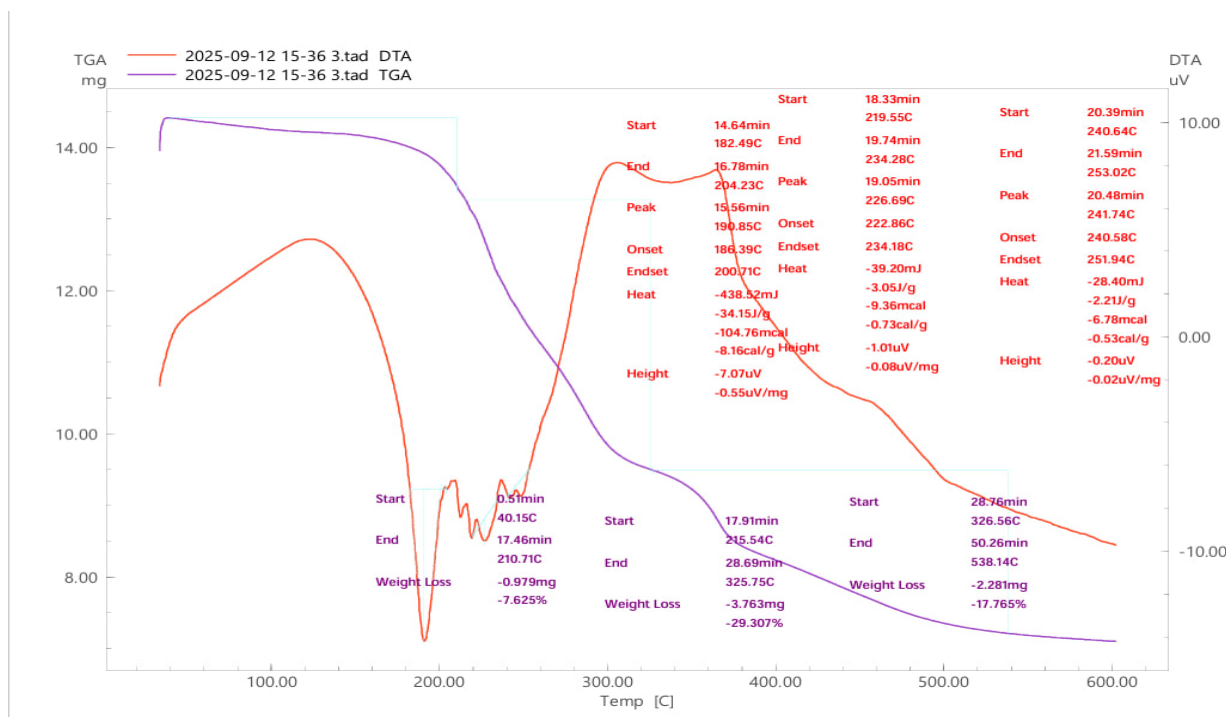
3500–3200 cm^{-1} oralig'idagi keng yutilish cho'qqilari –OH va –NH guruhlariga mansub bo'lib, fosfat kislotasi, melamin va mochevina komponentlarining ishtirokini ko'rsatadi.

1697–1647 cm^{-1} dagi intensiv cho'qqilar mochevina va melaminning karbonil ($\text{C}=\text{O}$) hamda imino ($\text{C}=\text{N}$) guruhlar bilan bog'liq amido tuzilmalarini bildiradi. 1250–1050 cm^{-1} oralig'idagi yutilishlar $\text{P}=\text{O}$ va $\text{P}-\text{O}-\text{C}$ bog'lariga xos bo'lib, antipiren tarkibida fosfat efirlarining hosil bo'lganini tasdiqlaydi. 1006–926 cm^{-1} zonadagi signallar selluloza va pentaeritritolning $\text{C}-\text{O}-\text{C}$ tebranishlariga mos keladi. 781–502 cm^{-1} dagi past chastotali yutilishlar esa fosfat tarmog'i ($\text{P}-\text{O}-\text{P}$) va $\text{Zn}-\text{O}$ bog'larining mavjudligini ko'rsatadi. Olingan natijalar pentaeritritol–fosfat–melamin tizimiga xos bo'lgan intumescent (shishuvchi) antipiren strukturasi shakllanganini to'liq tasdiqlaydi.



3-rasm. FB-4 markali antipirennig IQ spektroskopik tahlili.

FB-4 markali antipiren termik barqarorligini baholash maqsadida ularning TGA/DTA egri chiziqlari 40–600° C harorat oralig'ida o'rganildi. Olingan natijalar namunalarda uch bosqichli termal degradatsiya jarayoni sodir bo'lishini ko'rsatdi (4-rasm). Tahlil natijalari antipiren bilan ishlov berilgan tolalarning termal barqarorligi va ularning karbonlashuv xususiyatlarini baholash imkonini berdi.



4-rasm. FB-4 markali antipirenning termogravimetrik tahlili

Birinci bosqich 40–210 C oralig'ida o'zgarishlar bo'lib, bu jarayonda TGA egri chizig'i bo'yicha birinchi massa yo'qotish bosqichi 40.15–210.71 C harorat oralig'ida kuzatildi. Bu bosqichda namunada: fizik adsorbsiyalangan suvning desorbsiyasi, bog'langan suvning ajralishi, antipiren tarkibidagi mochevina, boratlar yoki pentaeritritning uchuvchan past molekullali fragmentlarining chiqishi, melaminning boshlang'ich termolizi sodir bo'ladi.

Bu jarayon DTA egri chizig'ida mayda endotermik cho'qqilar bilan tasdiqlanadi, bu esa issiqlik yutilishi (degidratatsiya) va past molekullali komponentlarning chiqib ketishini ko'rsatadi. Massaning umumiy kamayishi –0.979 mg (–7.625%) ni tashkil etdi.

Ikkinchi bosqich 215–325 C oralig'ida asosiy degradatsiya va polimer zanjirining o'zaro bog'lanish jarayonlari hisoblanadi. TGA spektrining ikkinchi keskin o'zgarish sohasi 245.54–325.75 C haroratlar oralig'iga to'g'ri keladi. Bu bosqich namunada sodir bo'ladigan asosiy termokimyoviy o'zgarishlarni aks ettiradi: Bunda selluloza makromolekullalarining birlamchi parchalanishi, fosfat–borat tizimidan fosforli kislotalarning ajralishi, antipiren komponentlari ishtirokida polimer zanjirining o'zaro bog'lanish reaksiyalari, aktiv karbonlashuv jarayonining boshlanishi sodir bo'ladi. DTA grafigida 182–234 C oralig'ida kuzatilgan keng endotermik–ekzotermik kompleks cho'qqi bu jarayonlarning bir vaqtning o'zida sodir bo'layotganini ko'rsatadi. Issiqlik effekti –438.52 mJ (–104.76 mcal/g) ga teng bo'lib, bu selluloza parchalanishining energiya talab qiluvchi bosqichga ega ekanini tasdiqlaydi. Ushbu bosqichda umumiy massa yo'qotilishi –3.763 mg (–29.307%) ni tashkil etdi. Bu esa antipiren mavjud bo'lganda polimerning

parchalanishi keskin emas, balki sekin va nazoratlangan tarzda kechishini ko'rsatadi.

Uchinchi bosqich: 326–538 C oralig'ida asosiy skelet parchalanishi va ko'mir qatlam hosil bo'lishi bosqichi hisoblanadi. Degradatsiyaning uchinchi bosqichi 326.56–538.14 C harorat oralig'iga to'g'ri kelib, bu sohada namunada quyidagi jarayonlar sodir bo'ldi: polimerning asosiy skelet strukturasi parchalanishi, uchuvchan yonuvchi gazlar miqdorining kamayishi, antipiren ta'sirida barqaror char qatlami hosil bo'lishi, ZnO ta'sirida keramiksimon qatlam elementlarining shakllanishi sodir bo'ldi.

DTA grafigida 240–253 C oralig'ida kuzatilgan ekzotermik cho'qqi karbonlashuv jarayonining jadallashganini bildiradi. Issiqlik effekti –28.40 mJ bo'lib, bu jarayonning nazoratlangan ekzotermik xarakterga ega ekanini ko'rsatadi. Massaning yo'qotilishi –2.281 mg (–17.765%) ni tashkil etdi.

Bu bosqichdagi past massa kamayishi antipiren bilan ishlov berilgan tolalarning yuqori termal barqarorligini va ko'p miqdorda qoladigan ko'mir qatlamini hosil qilish orqali yong'inga qarshi xususiyatlarini kuchaytirishini tasdiqlaydi.

TGA/DTA natijalari antipiren bilan ishlov berilgan matolarning termal barqarorligi sezilarli darajada oshganini ko'rsatadi. Termoliz jarayoni sodir bo'layotgan harorat diapazonlarining siljishi, massaning bosqichma-bosqich kamayishi va yuqori haroratlarda qoladigan ko'p miqdordagi char qatlami antipirenning yuqori samaradorligini isbotlaydi.

Bundan tashqari FB-4 markali antipirenning fizik xossalari o'ganildi, natijalar 1- jadvalda ko'rsatilgan.

FB-4 markali antipirenni fizik xossalari

№	Ko'rsatkich	O'lchov birligi	Qiymati
1	Tashqi ko'rinishi	—	Oq-kremsimon viskoz massa
2	Zichligi	g/cm ³	1.32–1.38
3	pH (25 C da)	—	5.8–6.4
4	Qovushqoqlik (25 C da)	mPa·s	850–1100
5	Termal barqarorlik boshlanishi	C	215–230
6	Maksimal parchalanish temperaturasi	C	300–320
7	Qoldiq massa (600 C)	%	28–34
8	Suvda eruvchanligi	—	Qisman eriydi

Muhokama

Pentaeritrit, fosfat kislota, melamin, mochevina va rux oksidi asosida sintez qilingan yangi avlod antipireni yuqori samaradorlik, termal barqarorlik va ekologik xavfsizlik nuqtai nazaridan istiqbolli olovga qarshi modda ekanligi aniqlandi. Komponentlar o'rtasida kechadigan eterifikatsiya, fosforli kondensatsiya, melaminning endotermik parchalanishi hamda ZnO ning katalitik/barqarorlashtiruvchi ta'siri natijasida tolalar yuzasida barqaror, zich va uglerodga boy himoya qatlami hosil bo'lishi kuzatildi. Ushbu qatlam sellyulozaning piroliz jarayonini inert yo'nalishga o'tkazib, issiqlik oqimini kamaytiradi va oksidlovchi muhitga kirishni cheklaydi.

Eksperimental ma'lumotlar reaksiyaning 120° C harorat va 40–50 daqiqa davomida eng yuqori samaradorlikka erishganini ko'rsatdi. Statistik tahlil natijalariga ko'ra, harorat va vaqt bo'yicha moslamalar $R^2 \approx 0.99$ –1.00 qiymatlar bilan yuqori aniqlikda mos keldi, bu optimal sintez sharoitlarining ishonchligini tasdiqlaydi. Sintezlangan antipiren tarkibidagi fosfor–azot sinerjiyasi issiqlik ta'sirida barqaror fosforli ko'mirlanish qatlamini va gaz fazasida ammiak ajralishi orqali alangani bostirish mexanizmini kuchaytirdi. ZnO esa ko'mirlanish jarayonini kuchaytiruvchi mineral stabilizator sifatida samarali ishladi.

Natijada olingan antipiren paxta va paxta–poliester matolariga kimyoviy bog'lanish orqali mustahkam integratsiyalandi, suvda eruvchanligi past, yuvishga chidamli va ishlov berilgan materialning fizik-mexanik ko'rsatkichlarini sezilarli darajada buzmaydi. Kompozitsiya tarkibida halogen birikmalari bo'lmaganligi sababli ekologik xavfsiz antipiroolitik modda sifatida baholanadi.

Umuman olganda, mazkur antipiren sintezi texnologik jihatdan sodda, iqtisodiy samarali va amaliy qo'llash uchun yetarlicha barqaror bo'lib, to'qimachilik sanoatida olovga chidamli va antibakterial materiallar ishlab chiqarishda keng imkoniyatlarni taqdim etadi.

Xulosa

1. Ortofosfat kislota, pentaeritrit, melamin, mochevina va rux oksidi asosida fosfor–azot–metall sinerjiyasiga ega bo'lgan yangi avlod oligomer intumescent antipiren — FB-4 sintez qilindi. Sintez jarayoni eterifikatsiya, aminoliz va ZnO bilan kompleks hosil bo'lish bosqichlari orqali amalga oshirildi.

2. IQ-spektroskopik tahlil natijalari FB-4 antipiren tarkibida fosfat efilrlariga xos $P=O$ (≈ 1250 – 1280 cm⁻¹), $P-O-C$ (≈ 1020 – 1080 cm⁻¹), $P-N$ bog'lari hamda $Zn-O$ fragmentlarining mavjudligini tasdiqladi, bu esa sintezning muvaffaqiyatli amalga oshirilganini ko'rsatadi.

3. Termogravimetrik tahlil (TGA/DTA) natijalariga ko'ra, FB-4 antipireni uch bosqichli termik parchalanish xarakteriga ega bo'lib, 600 °C gacha bo'lgan harorat oralig'ida yuqori termik barqarorlikni namoyon etdi hamda yuqori uglerodga boy qoldiq (ko'mirlanish qatlami) hosil qildi.

4. Olingan termik natijalar fosfor–azot–rux sinerjiyasi hisobiga antipirenni yuqori haroratlarda himoyalovchi intumescent qatlam hosil qilish qobiliyatiga ega ekanini ko'rsatdi, bu esa to'qimachilik materiallarining yonuvchanligini sezilarli darajada kamaytirishga xizmat qiladi.

5. FB-4 antipirenni fizik-kimyoviy xossalari va termik barqarorligi uni to'qimachilik materiallarini yong'indan himoyalashda samarali va ekologik jihatdan istiqbolli qo'llaniladigan antipiren sifatida tavsiya etish imkonini beradi.

6. Olingan natijalar asosida sintez qilingan antipiren kelgusida uning antiseptik (antimikrob) xossalari kompleks tadqiq etish hamda ko'p funksiyali antipiren–antiseptik tizimlar yaratish uchun ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

7.



TALABALARDA TADBIRKORLIK,
TOLERANTLIK, MEHNATSEVARLIK,
INNOVATSION FIKRLASH VA
IRODALILIKNI RIVOJLANTIRISH ORQALI

HAYOT SIFATINI OSHIRISHNING PEDAGOGIK ASOSLARI

Norboyeva Sarvinoz Mengaliyevna,
Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori



Annotatsiya:

Ushbu maqolada sanoat hududlarida talabalarda tadbirkorlik, tolerantlik, mehnatsevarlik, innovatsion fikrlash va irodalilik sifatlarini rivojlantirishda pedagogik jarayonning roli ilmiy-nazariy va amaliy jihatdan tahlil etilgan. Ushbu sifatlarning talabalar shaxsiyatini shakllantirishdagi oʻrni, ularning ijtimoiy moslashuv, barqaror rivojlanish va hayot sifatiga koʻrsatadigan taʼsiri asoslab beriladi. Korrelatsion tahlil ($n=200$) natijalariga asoslanib, pedagogik metodlardan foydalanish va ushbu sifatlarning komponentlari oʻrtasidagi bogʻliqlik aniqlandi. Hududlarida hayot sifatini oshirish uchun kontseptual model taklif etiladi.

Kalit soʻzlar:

pedagogik jarayon, tadbirkorlik, tolerantlik, mehnatsevarlik, innovatsion fikrlash, irodalilik, sanoat hududlari, barqaror rivojlanish, hayot sifati.

Abstract:

This article analyzes the role of the pedagogical process in developing the qualities of entrepreneurship, tolerance, hard work, innovative thinking and willpower in students in industrial areas from a scientific, theoretical and practical point of view. The role of these qualities in the formation of the personality of students, their impact on social adaptation, sustainable development and quality of life are substantiated. Based on the results of correlation analysis ($n=200$), the relationship between the use of pedagogical methods and the components of these qualities was determined. A conceptual model for improving the quality of life in industrial areas is proposed.

Key words:

pedagogical process, entrepreneurship, tolerance, hard work, innovative thinking, willpower, industrial areas, sustainable development, quality of life.

Аннотация:

В данной статье анализируется роль педагогического процесса в развитии у студентов промышленных зон таких качеств, как предпринимательство, толерантность, трудолюбие, новаторское мышление и сила воли. Научная, теоретическая и практическая точка зрения. Обоснована роль этих качеств в формировании личности учащихся, их влияние на социальную адаптацию, устойчивое развитие и качество жизни. На основе результатов корреляционного анализа (n=200) определена взаимосвязь между использованием педагогических методов и компонентами этих качеств. Предложена концептуальная модель повышения качества жизни в промышленных зонах.

Ключевые слова:

педагогический процесс, предпринимательство, толерантность, трудолюбие, инновационное мышление, сила воли, промышленные зоны, устойчивое развитие, качество жизни.

Kirish

Zamonaviy sivilizatsiya taraqqiyoti globallashtirish, chuqur sanoatlashtirish, Industry 5.0 va «yashil» transformatsiya fenomenlarining barcha ijtimoiy-madaniy, iqtisodiy va ekologik qatlamlarga keskin transformativ ta'siri bilan xarakterlanmoqda. 2025–2026 yillarda dekarbonizatsiya jarayonlari tezlashuvi, resurslar tanqisligi, raqamli iqtisodiyotning 4- va 5-avlod texnologiyalari (AI, IoT, Big Data, kiberxavfsizlik) va ommaviy madaniyatning global tarqalishi sharoitida talaba-yoshlarning shaxsiy sifatlarini saqlab qolish va rivojlantirish nafaqat pedagogik masalaga, balki milliy iqtisodiy xavfsizlik, mehnat bozori barqarorligi va global barqaror rivojlanish darajasidagi strategik imperativga aylandi.

Sanoat hududlarida ekologik degradatsiya, professional stress, migratsiya bosimi va ijtimoiy nizolar kuchayib borayotgan bir paytda tadbirkorlik, tolerantlik,

mehnatsevarlik, innovatsion fikrlash va irodalilik kabi sifatlar talabalarning psixologik chidamliligini, ijtimoiy moslashuvini va mehnat bozoridagi raqobatbardoshligini ta'minlovchi asosiy resurs hisoblanadi. Bu sifatlar sanoat klasterlarida yuqori texnologik ish o'rinlarini yaratish, ekologik inqirozga qarshi innovatsion yechimlar ishlab chiqish va ijtimoiy barqarorlikni saqlash uchun zaruriy shartdir.

O'zbekiston Respublikasida 2022–2030 yillarga mo'ljallangan ta'lim islohotlari, «Yashil iqtisodiyot» strategiyasi va «Yangi O'zbekiston» rivojlanish dasturi doirasida shaxsiy sifatlarini rivojlantirish, raqamli va ekologik kompetensiyalarni shakllantirish davlat siyosatining mutlaqo ustuvor yo'nalishi etib belgilangan¹. Ushbu jarayonda tayanch shaxsiy sifatlarini pedagogik jarayon orqali rivojlantirish – talabalar sanoat muhitidagi ijtimoiy mas'uliyatini oshirish, psixologik barqarorlikni ta'minlash va o'zlikni global barqaror rivojlanish tamoyillari (IQYP 4, 8, 9, 11) asosida saqlash uchun fundamental shartdir.

Tayanch shaxsiy sifatlar – bu shunchaki individual xususiyatlar yig'indisi emas, balki murakkab sanoat va raqamli transformatsiya sharoitida pedagogik vositalarga tayangan holda axloqiy va innovatsion qarorlar qabul qilish, ijtimoiy mas'uliyatni chuqur anglash, professional stress va ekologik tahdidlarga qarshi turish qobiliyati – «shaxsiy barqarorlik» (personal resilience) fenomenidir. Bu sifatlar tizimi talaba-yoshlarda subyektlik pozitsiyasini mustahkamlab, ularni ijtimoiy-madaniy kodlarni saqlovchi, innovatsion va mas'uliyatli yetuk mutaxassis sifatida shakllantirishga xizmat qiladi. Natijada, ushbu sifatlar sanoat hududlarida hayot sifatini oshirish, mehnat bozori samaradorligini ko'tarish va ijtimoiy-psixologik barqarorlikni ta'minlashning asosiy pedagogik resursiga aylanadi.

Adabiyotlar tahlili

Shaxsiy sifatlar rivoji va pedagogik ta'sir pedagogika fanining fundamental yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Sh.M. Mirziyoyev tomonidan ilgari surilgan «Yangi O'zbekiston strategiyasi»da yoshlar ta'lim-tarbiyasida shaxsiy va ijtimoiy sifatlar uyg'unligi masalasi konseptual asoslab berilgan.² Ushbu strategiyada tadbirkorlik, tolerantlik, mehnatsevarlik, innovatsion fikrlash va irodalilik kabi fazilatlar yoshlarning barkamol shaxs bo'lib yetishishida asosiy qadriyatlar sifatida ta'kidlangan.

Ilmiy izlanishlar tahlili shuni ko'rsatadiki, X.Sirojiddinov axborot texnologiyalari sharoitida shaxsiy sifatlarini rivojlantirish va ijtimoiy tamoyillarning raqamli makonda tarqalishini muvofiqlashtirish yo'llarini tadqiq etgan³. O. G'aybullayev yoshlarning ichki shaxsiy ideallari va qadriyat g'oyalarga urg'u berib, ularning ijtimoiy hayot-

1 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston strategiyasi. – Toshkent: O'zbekiston, 2021

2 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston strategiyasi. – Toshkent: O'zbekiston, 2021

3 Abduvakhidov A.M. Digital technologies in Uzbekistan's education. – International Journal of Instruction, 2021

1-jadval. Pedagogik metodlar va shaxsiy sifatlar komponentlari o'rtasidagi korrelyatsion bog'liqlik (n=200)

O'zgaruvchilar (korrelyatsiya faktorlari)	Tadbirkorlik loyihalari	Tolerantlik treninglari	Mehnatsevarlik amaliyotlari
Kognitiv komponent (bilim va tushuncha)	r=0,78	r=0,65	r=0,58
Affektiv komponent (e'tiqod va hissiyot)	r=0,72	r=0,80	r=0,75
Xulq-atvor komponent (amaliy harakatlar)	r=0,68	r=0,70	r=0,82

dagi me'yorlarga rioya etish mexanizmlarini yoritgan⁴. N. Mirzaahmedova oila va ta'lim muassasasi hamkorligining institutsional asoslarini ochib bergan, shaxsiy sifatning shakllanishida oilaviy muhitning ustuvorligini asoslab bergan⁵.

Mustaqillik yillarida O'zbekistonda shaxsiy sifatlar rivoji masalasi ko'plab tadqiqotlarda yoritilgan. Masalan, M.B. Tairova va boshqalar "Uzluksiz ma'naviy tarbiya konsepsiyasi" (2019) doirasida yoshlarda Vatanga sadoqat, tadbirkorlik, irodalilik, mafkuraviy immunitet, mehr-oqibatlik, mas'uliyatlik, tolerantlik, huquqiy madaniyat, innovatsion fikrlash va mehnatsevarlik kabi fazilatlarining bosqichma-bosqich shakllantirilishini ta'kidlagan⁶. Ushbu hujjatda sifatlar nafaqat individual, balki ijtimoiy barqarorlik va milliy rivojlanish uchun zaruriy resurs sifatida talqin qilingan.

Xalqaro kontekstda UNESCOning "Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives" (2017, yangilangan 2024) hujjatida shaxsiy sifatlar (key competencies) barqaror rivojlanish maqsadlari (IYP) ga erishish uchun asosiy omil deb ko'rsatilgan⁷. Xususan, normative competency (normativ kompetensiya) va intrapersonal competency (ichki shaxsiy kompetensiya) tadbirkorlik, irodalilik va tolerantlik kabi sifatlarini o'z ichiga olgan holda, yoshlarning ekologik va ijtimoiy mas'uliyatini shakllantirishda muhim o'rin tutadi⁸. Rieckmann (2018) va Redman & Wiek (2021) tadqiqotlarida bu sifatlar "transformative competencies" (transformatsion kompetensiyalar) tarkibiga kirib, sanoat hududlaridagi ijtimoiy va ekologik o'zgarishlarga moslashuv uchun zarur deb baholangan⁹.

O'zbekiston kontekstida esa sanoat hududlaridagi talabalarda ushbu sifatlarini rivojlantirish masalasi hali yetarli darajada empirik jihatdan o'rganilmagan. Mavjud tadqiqotlar (masalan, Daniyarova S., 2025; Abdvakhidov A.M., 2021) raqamli transformatsiya va innovatsion fikrlashni ta'limda rivojlantirishga urg'u bergan bo'lsa-da, tadbirkorlik va tolerantlikni sanoat muhitidagi psixologik barqarorlik bilan bog'lab tahlil qilishda bo'shliq mavjud¹⁰. Loyihaviy yondashuv (PBL) va innovatsion pedagogik mexanizmlar orqali "tayanch shaxsiy sifatlar" tushunchasini rivojlantirish masalasi qo'shimcha metodologik asoslashni hamda empirik dalillar bilan boyitishni talab etadi. UNESCOning "ESD for 2030" dasturi (2024–2025) shaxsiy sifatlarini rivojlantirishni IYP 4 (sifatli ta'lim), IYP 8 (munosib mehnat va iqtisodiy o'sish) va IYP 9 (sanoat, innovatsiyalar va infratuzilma) ga erishish uchun zaruriy shart deb ta'kidlaydi¹¹.

Shunday qilib, zamonaviy global transformatsiyalar va O'zbekiston sanoatining rivojlanishi sharoitida tadbirkorlik, tolerantlik, mehnatsevarlik, innovatsion fikrlash va irodalilik kabi tayanch shaxsiy sifatlarini pedagogik jarayon orqali rivojlantirish masalasi dolzarb va chuqur tadqiqotni talab qilmoqda.

Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqot jarayonida tizimli yondashuv, qiyosiy-mantiqiy tahlil, pedagogik kuzatuv va modellashtirish metodlaridan foydalanildi. Talaba-yoshlarning shaxsiy sifatleri darajasini aniqlashda kognitiv (bilim va tushuncha), affektiv (e'tiqod va hissiyot) va xulq-atvor (amaliy harakatlar) komponentlari mezon sifatida olindi.

4 Cebrián G. et al. Competencies in Education for Sustainable Development. – Sustainability, 2020.

5 Daniyarova S. Digital transformation of the education system in Uzbekistan. – 2025.

6 Mirzaahmedova N. Oila va ta'lim hamkorligi. – Toshkent, 2021.

7 G'aybullayev O. Yoshlarning ichki ideallari. – Toshkent, 2019

8 O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 1059-son qarori. Uzluksiz ma'naviy tarbiya konsepsiyasi. – 2019.

9 Redman A., Wiek A. Competencies for Advancing Transformations Towards Sustainability. – Frontiers in Education, 2021, Rieckmann M. Key competencies in education for sustainable development. – UNESCO, 2018

10 UNESCO. Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives. – Paris, 2017 (yangilangan 2024), UNESCO. ESD for 2030 programme. – Paris, 2024–2025. 14. Норбоева С.М. Axiological possibilities of pedagogical and psychological sciences in developing basic spiritual competence in future educators //Conferencea. 2022. P. 33–39. (Доступно через Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=AVRqKIMAAAJ>).

11 Норбоева С.М. Бўлажак педагогларда таянч маънавий компетентликни ривожлантиришнинг долзарб муаммолари (илмий адабиётлар шарҳи) // Academic Research in Educational Sciences. 2022. № 3. С. 45–52. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/b-lazhak-pedagoglarda-tayanch-manaviy-kompetentlikni-rivozhlantirishning-dolzarb-muammolari-ilmiy-adabiyotlar-shar-i>.

Tadqiqotning empirik bazasini kengaytirish maqsadida sanoat hududlaridagi talabalar ($n=200$) o'rtasida so'rovnomaga o'tkazildi. Ma'lumotlarni statistik tahlil qilishda Pirson korrelyatsiya koeffitsienti metodidan foydalanildi. Bu metod pedagogik jarayonda shaxsiy sifatlardan foydalanish chastotasi va talabalarning kompetensiyalari shakllanishi o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlashga xizmat qildi.

Izoh. Jadvalda keltirilgan ko'rsatkichlar korrelyatsion tahlil doirasida olingan va ahamiyatlilik mezonini bo'yicha baholangan. Natijalar tadbirkorlik loyihalari kognitiv komponent bilan yuqori bog'liqligini, tolerantlik treninglari affektiv komponent bilan eng yuqori bog'liqlikni berishini, mehnatsevarlik amaliyotlari esa xulq-atvor indikatorlari bilan ijobiy bog'lanishini ko'rsatadi. Ushbu bog'liqliklar pedagogik metodlarni shaxsiy sifatning tarkibiy komponentlarini qo'llab-quvvatlovchi resurs sifatida talqin qilish imkonini beradi. Tadqiqot korrelyatsion xarakterga ega bo'lgani sababli natijalar sababiy xulosa sifatida berilmaydi.

Natijalar

Korrelyatsion tahlil natijalariga asoslanib, talaba-yoshlarda tayanch shaxsiy sifatning rivojlantirish bo'yicha kontseptual model taklif etildi. Model pedagogik vositalarni shaxsiy sifatning tarkibiy komponentlari bilan moslashtirish tamoyiliga asoslanadi va ta'lim amaliyotida qo'llash uchun yo'nalishlar beradi. Modelning komponentlari va ularga mos vositalar quyidagi jadvalda jamlandi.

Muhokama

Korrelyatsion tahlil natijalari va taklif etilgan modelning mantiqiy tahlili shuni ko'rsatadiki, pedagogik metodlarning turli yo'nalishlari shaxsiy sifatning komponentlari bilan har xil darajada bog'liq. Masalan, tadbirkorlik loyihalari kognitiv komponent bilan, tolerantlik treninglari affektiv komponent bilan nisbatan yuqoriroq bog'liqlikda namoyon bo'ladi, mehnatsevarlik amaliyotlari esa xulq-atvor ko'rsatkichlari bilan yuqori bog'lanadi. Shu sababli modelda vositalar "bilimni boyitish", "ichki qabul qilish" va "ijtimoiy-amaliy qo'llash" kabi yo'nalishlarga mos tarzda ajratildi. Tadqiqot korrelyatsion xarakterga ega bo'lgani uchun natijalar sababiy izoh sifatida berilmaydi; ular faqat bog'liqliklar xaritasini va amaliy tavsiflash uchun mantiqiy yo'nalishlarni ko'rsatadi.

Tadqiqot natijalariga ko'ra, shaxsiy sifatning rivojlantirish yo'nalishlari quyidagicha vizualizatsiya qilindi. Ushbu yo'nalishlar korrelyatsion tahlilda kuzatilgan bog'liqliklar hamda amaliy ta'lim kontekstida qo'llanishi mumkin bo'lgan pedagogik vositalarni bir tizimga keltirish vazifasini bajaradi va keyingi bosqichdagi metodik rejalashtirish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

1. Shaxsiy sifatlar ta'limi dasturlarini takomillashtirish va mazmunan boyitish Darsliklarni kontseptual yangilash. O'quv rejalari kiritilgan darsliklar va o'quv

qo'llanmalar axborot berish bilan cheklanmasdan, shaxsiy sifatlar yo'naltiruvchi resurs sifatida ham ishlashi lozim. Sanoat hududlaridagi ijtimoiy muammolar, milliy meros hamda umuminsoniy ilg'or tajribalarni zamonaviy pedagogik texnologiyalar (PBL va keys-stadi) orqali mazmunga singdirish talabi shu nuqtada dolzarb bo'ladi. Shaxsiy tarbiya darslarining innovatsion shakllari. Maxsus tashkil etilgan shaxsiyat soatlari, interaktiv seminar-mashg'ulotlar va "Avlod uchrashuvlari" kabi tadbirlar talabalarda shaxsiy dunyoqarash, milliy g'urur va sub'ektlik pozitsiyasini rivojlantirishga yo'naltiriladi. Ushbu mashg'ulotlar ma'ruza formatidan tashqariga chiqib, talabani mustaqil mushohada va pozitsiyani asoslashga undashi zarur. Normativ-huquqiy tartibga solish. Shaxsiy-ma'rifiy ishlarning mazmuni va tashkil etilishi amaldagi strategik hujjatlar hamda soha bo'yicha metodik talablar bilan uyg'un holda olib boriladi, bunda talablar ijrosi rejalashtirish va monitoring indikatorlari orqali aniqlashtiriladi.

2. Auditoriyadan tashqari faoliyatni kengaytirish Kengaytirilgan variativ ta'lim. Talabalarning bo'sh vaqtini mazmunli tashkil etish uchun tadbirkorlik studiyalari, innovatsion to'garaklar va mehnat seksiyalari faoliyatini barqaror yuritish ko'zda tutiladi. Ushbu vositalar shaxsiy didni rivojlantirish bilan birga, psixofiziologik barqarorlik va ijtimoiy moslashuv resurslarini ham qo'llab-quvvatlaydi. Ijtimoiy faollik va o'z-o'zini boshqarish. Talabalar kengashlari va yoshlar tashkilotlari orqali talabaning tadbirkorlik tashabbus ko'rsatishi, tashkilotchilik ko'nikmalarini sinashi hamda ijtimoiy mas'uliyatni amaliy vazifalarda bajarishi uchun sharoit yaratiladi.

3. Oilaviy muhit va ta'lim muassasasi hamkorligining institutsional asoslari Pedagogik va oilaviy muloqotni tizimlashtirish. Pedagoglar, murabbiylar va ota-onalarning muntazam hamkorligi talabaning shaxsiy sifatlari hamda qadriyatlar tizimini barqarorlashtirishga yo'naltiriladi. Hamkorlikning amaliy natijasi talabaning muammolarini erta aniqlash va tarbiyaviy yordamning izchilligini ta'minlash mezonlari orqali baholanadi. Shaxsiy qadriyatlar translyatsiyasi. Oiladagi an'anaviy marosimlar va bayramlar ta'lim muassasasidagi tarbiyaviy ishlar bilan uyg'unlashganda, shaxsiy o'zlikni anglash va tarixiy xotira bilan bog'liq qadriyatlar talabaning shaxsiy pozitsiyasida mustahkamlanishi uchun ijtimoiy-psixologik fon yaratiladi.

4. Raqamli texnologiyalari va raqamli makonda shaxsiy ishlar Shaxsiy internet resurslari. Ta'lim muassasalarining platformalari va maxsus portallarda shaxsiy mavzudagi onlayn ma'ruzalar, vebinarlar hamda virtual ekskursiyalarni yo'lga qo'yish masofaviy shaxsiy ta'lim imkoniyatlarini kengaytiradi. Bu yo'nalishda kontent sifati, muntazamlik va auditoriya qamrovi alohida indikatorlar bilan kuzatiladi. Ijtimoiy media va interaktiv kontent. Ijtimoiy tarmoqlarning yoshlar auditoriyasiga ta'siri hisobga olingan holda, shaxsiy qadriyatlar va sanoat muammolarini yorituvchi videolar, intellektual so'rovnomalar va shaxsiy postlar ishlab chiqiladi. Ushbu kontent media-savodxonlik elementlari bilan birga berilganda, axborot bosimiga nisbatan barqaror tanqidiy filtrlash ko'nikmalarini

shakllantirish uchun metodik asos paydo bo'ladi.

5. Amaliy tajriba, volontyorlik va shaxsiy mas'uliyat Ijtimoiy-pedagogik loyihalar. Volontyorlik doirasida talabalar sanoat hududlaridagi ijtimoiy muammolarga yo'naltirilgan loyihalarda ishtirok etadi. Bu faoliyat tadbirkorlik, tolerantlik va irodalilik kabi fazilatlarini amaliy vaziyatlarda mustahkamlash uchun sharoit yaratadi. Sanoat va madaniy daxldorlik. Sanoat yodgorliklarini obodonlashtirish, innovatsion aksiyalarda qatnashish talabalarda hududiy shaxsiy mas'uliyat va ijtimoiy burchning amaliy ko'rinishlarini qo'llab-quvvatlaydi hamda "Shaxsiy vatan — ostonadan boshlanadi" tamoyilini kundalik ijtimoiy amaliyotga bog'lash imkonini beradi.

Xulosa

O'tkazilgan ilmiy tahlil va korrelyatsion natijalar sanoat hududlarida talaba-yoshlarning tayanch shaxsiy sifatlarini rivojlantirish bo'yicha quyidagi xulosalarni asoslashga imkon berdi.

1. Kompleks yondashuvning zarurligi. Shaxsiy sifatlarini rivojlantirish o'quv jarayoni bilan cheklanmaydi; auditoriyadan tashqari faoliyat, oilaviy muhit va raqamli makon bilan uyg'unlashtirilgan kompleks tizim talab etiladi. Ushbu tizim intellektual, hissiy-irodaviy va shaxsiy ko'rsatkichlar dinamikasini bir yo'nalishda qo'llab-quvvatlashga yo'naltiriladi.

2. Pedagogik metodlarning funksional roli. Pedagogik metodlar ta'lim amaliyotida saralovchi yo'naltiruvchi resurs sifatida talqin qilinadi; korrelyatsion natijalar tadbirkorlik loyihalari va kognitiv komponent hamda tolerantlik treninglari va affektiv komponent o'rtasida nisbatan yuqori bog'liqliklar mavjudligini ko'rsatdi. Natijalar sababiy xulosa bermaydi, biroq metodik yo'nalishlarni tanlash uchun empirik asos yaratadi.

3. Pedagoglarning metodik o'rni. Ishtirokchi pedagoglarning amaliy tajribasi shaxsiy sifatlar poydevorini ta'limning ilk bosqichlaridan boshlab sanoat namunalari orqali tizimli berish zarurligini ko'rsatadi; bu yo'nalish keyingi ta'lim bosqichlaridagi uzviylik talabini kuchaytiradi.

4. Raqamli makon va shaxsiy sifatlar. Axborot texnologiyalari vositasida shaxsiy ishlarni tashkil etish va ijtimoiy tarmoqlar uchun sifatga yo'naltirilgan interaktiv kontent yaratish shaxsiy dunyoqarashni boyitishning amaliy kanallaridan biri sifatida ko'rib chiqiladi; bu yo'nalishda media-savodxonlik va kontent sifati indikatorlari alohida nazorat qilinadi.

Amaliy tavsiyalar:

Oliy ta'lim muassasalarida shaxsiy sifatlariga asoslangan "Tadbirkorlik keyslar" bankini yaratish va o'quv jarayoniga tatbiq etish.

Talabalarining ijtimoiy loyihalarda (volontyorlik, innovatsion tadbirlar) ishtirokini rag'batlantirish orqali ularning amaliy komponentini rivojlantirish.

Oila, mahalla va ta'lim muassasasi o'rtasidagi "shax-

siy hamkorlik" mexanizmini raqamli platformalar orqali monitoring qilish tizimini yo'lga qo'yish.

Xulosa qilib aytganda, ushbu metodologik yo'ldan qat'iy amal qilish talaba-yoshlarda tadbirkorlik, tolerantlik va irodalilik tuyg'ularini mustahkamlab, ularni sanoat sharoitida yuksak sifatlariga ega barkamol shaxs etib shakllantirish imkonini beradi.

Ushbu yo'l xaritasini amaliyotga tatbiq etishda O'zbekiston Respublikasining amaldagi me'yoriy-huquqiy hujjatlariga rioya qilish tavsiya etiladi.

TALABALARDA AXBOROT ADDIKSIYASINING STRUKTURAVIY- MODEL

Djumayeva Xulkarxon Muxammadjonovna,
pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori

Annotatsiya

Maqolada talabalar orasida axborot addiksiyasining paydo bo'lishi va barqarorlashuvini izohlovchi strukturaviy-model taklif etiladi. Tadqiqotda nazariy tahlil, konseptual modellashtirish va talabalarning raqamli xulqiga oid empirik manbalarni qiyosiy sharhlash qo'llanildi. Metodologiya sifatida fanlararo nazariy sintez, modellashtirish va oliy ta'lim muhitiga oid amaliy kuzatuvlar tahlili tanlandi. Natijalar risk omillari, himoya resurslari hamda ta'lim jarayonida erta diagnostika va profilaktika mexanizmlarini aniqlaydi.

Kalit so'zlar:

Axborot addiksiyasi, raqamli muhit, o'zini boshqarish, kompulsiv foydalanish, talaba yosh, profilaktika, strukturaviy model.

Аннотация

В статье предлагается структурная модель, объясняющая возникновение и стабилизацию информационной аддикции среди студентов. В исследовании применялись методы теоретического анализа, концептуального моделирования и сравнительного обзора эмпирических источников, посвящённых цифровому поведению студентов. В качестве методологической основы были выбраны междисциплинарный теоретический синтез, моделирование и анализ практических наблюдений в среде высшего образования. Результаты позволяют выявить факторы риска, защитные ресурсы, а также механизмы ранней диагностики и профилактики в образовательном процессе.

Ключевые слова:

цифровая среда, саморегуляция, компульсивное использование, студенческая молодежь, профилактика, структурная модель.

Abstract

The article proposes a structural model explaining the emergence and stabilization of information addiction among students. The study employed theoretical analysis, conceptual modeling, and a comparative review of empirical sources related to students' digital behavior. The methodology was based on an interdisciplinary theoretical synthesis, modeling, and analysis of practical observations within the higher education environment. The results identify risk factors, protective resources, as well as mechanisms for early diagnosis and prevention within the educational process.

Key words:

Information addiction, digital environment, self-regulation, compulsive use, university students, prevention, structural model.

Kirish

Oliy ta'lim makonida raqamli texnologiyalar o'quv jarayonining ajralmas komponentiga aylangani sari talabalarning axborot bilan o'zaro aloqasi ham sifat jihatdan o'zgardi. Avval axborot akademik maqsadga bo'ysungan resurs sifatida ko'rilgan bo'lsa, hozir u shaxsiy kundalik tartib, emotsional holat va ijtimoiy aloqalarni boshqaradigan omilga aylanyapti. Shu jarayonda "axborot addiksiyasi" tushunchasi, ya'ni axborotni izlash, iste'mol qilish va raqamli oqimda qolishga bo'lgan kompulsiv moyillik talabalarning ta'limiy muvaffaqiyati, psixologik farovonligi va o'zini boshqarish ko'nikmalariga bevosita ta'sir etuvchi muammo sifatida namoyon bo'lmoqda. Xususan, algoritmik lentalar, cheksiz kontent, tezkor bildirishnomalar va doimiy yangilanishlar sharoitida talaba diqqatining bo'linishi, kechiktirish, uyqu gigiyenasi buzilishi hamda o'qish motivatsiyasi parchalanishi ko'proq uchraydi, bu esa masalani faqat axloqiy yoki intizomiy yondashuv bilan emas, ilmiy asoslangan psixologik-pedagogik model-lar orqali tahlil qilish zaruratini kuchaytiradi.¹

Mavjud adabiyotlar raqamli bog'liqlikning turli ko'rinishlarini, jumladan internetdan muammoli foydalanish, smartfon addiksiyasi va kompulsiv onlayn xulqni tavsiflaydi, biroq "axborot" fenomenining o'zi ko'pincha vosita yoki platforma bilan almashtirib yuboriladi. Natijada tadqiqotlar ayrim qurilmalar, ilovalar yoki ijtimoiy tarmoqlarga bog'lanib qoladi, axborotning psixologik jozibasi, mazmuniy dinamikasi va kognitiv mexanizmlari esa ikkinchi planga suriladi. Shuningdek, oliy ta'lim kontekstida addiktiv xulqning o'quv faoliyati, akademik o'zini boshqarish, kasbiy identifikatsiya va maqsad qo'yish bilan murakkab o'zaro bog'liqligi hamma ishlarida yetarlicha strukturalashtirilmagan. Shu bois ilmiy bo'shliq axborot addiksiyasini talaba shaxsining ichki resurslari va ta'lim muhitining talablariga bog'lab tushuntiradigan, komponentlari aniq ajratilgan, diagnostika va profilaktik amaliyotga mos strukturaviy model zaruratida ko'rinadi.²

Mazkur maqolaning maqsadi talabalarda axborot addiksiyasining strukturaviy-modelini konseptual asoslash va uning ta'limiy-psixologik oqibatlarini izohlashdir. Maqsadga muvofiq vazifalar quyidagicha belgilandi: birinchidan, axborot addiksiyasini talabalik yoshiga xos rivojlanish omillari bilan bog'lab tushuntiradigan nazariy asoslarni tahlil qilish; ikkinchidan, axborot addiksiyasining tarkibiy bloklari va ularni bog'lovchi mexanizmlarni modellashtirish; uchinchidan, modelning amaliy ahamiyatini, ya'ni erta diagnostika, profilaktika va pedagogik

1 Davis R. A. A cognitive-behavioral model of pathological Internet use. New York: Springer, 2001. 25–33 p.

2 G'oziyev E. G. Umumiy psixologiya. Toshkent: O'qituvchi, 2002. 384 b.

qo'llab-quvvatlash nuqtai nazaridan izohlash.

Metodlar

Tadqiqot metodologiyasi fanlararo yondashuvga tayandi, chunki axborot addiksiyasi psixologik mexanizmlar, pedagogik sharoitlar va raqamli muhitning dizayn xususiyatlari kesishgan nuqtada shakllanadi. Nazariy asos sifatida addiktiv xulqning umumiy psixologik konsepsiyalari, o'zini boshqarish va odatlarning avtomatlashuvi haqidagi yondashuvlar, shuningdek ta'lim psixologiyasida motivatsiya va diqqatni boshqarish kontsepsiyalari sintez qilindi.³ Mazkur sintez axborot addiksiyasini faqat "ko'p vaqt sarflash" mezon bilan emas, balki ehtiyojning kompulsivligi, nazoratning pasayishi, funksional zarar va abstinensiya-analog holatlar bilan tavsiflash imkonini beradi.

Empirik qatlam to'g'ridan-to'g'ri eksperiment yoki so'rovnomalarga qurilmadi, balki oliy ta'lim muhitida kuzatiladigan tipik holatlar, amaliy psixologik xizmatlar hisobotlarida uchraydigan shikoyat turlari, hamda so'nggi yillarda nashr qilingan tadqiqotlarning umumlashtirilgan natijalarini qiyosiy tahlil qilish orqali amalga oshirildi. Bunday yondashuvning maqsadi statistik umumlashma berish emas, balki turli dalillarni bir model doirasida mantiqiy uyg'unlashtirib, izchil tushuntirish tizimini yaratishdan iborat bo'ldi. Qiyosiy-analitik metod yordamida "internetga qaramlik", "smartfon addiksiyasi" va "muammoli internetdan foydalanish" kabi yaqin tushunchalar bilan axborot addiksiyasi o'rtasidagi chegaralar aniqlashtirildi, bu esa konstruktning aniqroq operatsion ta'rifini ishlab chiqishga xizmat qildi.⁴

Asosiy metod sifatida konseptual modellashtirish qo'llanildi. Modellashtirish jarayonida konstruktlar o'rtasidagi sabab-oqibat yo'nalishlari va vositachi o'zgaruvchilar mantiqiy tekshiruvdan o'tkazildi: model komponentlari bir-birini takrorlamasligi, birgalikda hodisani yetarli tushuntirishi va amaliy diagnostika ko'rsatkichlariga "ko'chirilishi" mumkinligi mezon bo'ldi. Validlikka doir mantiqiy tekshiruvda uchta mezon e'tiborga olindi: mazmuniy moslik, ya'ni axborot addiksiyasining ta'rifiga muvofiqlik; tizimlilik, ya'ni komponentlararo bog'lanishlarning izchilligi; va amaliy moslashuv, ya'ni ta'lim jarayonida profilaktika choralarini loyihalashga yaroqlilik.⁵ Shu metodologik asoslar maqolada taklif etilgan strukturaviy modelni nazariy jihatdan asoslashga imkon berdi.

Natijalar

Tadqiqot natijasida talabalarda axborot addiksiyasini tushuntiruvchi strukturaviy model to'rtta asosiy blok va ularni birlashtiruvchi dinamik mexanizmlardan iborat tarzda konseptuallashtirildi. Modelning markaziy g'oyasi

shundan iboratki, talabalik davrida axborot oqimi bilan o'zaro aloqaning addiktivlashuvi individual ehtiyojlar, kognitiv ishlov berish uslublari, emotsional regulatsiya va xulqiy odatlarning o'zaro kuchaytiruvchi halqasi sifatida shakllanadi; bu halqa ta'lim muhitidagi noaniqlik, baholash bosimi va vaqt taqchilligi fonida tezroq barqarorlashadi.

Birinchi natija sifatida motivatsion blok ajratildi. U axborotga yo'naltirilgan ichki ehtiyojlarni uch yo'nalishda jamlaydi: yangilikka sezgirlik va qiziqishning tez qo'zg'alishi; ijtimoiy tasdiqqa ehtiyoj va "habardor bo'lib turish" talabi; hamda qochish motivatsiyasi, ya'ni noxush vazifa yoki emotsional zo'riqishdan chalg'ish uchun axborot oqimiga kirish. Talabalarda mazkur motivlar ayniqsa semestr oxiri, nazorat ishlari davri yoki shaxsiy moslashuv qiyinlashgan pallalarda kuchayishi mantiqan izohlanadi, chunki raqamli axborot tezkor mukofot va oson kirishladigan "mikrodam olish"ni taklif qiladi.⁶ Motivatsion blokning addiktivlashuvdagi roli shundaki, u axborot iste'molini maqsadli o'qish faoliyatidan ajratib, mustaqil qiymatga ega bo'lgan "xulqiy maqsad"ga aylantiradi.

Ikkinchi natija kognitiv blokning tarkibiy elementlarini aniqlashtirishdan iborat bo'ldi. Kognitiv blok axborotni qayta ishlashning fragmentarlashuvi, diqqatning tez ko'chishi va prioritetlarni belgilashdagi qiyinchiliklar bilan tavsiflanadi. Modelda bu holat "skroll-fikr" deb shartli nomlangan mexanizm orqali ifodalanadi: talaba bir kontent birligidan boshqasiga tez o'tadi, ammo chuqur tushunish va semantik integratsiya yetarli bo'lmaydi; natijada subyektiv ravishda "ko'p bilish" hissi paydo bo'lsa-da, real akademik natijadorlik oshmaydi. Kognitiv blok shuningdek axborotning haddan tashqari ko'pligi sharoitida qaror qabul qilishning cho'zilishi va o'qish vazifalarini kechiktirish bilan bog'lanadi, chunki tanlash xarajati ortadi va diqqat resurslari tarqoq holatga keladi.⁷ Bu natija axborot addiksiyasini faqat emotsional qaramlik emas, balki kognitiv uslubning barqaror o'zgarishi sifatida ham ko'rish zarurligini ko'rsatdi.

Uchinchi natija emotsional-regulyativ blokni asoslashga taalluqlidir. Talabalarda axborot oqimi ko'pincha emotsional o'zini boshqarish vositasiga aylanadi: xavotir kuchayganda yangiliklarni tekshirish, yolg'izlik sezilganda ijtimoiy kontent iste'moli, zerikishda qisqa videolar oqimi orqali qo'zg'alish darajasini oshirish kuzatiladi. Modelda emotsional regulatsiya ikki yo'nalishda ifodalanadi: birinchisi, salbiy affektni pasaytirishga qaratilgan kompensator strategiya; ikkinchisi, ijobiy affektni tezkor kuchaytirishga qaratilgan mukofot izlash strategiyasi. Ushbu blokning addiktivlashuvdagi muhim xususiyati shundaki, axborot iste'moli vaqtinchalik yengillik bergani sari talaba murakkab emotsional vaziyatlarni konstruktiv hal etish ko'nikmalarini kamroq mashq qiladi va natija-

3 Baumeister R. F., Vohs K. D. Handbook of self-regulation: Research, theory, and applications. New York: Guilford Press, 2004. 592 p.

4 Zmanovskaya E. V. Deviantologiya: Psixologiya deviantnogo povedeniya. Sankt-Peterburg: Piter, 2004. 288 s.

5 Deci E. L., Ryan R. M. Intrinsic motivation and self-determination in human behavior. New York: Plenum Press, 1985. 371 p.

6 Davis R. A. A cognitive-behavioral model of pathological Internet use. New York: Springer, 2001. 25–33 p.

7 Karimova V. M. Shaxs muloqoti psixologiyasi. Toshkent: Fan, 2001. 272 b.

da regulativ qaramlik mustahkamlanadi.⁸ Shunday qilib, emotsional-regulativ blok addiksiyani davom ettiruvchi “ichki qo’zg’atuvchi” vazifasini bajaradi.

To’rtinchi natija xulqiy blok va uning indikatorlarini tizimlashtirishdan iborat bo’ldi. Xulqiy blokda odatning avtomatlashuvi, vaziyatga bog’liq ishga tushuvchi signallar va nazoratning pasayishi markaziy o’rin egallaydi. Talaba ma’lum kontekstlarda, masalan, darsdan keyin, yotoqxonada yoki vazifa boshlash oldidan avtomatik tarzda telefonni tekshiradi; bu harakat “kichik” ko’ringani bilan takroriylik sababli vaqtini yutadi va o’qish ritmini buzadi. Xulqiy blokning muhim belgisi funksional zarar mezoni bilan bog’lanadi: axborot iste’moli dars tayyorgarligi, uyqu, jismoniy faollik yoki real ijtimoiy muloqot hisobiga ortsa, addiktivlashuv xavfi yuqori bo’ladi.⁹ Modelda xulqiy blok motivatsion, kognitiv va emotsional komponentlarning “tashqi” ifodasi sifatida talqin qilinadi, shu orqali diagnostika uchun kuzatiladigan mezonlar aniqlashadi.

Modelni birlashtiruvchi beshinchi natija sifatida “kuchaytiruvchi halqa” mexanizmi ajratildi. U quyidagicha ishlaydi: motivatsion ehtiyoj axborotga kirishni boshlatadi, kognitiv fragmentarlashuv chuqur ishlov berishni kamaytiradi va o’qish vazifasi qiyinroq tuyuladi, emotsional noqulaylik ortadi va regulatsiya uchun yana axborot oqimiga qaytiladi, xulqiy odat esa jarayonni avtomatlashtiradi. Bu halqa talabalik davrining psixologik xususiyatlari, xususan, mustaqillikning ortishi, vaqtning o’zi rejalashtirish zarurati va baholash bosimi fonida tezroq shakllanishi mumkin. Natijada addiksiya shaxsiy intizom masalasi sifatida emas, balki ko’p komponentli tizim sifatida tushuntiriladi, bu esa profilaktika choralarini ham ko’p darajali loyihalash zaruratini ko’rsatadi.¹⁰

Muhokama

Taklif etilgan strukturaviy model mavjud ilmiy pozitsiyalar bilan qiyoslanganda, bir tomondan, addiktiv xulqning umumiy mexanizmlarini saqlab qoladi, ikkinchi tomondan, axborot fenomenining o’ziga xosligini ajratib ko’rsatadi. Masalan, Griffithsning addiksiyaning komponent modeli addiktiv xulqda salience, mood modification, tolerance, withdrawal, conflict va relapse kabi belgilarni ta’kidlaydi.¹¹ Bizning model ushbu belgilarni inkor etmaydi, ammo ularni talabalarga xos pedagogik vazifalar va kognitiv yuklama bilan bog’lab, ayniqsa kognitiv blokni mustaqil strukturaviy darajaga ko’taradi. Buning sababi shundaki, talabalarda axborot addiksiyasi ko’pincha bilim olish jarayoni bilan parallel ketadi: kontentning bir qismi akademik bo’lishi mumkin, biroq ishlov berish uslubi ad-

diktiv bo’lib qoladi. Shu nuqtai nazardan, addiksiya “nima ko’rilyapti” dan ko’ra “qanday ko’rilyapti” degan savol bilan yaxshiroq tushuntiriladi.

Internetdan muammoli foydalanish bo’yicha Davisning kognitiv-xulqiy modeli patologik kognitsiyalar va xulqiy mustahkamlash mexanizmlarini markazga qo’yadi.¹² Ushbu yondashuv bizning modelga yaqin, chunki kognitiv buzilishlar addiktivlashuvni kuchaytiradi. Biroq Davis modeli ko’proq klinik-psixologik izohga moyil bo’lib, ta’lim jarayonidagi vazifaviy kontekst, akademik o’zini boshqarish va didaktik talablarni ikkilamchi ko’radi. Taklif etilgan strukturaviy modelda esa ta’limiy vazifalar bilan to’qnashuv addiksiya uchun “trigger” rolini o’ynashi mumkinligi ko’rsatiladi: murakkab matnni o’qish, mustaqil izlanish yoki yozma topshiriqning uzoq davom etishi diqqat resurslarini talab qiladi, diqqat tarqoq bo’lsa esa talaba tez mukofot beruvchi axborot oqimiga osonroq sirg’aladi. Shunday qilib, pedagogik vazifa xulqiy mustahkamlash zanjirining tarkibiy qismiga aylanadi.

Raqamli diqqat va “sayoz” ishlov berish haqida Carr ta’kidlaganidek, internet muhiti tezkor skanerlashni kuchaytirib, chuqur o’qish odatlarini zaiflashtirishi mumkin.¹³ Bizning natijalarda kognitiv blokning ajratilishi aynan shu tezisni talabalik kontekstida tizimlashtiradi, biroq u deterministik xulosaga olib kelmaydi. Chunki modelda himoya resurslari ham nazarda tutiladi: akademik maqsadni aniq qo’yish, metakognitiv monitoring, vaqtning rejalashtirish va emotsional regulatsiyaning konstruktiv strategiyalari bo’lsa, raqamli muhitning salbiy ta’siri kamayishi mumkin. Demak, muammo “texnologiya o’zi”da emas, balki shaxsiy va ta’limiy boshqaruv mexanizmlarining moslashuv darajasida.

O’zini boshqarishning kuchli prediktor ekanini Baumeister va Vohs o’z ishlarida ko’rsatib, self-regulation resurslari cheklangan sharoitda impulsiv xulq kuchayishini asoslaydi.¹⁴ Bizning modelda xulqiy blokning avtomatlashuvi va emotsional regulatsiya ehtiyoji o’zini boshqarish resurslarini “tebratib” turishi bilan izohlanadi: stress va charchoq paytida nazorat susayadi, natijada axborot oqimi eng oson kompensator vositaga aylanadi. Bu talabalarga xos “akademik marafon” davrlarida ayniqsa dolzarb, chunki resurslar kamayganda qarshilik ko’rsatish qobiliyati pasayadi. Shundan kelib chiqib, profilaktik yondashuv faqat cheklashga emas, balki resurslarni tiklash, uyqu giginasi, mikrotanaffuslarni rejalash va maqsadga yo’naltirilgan raqamli odatlarni shakllantirishga tayanishi kerak.

Rossiya psixologik maktabida addiktiv xulqning ijtimoiy-psixologik determinatsiyasiga e’tibor kuchli bo’lib, men shuni ta’kidlashim kerakki, Zmanovskaya addiktiv xulqni deviant xulq tizimida ko’rib, shaxs va muhit

8 Zmanovskaya E. V. Deviantologiya: Psixologiya deviantnogo povedeniya. Sankt-Peterburg: Piter, 2004. 288 s.

9 Griffiths M. D. A “Components” model of addiction within a biopsychosocial framework. London: Routledge, 2005. 21–34 p.

10 Baumeister R. F., Vohs K. D. Handbook of self-regulation: Research, theory, and applications. New York: Guilford Press, 2004. 592 p.

11 Griffiths M. D. A “Components” model of addiction within a biopsychosocial framework. London: Routledge, 2005. 21–34 p.

12 Davis R. A. A cognitive-behavioral model of pathological Internet use. New York: Springer, 2001. 25–33 p.

13 Carr N. The shallows: What the Internet is doing to our brains. New York: W. W. Norton & Company, 2010. 280 p.

14 Baumeister R. F., Vohs K. D. Handbook of self-regulation: Research, theory, and applications. New York: Guilford Press, 2004. 592 p.

o'zaro ta'sirini ajratib ko'rsatadi.¹⁵ Bizning model ham muhit omillarini, xususan, raqamli dizaynning "turtki" beruvchi xususiyatlarini bilvosita hisobga oladi, biroq tahlil markazini talabalarning o'quv faoliyati va psixologik mexanizmlariga qo'yadi. Bu farq ilmiy-amaliy jihatdan muhim: universitet sharoitida muhitni to'liq o'zgartirish har doim ham mumkin emas, ammo o'zini boshqarish, metakognitsiya va emotsional savodxonlikni rivojlantirish orqali addiktiv halqani bo'shashtirish mumkin. Shu bilan birga, muhitning tashkil etilishi, masalan, dars jarayonida raqamli chalg'ituvchilarni kamaytiruvchi didaktik dizayn ham profilaktikada muhim bo'lib qoladi.

O'zbek olimlari va amaliyotida yoshlar psixologiyasi, ta'lim jarayonida tarbiyaviy ta'sir va axborot madaniyati masalalari ko'p yoritilgan. G'oziyev shaxs rivojlanishi va ta'limning psixologik asoslarida motivatsiya va bilish jarayonlarining o'quv natijalariga ta'sirini izohlaydi.¹⁶ Ushbu pozitsiya bizning modelda motivatsion va kognitiv bloklarning ajratilishi bilan uyg'un: axborot addiksiyasining kuchayishi o'qish motivatsiyasini bo'laklaydi va bilish jarayonlarining chuqurligini pasaytiradi. Shuningdek, Karimova muloqot va ijtimoiylashuv masalalarini yoritib, yoshlarning kommunikativ ehtiyojlari xulqiy strategiyalarni belgilashini ko'rsatadi.¹⁷ Bu bizning modeldagi "ijtimoiy tasdiqqa ehtiyoj" komponentining ahamiyatini kuchaytiradi: talabada ijtimoiy aloqani raqamli maydonda doimiy "tekshirish" orqali ushlab turish odati shakllansa, bu odat axborot addiksiyasining barqaror kanaliga aylanadi.

Shu tariqa, taklif etilgan model ilmiy adabiyotdagi uch yo'nalishni birlashtiradi: addiksiyaning umumiy psixologik belgilarini, kognitiv ishlov berishning raqamli transformatsiyasini va ta'lim muhitining vazifaviy bosimini. Modelning ilmiy yangiligi axborot addiksiyasini platforma yoki qurilma bilan tenglashtirmasdan, uni motivatsion-kognitiv-emotsional-xulqiy tizim sifatida talqin qilishida, hamda talabalik davriga xos didaktik sharoitlarni ichki mexanizmlar bilan bog'lab berishida ko'rinadi. Amaliy jihatdan esa model diagnostik intervyu va profilaktika dasturlarini loyihalashga yo'naltirilgan: masalan, talabada qaysi blok ustun ekanini aniqlash orqali individual yordam strategiyasini tanlash mumkin.

Xulosa

Maqolada talabalarda axborot addiksiyasini tushuntiruvchi strukturaviy model asoslandi va u motivatsion, kognitiv, emotsional-regulyativ hamda xulqiy bloklarning o'zaro kuchaytiruvchi halqasi sifatida izohlandi. Model axborot addiksiyasining markazida kompulsiv ehtiyoj, diqqatning fragmentarlashuvi, emotsional kompensatsiya va odatning avtomatlashuvi turishini ko'rsatdi. Ilmiy hissa shundan iboratki, axborot addiksiyasi platformaga bog'lan-

gan hodisa emas, balki talabalik davrining o'quv vazifalari va o'zini boshqarish resurslari bilan uzviy bog'liq ko'p komponentli tizim sifatida talqin qilindi. Amaliy implikatsiya sifatida universitetlarda erta diagnostika, o'zini boshqarish ko'nikmalarini rivojlantirish, emotsional savodxonlik va didaktik dizayn orqali chalg'ituvchilarni kamaytirishga qaratilgan profilaktika yo'nalishlari asosli deb topildi. Kelgusida tadqiqotlar model komponentlarini empirik o'lchash, ularning o'zaro ta'sirini longitud tadqiqotlarda tekshirish va turli ta'lim yo'nalishlari kesimida risk-profillarni aniqlashga qaratilishi maqsadga muvofiq.

15 Zmanovskaya E. V. Deviantologiya: Psixologiya deviantnogo povedeniya. Sankt-Peterburg: Piter, 2004. 288 s.

16 G'oziyev E. G. Umumiy psixologiya. Toshkent: O'qituvchi, 2002. 384 b.

17 Karimova V. M. Shaxs muloqoti psixologiyasi. Toshkent: Fan, 2001. 272 b.

IMKONIYATI CHEKLANGAN TALABALARNING TA'LIM EHTIYOJLARI VA TADQIQOTLAR TAHLILI

Ko'charova Dildora Karim qizi,

Termiz davlat pedagogika
instituti magistranti

Rezyume:

Maqola imkoniyati cheklangan talabalarning ta'lim ehtiyojlari va ularni qondirish yo'llari, shuningdek, O'zbekistonda inklyuziv ta'limning hozirgi holati va rivojlanish istiqbollarini tahlil qilindi. Nogironlikning ijtimoiy modeli, individual ta'lim rejaları (IEP), yordamchi texnologiyalar (ekran o'quvchilar, nutqni matnga aylantiruvchi dasturlar) va o'qituvchilar malakasining muhimligi xorijiy va mahalliy tadqiqotlar misolida yoritildi. O'zbekistonda infratuzilma yetishmovchiligi, ijtimoiy stigmalar, o'qituvchilarning yetarli tayyorgarligi yo'qligi va moliyaviy cheklovlar asosiy to'siqlar deb xulosa qilindi. Maqolada Finlyandiya, Kanada va Avstraliya tajribalari bilan solishtirilgan holda mahalliy muammolarga yechim sifatida infratuzilmani yaxshilash, o'qituvchilar malakasini oshirish, yordamchi texnologiyalarni joriy etish va jamiyatda ijobiy munosabat shakllantirish taklif etiladi.

Resume:

The article analyzes the educational needs of students with disabilities and ways to meet them, as well as the current state and development prospects of inclusive education in Uzbekistan. The social model of disability, individual educational plans (IEPs), assistive technologies (screen readers, speech-to-text programs), and the importance of teacher qualifications are highlighted using the example of foreign and domestic studies. It was concluded that the main obstacles in Uzbekistan are a lack of infrastructure, social stigma, insufficient teacher training, and financial constraints. Compared to the experience of Finland, Canada, and Australia, the article proposes improving infrastructure, professional development of teachers, introducing assistive technologies, and forming a positive attitude in society as a solution to local problems.

Резюме:

В статье анализируются образовательные потребности студентов с ограниченными возможностями здоровья и пути их удовлетворения, а также текущее состояние и перспективы развития инклюзивного образования в Узбекистане. Социальная модель инвалидности, индивидуальные образовательные планы (IEP), вспомогательные технологии (экранные ученики, программы преобразования речи в текст) и важность квалификации учителей были освещены на примере зарубежных и отечественных исследований. Основными препятствиями в Узбекистане были сделаны выводы о нехватке инфраструктуры, социальной стигме, недостаточной подготовке учителей и финансовых ограничениях. В статье предлагается улучшение инфраструктуры, повышение квалификации учителей, внедрение вспомогательных технологий и формирование позитивного отношения в обществе в качестве решения местных проблем в сравнении с опытом Финляндии, Канады и Австралии.

Imkoniyati cheklangan talabalarning ta'lim ehtiyojlari zamonaviy ta'lim tizimlarida eng dolzarb masalalardan biridir. Inklyuziv ta'limning joriy etilishi va nogironligi bo'lgan shaxslarning ta'lim huquqlarini ta'minlash bo'yicha global tendensiyalar ushbu sohada chuqur tadqiqotlarni talab qilmoqda. O'zbekiston Respublikasida ham inklyuziv ta'limni rivojlantirish bo'yicha muhim qadamlar qo'yilmoqda, xususan, 2020-yilda "Alohida ta'lim ehtiyojlari bo'lgan bolalarga ta'lim-tarbiya berish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4860-son qarori qabul qilingan (Norma.uz, 2020). Ushbu hujjat 2020-2025-yillarda inklyuziv ta'limni rivojlantirish konsepsiyasini amalga oshirishni nazarda tutadi, ammo infratuzilma yetishmovchiligi, ijtimoiy stigmalar va pedagogik kadrlar tayyorligi kabi muammolar hali ham mavjud.

Nogironlik tushunchasi jismoniy, aqliy, psixologik yoki hissiy faoliyatning cheklanishi sifatida ta'riflanadi, bu esa shaxsning ijtimoiy hayotda to'liq ishtirok etishiga



to'sqinlik qiladi¹. Florian Lani² o'z tadqiqotida nogironlikning ijtimoiy modeli muhimligiga e'tibor beradi, bunda nogironlik nafaqat shaxsning jismoniy yoki aqliy holati, balki jamiyatlardagi jismoniy va ijtimoiy to'siqlar bilan ham belgilanadi. Bu model inklyuziv ta'limning asosiy paradigmasi sifatida qabul qilinadi, chunki u ta'lim muhitini barcha talabalar uchun teng va qulay qilishga qaratilgan.

Inklyuziv ta'lim barcha talabalarni, shu jumladan imkoniyati cheklanganlarni umumiy ta'lim muhitiga integratsiya qilishni maqsad qiladi. Ainscow Mel izlanishlarida inklyuziv ta'limning muvaffaqiyati o'qituvchilarning malakasiga va moslashuvchan ta'lim strategiyalariga bog'liqligini ta'kidlaydi. Ushbu yondashuv O'zbekistonda ham qo'llanilmoqda, ammo mahalliy tadqiqotlar infratuzilma va ijtimoiy stigmalarini asosiy to'siqlar sifatida ko'rsatmoqda.

Imkoniyati cheklangan talabalarning ta'lim ehtiyojlari ularning nogironlik turiga, individual xususiyatlariga va ta'lim muhitiga bog'liq. Mitchell David³ o'z tadqiqotida ushbu ehtiyojlarni quyidagicha tasniflaydi: jismoniy moslashuv (masalan, rampalar, liftlar), o'quv materiallarini moslashtirish (Braille shrifti, audio kitoblar), psixologik yordam va ijtimoiy integratsiya. Ushbu ehtiyojlarni qondirish uchun individual ta'lim rejalari (ITR yoki IEP har ikkisi bir tushuncha) ishlab chiqiladi, bu esa har bir talabaning o'ziga xos ehtiyojlarini hisobga oladi.

1 Wehmeyer M. Assistive Technology and Self-Determination for Students with Disabilities: Doctoral dissertation in pedagogical and psychological sciences – Lawrence, 2009. – P.23.

2 Florian L. The SAGE Handbook of Special Education. – London: SAGE Publications, 2014. – P. 45.

3 Mitchell D. What Really Works in Special and Inclusive Education. –London: Routledge, 2014. – P.89.

O'zbekistonda imkoniyati cheklangan talabalarning ta'lim ehtiyojlari bo'yicha tadqiqotlar kam bo'lsa-da, Boyto'rayeva Dilrabo⁴ aqliy zaif o'quvchilarning ijtimoiy moslashuvi bo'yicha pedagogik shart-sharoitlarni tahlil qilgan. Uning tadqiqoti maxsus ta'lim muassasalarida individual yondashuvning muhimligini ta'kidlaydi, ammo umumiy ta'lim maktablarida bunday yondashuv hali to'liq joriy etilmagan.

Xorijiy tadqiqotlarda esa imkoniyati cheklangan talabalarning ta'lim ehtiyojlari ko'proq yordamchi texnologiyalar va o'qituvchilar malakasi mazkaziylar muammo sifatida o'rganilgan. Masalan, Edyburn Dave⁵ yordamchi texnologiyalarning ta'lim jarayonidagi transformatsion rolini tahlil qilib, ular nogiron talabalarga mustaqil o'rganish imkonini berishini isbotlagan. Bu texnologiyalar orasida ekran o'quvchi dasturlar, maxsus klaviaturalar va nutqni matnga aylantiruvchi dasturlar mavjud.

Inklyuziv ta'limning muvaffaqiyatli modellari ko'plab rivojlangan mamlakatlarda, xususan, Finlyandiya, Kanada va Avstraliyada keng qo'llanilmoqda. Finlyandiya inklyuziv ta'limning muvaffaqiyati o'qituvchilar tayyorligi va individual yordamga asoslangan⁶. Finlyandiya maktablarida har bir talaba uchun individual ta'lim rejasi tuziladi va maxsus ehtiyojli talabalar uchun yordamchi o'qituvchilar jalb qilinadi.

Kanadada inklyuziv ta'limning muvaffaqiyati jamiyatning faol ishtirokiga bog'liq. Hutchinson Nancy⁷ o'z izlanishida jamiyat tashkilotlari va ota-onalarning inklyuziv ta'limni qo'llab-quvvatlashdagi rolini tahlil qilgan. Uning tadqiqoti shuni ko'rsatadiki, ijtimoiy stigmalarni yo'q qilish uchun maktablar va mahalliy hamjamiyatlar o'rtasidagi hamkorlik muhim ahamiyatga ega.

Hindistonda inklyuziv ta'lim infratuzilma yetishmovchiligi va ijtimoiy stigmalarga duch kelmoqda, ammo jamiyat tashabbuslari orqali sezilarli yutuqlarga erishilmoqda. O'zbekistonda ham shunga o'xshash muammolar mavjud bo'lib, ularni hal qilish uchun mahalliy hamjamiyatlar va nodavlat tashkilotlarning faol ishtiroki zarur.

Yordamchi texnologiyalar imkoniyati cheklangan talabalarning ta'lim jarayoniga kirishini tubdan o'zgartirdi. Wehmeyer Michael⁸ o'z dissertatsiyasida yordamchi texnologiyalarning talabalarning mustaqilligini oshirishdagi rolini tahlil qilgan. Uning tadqiqoti shuni ko'rsatadiki, ekran o'quvchilar, maxsus sensorli ekranlar va nutqni

tanish dasturlari talabalarga o'quv materiallarini mustaqil o'zlashtirish imkonini beradi.

O'zbekistonda yordamchi texnologiyalardan foydalanish hali boshlang'ich bosqichda bo'lib, asosan, maxsus ta'lim muassasalarida qo'llanilmoqda. Fozilova Madinabegim⁹ aqliy zaif bolalarning ta'lim jarayonida raqamli vositalardan foydalanishni tahlil qilib, ularning samaradorligini ta'kidlagan. Ammo umumiy ta'lim maktablarida bunday texnologiyalarni joriy etish uchun moliyaviy va texnik resurslar yetishmaydi.

Inklyuziv ta'limning muvaffaqiyati o'qituvchilarning malakasiga bevosita bog'liq. Forlin Chris o'z tadqiqotida o'qituvchilarning maxsus ehtiyojli talabalar bilan ishlash uchun maxsus tayyorgarlikdan o'tishi zarurligini ta'kidlaydi¹⁰. Finlyandiya tajribasi shuni ko'rsatadiki, o'qituvchilarning doimiy malaka oshirish kurslari inklyuziv ta'limning sifatini sezilarli darajada oshiradi.

O'zbekistonda o'qituvchilarning inklyuziv ta'lim bo'yicha tayyorgarligi cheklangan. Ashurov Baxtiyor va Razokova Nargiza¹¹ aqliy zaif bolalarga matematikani o'qitish xususiyatlarini tahlil qilib, o'qituvchilarning maxsus pedagogik ko'nikmalarga ega bo'lishi zarurligini ta'kidlagan. Ushbu tadqiqot O'zbekistonda maxsus ta'lim muassasalarida ishlaydigan o'qituvchilar uchun qo'shimcha treninglar zarurligini ko'rsatadi.

Imkoniyati cheklangan talabalarning ta'lim ehtiyojlari bo'yicha xorijiy tadqiqotlar asosan yordamchi texnologiyalar, o'qituvchilar tayyorligi va ijtimoiy integratsiyaga qaratilgan. Masalan, Avstraliyada Sharma Umesh¹² o'z dissertatsiyasida o'qituvchilarning inklyuziv ta'limdagi munosabatini tahlil qilib, ularning ijobiy munosabati talabalarning o'quv muvaffaqiyatiga ta'sir qilishini isbotlagan.

Bundan tashqari, O'zbekistonda ham inklyuziv ta'limning turli yo'nalishlarida dissertatsiyalar himoya qilingan. Bulardan ayrimlarini tahlil etish o'rinlidir:

L.Sh.Nurmuhammedova¹³ning "Oilada nogiron farzandni tarbiyalashning pedagogik xususiyatlari" ilmiy tadqiqotlari doirasida oilada nogiron farzandi bor ota-onalarning o'ziga xos xususiyatlari, qiyinchiliklari va ijtimoiy-pedagogik, psixologik ko'rsatmalarga muhtojligi tahlil qilingan va bir qator ilmiy natijalar olingan. Nogiron shaxsning o'ziga xizmat ko'rsatish, mustaqil harakatlanishi, mo'ljal olish, muomala qilish, o'z xulqini nazorat qilish, mehnat faoliyatini o'rganish yoki mashg'ul bo'lish

4 Boyto'rayeva D. Aqli zaif o'quvchilarni ijtimoiy moslashtirishning pedagogik sharoitlari. // Pedagogika fanlari bo'yicha ilmiy jurnal, 2021, 3-son. –B. 56.

5 Edyburn D. Assistive Technology and Students with Disabilities. // Journal of Special Education Technology, Volume: 28, Thousand Oaks, SAGE Publications, 2013. – P. 23

6 Sahlberg P. Finnish Lessons: What Can the World Learn from Educational Change in Finland? – New York: Teachers College Press, 2011. –P. 78.

7 Hutchinson N. Inclusion of Exceptional Learners in Canadian Schools. – Toronto: Pearson Education, 2007. – P. 112.

8 Wehmeyer M. Assistive Technology and Self-Determination for Students with Disabilities: Doctoral dissertation in pedagogical and psychological sciences – Lawrence, 2009. – P. 134.

9 Fozilova M.Y. Maktabgacha yoshdagi aqli zaif bolalarning ruhiyati. // Pedagogika fanlari bo'yicha ilmiy jurnal, 4-son, 2020. – B.67.

10 Forlin C. Teacher Education for Inclusion. // International Journal of Inclusive Education, Volume: 14, – London, Taylor & Francis, 2010. – P.56.

11 Ashurov B. I., Razokova N.K. Aqli zaif bolalarga matematikani o'qitish xususiyatlari. // Pedagogika fanlari bo'yicha ilmiy jurnal, 2021, 6-son. – B.45

12 Sharma U. Changing Pre-Service Teachers' Attitudes towards Inclusion: Doctoral dissertation in pedagogical sciences – Melbourne, Monash University, 2012. – P.156.

13 Nurmuhammedova L. Sh. Oilada nogiron farzandni tarbiyalashning pedagogik xususiyatlari. Ped.fan.nomz...diss. – Toshkent, 2005. – 134 b.

qobiliyatini to'liq yoki qisman yo'qotishi, uni ijtimoiy muhofaza qilish choralarini amalga oshirish zaruriyatini ko'rsatadi. Insonning nogiron bo'lib qolgan paytida shakllangan shaxsiy xususiyatlariga insonning o'zi uchun, uning hayolida yuz beradigan hodisalar uchun javobgarligini anglashga bog'liq.

M.P.Hamidova tomonidan olib borilgan "Maktabgacha yoshdagi aqli zaif bolalar so'z boyligini oshirishning korreksion-pedagogik asoslari" nomli tadqiqot ishida umum va maxsus pedagogik tadqiqotlar asosida aqli zaif bolalarning nutqini ko'rikdan o'tkazish metodlari yaratilgan. Bolalarni ko'rikdan o'tkazish natijasida aqli zaif bolalar nutqining rivojlanmaganlik mezonlari ishlab chiqilgan. Maktabgacha yoshdagi aqli zaif bolalarning predmetlar haqidagi tasavvurlarini kengaytirish, hissiy-irodaviy sohalarini jalb etish bilan bilishga qiziqish va nutqiy motivatsiyani kuchaytirishga qaratilgan korreksion-pedagogik ish mazmuni va usullari ishlab chiqilgan.

D.Nazarova¹⁴ tomonidan maktabgacha yoshdagi zaif eshituvchi bolalar nutqini rivojlantirishga qaratilgan ilmiy ishida ilk bor maktabgacha ta'limda o'quvchidagi zaif eshituvchi bolalarning nutqiy rivojlanish darajasini tadqiq qilish metodikasining moslashtirilgan varianti, maktabgacha yoshdagi zaif eshituvchi bolalar nutqini rivojlantirishning mazmuni, yangi interfaol usullari hamda shakllari, o'rganilayotgan bolalarning umumiy rivojlanishini ta'minlashda ularning o'ziga xos rivojlanish omilidan kelib chiqib, nutqini keng qamrovli rivojlantirish tizimi ishlab chiqilgan va asoslab berilgan.

F.Mirzayeva¹⁵ning "Jismoniy imkoniyati cheklangan o'quvchilarning ijtimoiy moslashuvini ta'minlash va ularni kasb-hunarga o'rgatish metodikasini takomillashtirish" mavzusidagi dissertatsiya ishida quyidagi ilmiy yangiliklarga erishilgan:

-jismoniy imkoniyati cheklangan o'quvchilarning ijtimoiy, psixologik va

kasbiy moslashuv muammolariga qaratilgan inklyuziv ta'limning interfaol muloqot, hamkorlik, loyihalash va baholashdan iborat didaktik imkoniyatlari aniqlangan.

-jismoniy imkoniyati cheklangan o'quvchilarni kasb-hunarga o'rgatish modeli maxsus fanlar integratsiyasini ta'minlash orqali ijtimoiy moslashuvni ta'minlashga qaratilgan o'quv me'yorlari va jarayonlarni optimallashtirish hamda o'qitish natijalarining tahlili asosida takomillashtirilgan;

-jismoniy imkoniyati cheklangan o'quvchilarni kasb-hunarga o'rgatish o'quv mazmunining umumdidaktik tamoyillari asosida "Ijtimoiy moslashuv" o'quv modulining axborot-metodik ta'minoti ishlab chiqilgan;

-jismoniy imkoniyati cheklangan o'quvchilarning motivatsion, refleksiv va kommunikativ qobiliyatlarini rivojlantirish metodikasi maxsus fanlarni integrativ-mod-

ulli yondashuv va o'quv modullari orasidagi uzviylikni ta'minlash asosida takomillashtirilgan.

Tahlil shuni ko'rsatadiki, O'zbekistonda inklyuziv ta'limni rivojlantirish uchun quyidagi muammolar mavjud:

1. Infratuzilma yetishmovchiligi: Ko'pgina maktablarda rampalar, liftlar va maxsus jihozlar mavjud emas.

2. Ijtimoiy stigmalari: Jamiyatda nogironlikka nisbatan salbiy stereotiplar hali ham saqlanib qolmoqda.

3. O'qituvchilar tayyorligi: O'qituvchilarning aksariyati inklyuziv ta'lim bo'yicha yetarli malakaga ega emas.

4. Moliyaviy cheklovlar: Yordamchi texnologiyalar va maxsus jihozlarni sotib olish uchun yetarli mablag' ajratilmaydi.

Imkoniyati cheklangan talabalarning ta'lim ehtiyojlarini qondirish va inklyuziv ta'limni rivojlantirish uchun quyidagilar taklif etiladi:

1. *Infratuzilmani yaxshilash*: Maktablarda rampalar, liftlar va maxsus jihozlarni o'rnatish uchun davlat dasturlari kengaytirilishi kerak.

2. *O'qituvchilar malakasini oshirish*: Inklyuziv ta'lim bo'yicha doimiy treninglar va xalqaro tajriba almashuv dasturlari tashkil etilishi lozim.

3. *Yordamchi texnologiyalarni joriy etish*: Ekran o'quvchilar, audio kitoblar va nutqni tanish dasturlari umumiy ta'lim maktablarida keng qo'llanilishi kerak.

4. *Ijtimoiy stigmalarni yo'q qilish*: Nogironlikka nisbatan ijobiy munosabatni shakllantirish uchun ommaviy axborot vositalari va jamoat tashkilotlari faol jalb qilinishi lozim.

5. *Tadqiqotlarni kengaytirish*: Inklyuziv ta'limning samaradorligini oshirish uchun mahalliy va xalqaro miqyosda tizimli ilmiy tadqiqotlar olib borilishi kerak.

Imkoniyati cheklangan talabalarning ta'lim ehtiyojlari zamonaviy ta'lim tizimlarining eng muhim masalalaridan biridir. Inklyuziv ta'limning muvaffaqiyati infratuzilma, o'qituvchilar malakasi, yordamchi texnologiyalar va jamiyatning faol ishtirokiga bog'liq. Xorijiy tadqiqotlar, xususan, Finlyandiya va Kanada tajribasi shuni ko'rsatadiki, tizimli yondashuv va doimiy malaka oshirish inklyuziv ta'limning samaradorligini oshiradi. O'zbekistonda bu sohada sezilarli yutuqlarga erishilgan bo'lsa-da, infratuzilma yetishmovchiligi, ijtimoiy stigmalari va o'qituvchilar tayyorligi kabi muammolar hali ham dolzarb bo'lib qolmoqda. Ushbu muammolarni hal qilish uchun davlat, nodavlat tashkilotlar va jamiyatning hamkorligi zarur. Kelajakda inklyuziv ta'lim bo'yicha tizimli tadqiqotlar va xalqaro tajriba almashuvi ushbu sohada muvaffaqiyatli natijalarga erishishga xizmat qiladi.

14. Nazarova D. va boshqalar. Surdopedagogika. Darslik. – T.: Innovatsiya-Ziyo, 2019. – 419 b.

15. Мирзаева Ф. Жисмоний имконияти чекланган ўқувчиларнинг ижтимоий мослашувини таъминлаш ва уларни касб-хунарга ўргатиш методикасини такомиллаштириш ("Таянч-ҳаракат тизими бузилган ўқувчилар"ни интегратив-модулли ёндашув асосида касбга тайёрлаш мисолида): педагогика фан. фалсафа докт... дис... – Т. 2018. – 140 б.



Kasbiy fanlar integratsiyasi

sharoitida talabalarning axborot kompetentligini rivojlantirishga yo'naltirilgan dasturiy ta'minotning pedagogik imkoniyatlari

Yakubov Baxtiyor Baxriddin o'g'li

Termiz davlat universiteti, Kompyuter va dasturiy injiniring kafedrası o'qituvchisi

Annotatsiya:

Maqolada kasbiy fanlar integratsiyasi asosida talabalarning axborot kompetentligini rivojlantirishga xizmat qiluvchi dasturiy ta'minotni yaratish bosqichlari yoritilgan. Shuningdek, elektron ta'lim muhiti, raqamli platforma va AKT vositalaridan foydalanishning pedagogik-metodik ahamiyati asoslangan.

Kalit so'zlar:

kasbiy fanlar integratsiyasi, axborot kompetentligi, dasturiy ta'minot, elektron ta'lim, raqamli platforma, AKT, interaktiv ta'lim.

Аннотация:

В статье освещены этапы создания программного обеспечения, направленного на развитие информационной компетентности студентов на основе интеграции профессиональных дисциплин. Также обосновано педагогико-методическое значение использования электронной образовательной среды, цифровой платформы и средств ИКТ.

Ключевые слова:

интеграция профессиональных дисциплин, информационная компетентность, программное обеспечение, электронное обучение, цифровая платформа, ИКТ, интерактивное обучение.

Abstract:

The article highlights the stages of developing software aimed at improving students' information competence based on the integration of professional disciplines. It also substantiates the pedagogical and methodological significance of using an electronic educational environment, digital platforms, and ICT tools.

Keywords:

integration of professional disciplines, information competence, software, e-learning, digital platform, ICT, interactive learning.

Hozirgi davrda ta'lim jarayonida talabalarning axborot kompetentligini rivojlantirish zamonaviy dasturiy vositalarsiz deyarli tasavvur qilib bo'lmaydi. Kasbiy fanlarning integratsiyasi esa bu jarayonni yanada samarali qiladi, chunki u nazariy bilimlar bilan bir qatorda amaliy ko'nikmalarni ham uyg'unlashtiradi. Shu bois dasturiy ta'minotni yaratishda integratsion yondashuv zaruriy shart hisoblanadi[5].

O'zbekiston Respublikasida ta'lim tizimini raqamlashtirish, o'quv jarayoniga axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini izchil tatbiq etish hamda zamonaviy elektron ta'lim muhitini shakllantirish davlat siyosatining muhim yo'nalishlaridan biri sifatida belgilangan. Xususan, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil

5-oktyabrdagi PF-6079-son Farmoni bilan tasdiqlangan "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasida ta'lim sohasida raqamli texnologiyalardan foydalanish ko'lamini kengaytirish, elektron platformalarni rivojlantirish, o'quv jarayoniga AKT vositalarini chuqur joriy etish hamda talabalar axborot va kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishga xizmat qiluvchi zamonaviy dasturiy vositalarni ishlab chiqish zarurligi alohida e'tirof etilgan[1].

Shuningdek, 2017-yil 20-apreldagi PQ-2909-son Qarorda oliy ta'lim tizimida zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanish, elektron axborot-ta'lim muhitini takomillashtirish, raqamli kontent yaratish va fanlararo integratsiyani kuchaytirish masalalari ustuvor vazifalar sifatida belgilangan. Mazkur me'yoriy-huquqiy hujjatlar kasbiy fanlar integratsiyasi asosida dasturiy ta'minot yaratish zaruratini ilmiy va amaliy jihatdan asoslaydi. Shu bilan birga, ishlab chiqilayotgan elektron platformaning pedagogik, metodik va texnologik talablarga mos bo'lishini ham taqozo etadi.

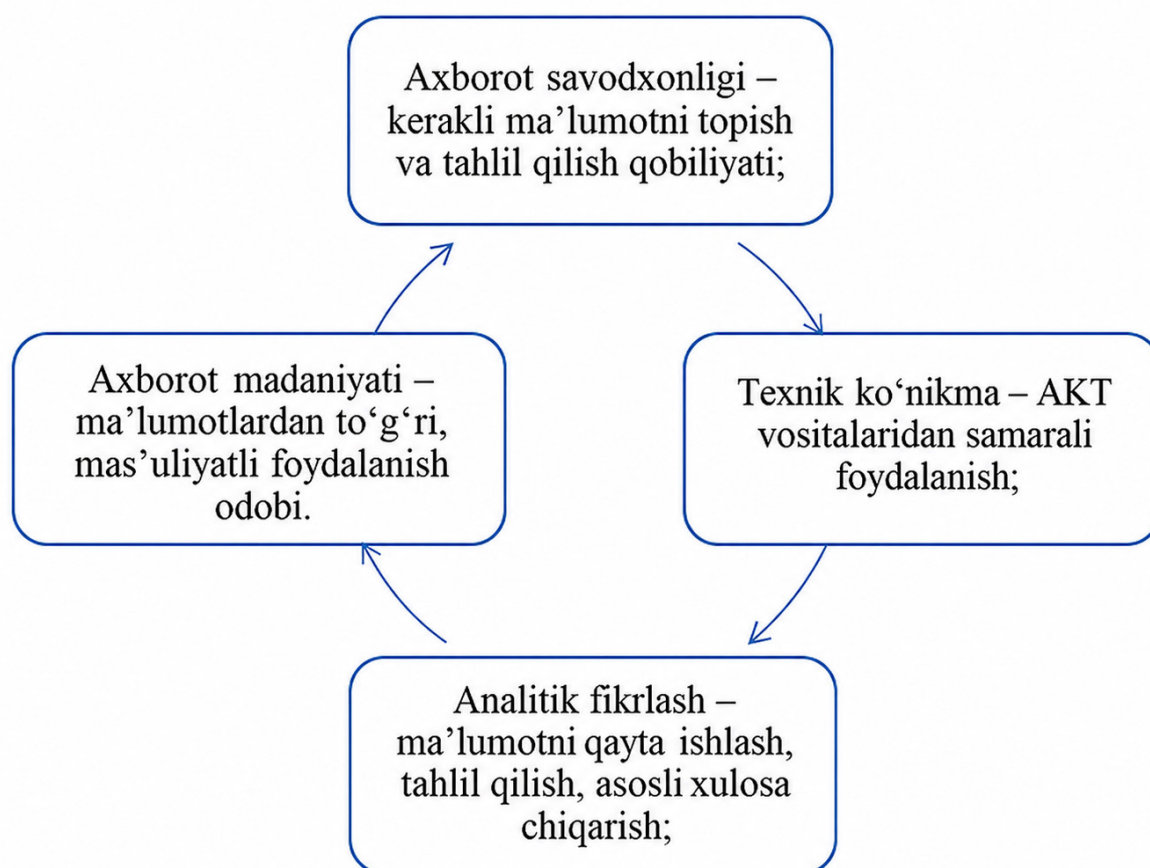
Kasbiy fanlar integratsiyasi asosida talabalarning axborot kompetentligini rivojlantirishga yo'naltirilgan dasturiy ta'minotni yaratish mazkur jarayonni tizimli tashkil etish, boshqarish va pedagogik-texnik jihatdan qo'llab-quvvatlash imkonini beradi. Bunday dasturiy vosita o'quv fanlari o'rtasidagi mazmuniy bog'liqlikni ta'minlash, talabalar faoliyatini nazorat qilish, ularning o'zlashtirish darajasini tahlil qilish hamda ta'lim natijalari bo'yicha zarur ma'lumotlarni shakllantirishga xizmat qiladi.

Termiz davlat universiteti tajribasi asosida ishlab chiqilgan "axorot.e-darslik.uz" integratsion o'quv platformasi aynan shu maqsadga yo'naltirilgan dasturiy vosita sifatida qaraladi. Ushbu platforma kasbiy fanlar o'rtasidagi uzviylikni ta'minlash, talabalarning o'quv faoliyatini monitoring qilish, o'zlashtirish ko'rsatkichlarini tizimli tahlil etish hamda professor-o'qituvchilarga ta'lim jarayonini boshqarish uchun zarur tahliliy ma'lumotlarni taqdim etish imkoniyatiga ega. Shu jihatdan mazkur platforma talabalarning axborot kompetentligini rivojlantirishda integratsion, metodik va texnologik vosita sifatida muhim ahamiyat kasb etadi.

Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini ta'lim jarayoniga joriy etish nafaqat o'quv samaradorligini oshiradi, balki o'qituvchi va talaba o'rtasidagi raqamli muloqotni mustahkamlaydi, o'quv faoliyatini shaxsiylashtirish imkonini yaratadi. Shu sababli, yaratilayotgan dasturiy ta'minot pedagogik texnologiyalar nazariyasi va dasturiy injiniring tamoyillarining uyg'unligiga asoslanadi.

Dasturiy ta'minot ishlab chiqishning pedagogik-metodik asoslari integratsion yondashuv va axborot kompetentligini rivojlantirish nazariyasiga tayanadi. Integratsiya - bu fanlararo aloqadorlik, mazmuniy birlashtirish va o'quv jarayonini yaxlit tizim sifatida tashkil etish demakdir. Kasbiy fanlar integratsiyasi orqali o'quvchi o'z mutaxassisligi bilan bog'liq fanlardan olgan bilimlarni yagona axborot muhitida qo'llay oladi.

Axborot kompetentligining tuzilmasi quyidagi komponentlardan iborat:



1-rasm: Talabalarning axborot kompetentligining tarkibiy tuzilmasi.

Mazkur komponentlar pedagogik modelda o'zaro bog'liq tarzda ishlab chiqilgan. Dasturiy ta'minot esa ushbu modelni amaliyotga joriy etuvchi vosita sifatida xizmat qiladi.

Axborot texnologiyalariga asoslangan o'qitishni loyihalash va uni ta'lim jarayoniga tatbiq etish tizimli va ilmiy asosga ega bo'lishi zarur. Bu jarayon pedagogika, psixologiya, informatika, tizimlar nazariyasi va kibernetika kabi fanlarning nazariy asoslariga tayangan holda amalga oshiriladi.

Nazariy yondashuvda o'qitish boshqariluvchi o'quv faoliyati tizimi sifatida qaraladi. Unda o'qituvchi va talaba faoliyati o'zaro integratsiyalashadi, o'quv maqsadlari aniqlanadi, o'qitish modeli yaratiladi, didaktik tamoyillar belgilanadi hamda teskari aloqa mexanizmlari ishlab chiqiladi.

Texnologik darajada esa o'qitish jarayoni elektron o'quv platformasi yoki dasturiy ta'minot orqali amalga oshiriladi. Ushbu platforma o'quv jarayonini raqamlashtirish, mustaqil ta'limni tashkil etish va baholash tizimini avtomatlashtirish imkonini beradi.

Dasturiy ta'minotni yaratishda ilmiylik va tushunarliklik; ko'rgazmalilik va interaktivlik; o'quvchining mustaqilligi va refleksiyasi; moslashuvchanlik va uzluksizlik;

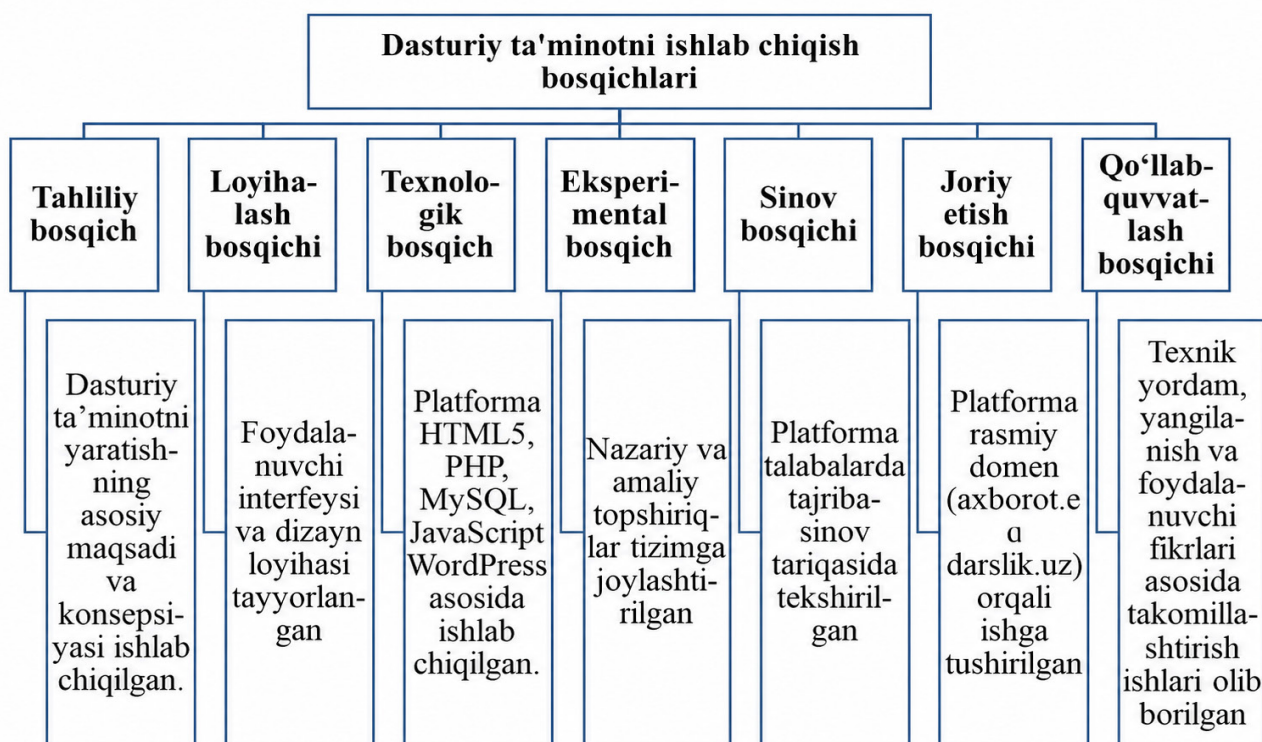
axborot xavfsizligi va natijaga yo'naltirilganlik kabi asosiy tamoyillar e'tiborga olinadi. Mazkur tamoyillar dasturiy ta'minotni ishlab chiqish jarayonida pedagogik hamda texnologik asos vazifasini bajaradi. Ular kasbiy fanlar integratsiyasini samarali tashkil etish orqali talabalarning axborot kompetentligini rivojlantirishga yo'naltiriladi.

Mazkur holat dasturiy ta'minotni ishlab chiqishda kompleks yondashuvni talab etadi. Ya'ni talabalarning axborot kompetentligini rivojlantirishga qaratilgan elektron vosita pedagogik maqsadlarga mos, psixologik jihatdan qulay va texnologik tomondan samarali bo'lishi kerak.

Shu sababli dasturiy ta'minotni loyihalashtirish jarayonida ta'lim mazmuni, foydalanuvchi ehtiyoji va raqamli muhit imkoniyatlari o'zaro bog'liq holda inobatga olinadi. Mazkur jarayonni quyidagi yetti bosqich asosida amalga oshirish maqsadga muvofiqdir:

Kasbiy fanlar integratsiyasi asosida yaratilgan dasturiy ta'minot – bu faqat elektron vosita emas, balki o'quv jarayonining samaradorligini oshiruvchi metodik tizimdir. U talabalarning nafaqat bilim, balki mustaqil izlanish, muammoni hal qilish, axborot oqimini boshqarish kompetentligini rivojlantiradi.

Shuningdek, F.Irsaliyev mukammal axborot tex-



2-rasm: Dasturiy ta'minotni ishlab chiqish bosqichlari

nologiyalarini qo'llagan holda, elektron – o'quv majmualarini yaratishning turlarini keltirib o'tgan: "Kompyuter o'rgatuvchi tizimlarini yaratish, amaliy o'rgatuvchi kompyuter dasturlarini shakllantirish, o'qitishning turli usullari va vositalari orqali kasbiy ta'lim jarayonini shakllantirish bosqichlarida moslashuvchanlik tamoyilining bo'lishini talab etadi"[6].

Mazkur dasturiy ta'minotlar ta'lim jarayonlarini yuqori bosqichga olib chiqish bilan birga, o'qitish samaradorligini oshiradi, o'quv mashg'ulotlarini interaktiv va innovatsion shaklda tashkil etishga zamin yaratadi. Ular talabalarning nazariy bilimlarini amaliy faoliyat bilan bog'lashga, mustaqil fikrlash hamda tahliliy yondashuv ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Bunday dasturiy vositalar talabalarning ijodiy va mantiqiy tafakkurini faollashtirib, ularni yangi g'oyalarni ilgari surish, muammoli vaziyatlarga noan'anaviy yechim topish hamda axborot texnologiyalarini real hayotiy va kasbiy masalalarni hal etishda qo'llashga yo'naltiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktyabrgi PF-6079 son "“Raqamli O'zbekiston - 2030” strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida” Farmon.

2. Daniyarova S. Raqamlashtirish sharoitida boshlang'ich sinflarda axborot texnologiyalari fanining elektron-dasturiy ta'minotini takomillashtirish: Diss. – Toshkent: TDPU, 2025.

3. Abdullayev Sh. Izchillik asosida raqamli va axborot texnologiyalari fanining dasturiy ta'minotini takomillashtirish: Diss. – Toshkent: TDPU, 2025.

4. Jo'rayev M. Professional ta'limda fanlararo uzviylikni ta'minlash asosida o'quvchilarning kasbiy tayyorgarligini rivojlantirish metodikasi: Diss. – Qo'qonDPI, 2022.

5. To'xtaxojayev M. Axborot texnologiyalari va ta'lim jarayoni. – Toshkent: Fan, 2019. – 156 b.

6. Irsaliyev F. Smart ta'lim muhitida "Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari" fanini o'qitishning metodik ta'minotini takomillashtirish: Diss. – Toshkent: TDPU, 2025.

8. Abdullayev Sh.S. Izchillik asosida raqamli va axborot texnologiyalari fanining dasturiy ta'minotini takomillashtirish. Avtoreferat. – Toshkent, 2024. – 45 Abdiraxmonova G. Axborot kompetentligini rivojlantirish masalalari. – Toshkent: O'zbekiston Milliy universiteti, 2020. – 112 b.

9. Israilov S.A. Elektron ta'lim muhitida fanlararo aloqadorlik asosida talabalarning kasbiy kompetentligini rivojlantirishning dasturiy-metodik ta'minotini takomillashtirish: Diss. – Toshkent: TDPU, 2025.

10. Umarov B.A. Raqamli texnologiyalar vositasida bo'lajak o'qituvchilarni kasbiy kompetentligini takomillashtirish: Diss. – Toshkent: TDPU, 2025.

Ijtimoiy-gumanitar fanlar yo'nalishi tahrir hay'ati:

Askarov Axmadali, akademik (O'zbekiston)
Azamat Ziyo, akademik (O'zbekiston)
Sagdullayev Anatoliy, akademik (O'zbekiston)
Isxakov Mirsodiq, tarix fanlari doktori, professor (O'zbekiston)
Shaydullayev Shopo'lat, tarix fanlari doktori, professor (O'zbekiston)
Allayeva Nigora, tarix fanlari doktori, professor (O'zbekiston)
Tursunov Saypulla, tarix fanlari doktori, professor (O'zbekiston)
Pardayev Toshkentboy, tarix fanlari doktori (O'zbekiston)
Xamidov Odiljon, tarix fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent (O'zbekiston)
Abdulloyev Shuhrat, tarix fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), (O'zbekiston)
Enriko Eskaloni (Italiya)
N. Dvurechenskaya (Rossiya Fanlar Akademiyasi),
Ladislav Stancho (Karlova universiteti, Praga)
Per Lerish, professor (Fransiya)
Xodjayev Begzod, pedagogika fanlari doktori, professor (O'zbekiston)
Shomirzayev Maxmatmurod, pedagogika fanlari doktori (DSc), professor (O'zbekiston)
Bozorova Muslima, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (O'zbekiston)
Kenjaboyev Abdusalim, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (O'zbekiston)
Ismailov Murodulla, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent (O'zbekiston)
Sharafutdinova Xadichaxon, psixologiya fanlari nomzodi, dotsent (O'zbekiston)
Achilov Nuriddin, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent (O'zbekiston)
Mirzayev Mutalib, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) (O'zbekiston)
Allayorova Soliha, pedagogika fanlari doktori (DSc), dotsent (O'zbekiston)
Muxsiyeva Aziza, pedagogika fanlari doktori (DSc), professor

(O'zbekiston)
Kadirov Eshmuxamad, yuridik fanlari doktori, professor (O'zbekiston, Toshkent davlat yuridik universiteti)
Akilbayev Musabek, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (Qozog'iston, M.Auezov nomidagi Janubiy Qozog'iston universiteti Ilmiy tadqiqot ishlari prorektori)
Masalimova Al'fiya, pedagogika fanlari doktori, dotsent (Rossiya, Kazan Federal universiteti)
Aziziddin Khan, falsafa fanlari doktori, professor (Hindiston, Dehli universiteti)
Burkova Lyubov, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (Rossiya Federatsiyasi, Adigey davlat univesriteti)
Turchenko Irina, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (Belorus Respublikasi, Belgrad davlat pedagogika universiteti)
Berdiyev Norali, falsafa fanlari nomzodi, dotsent (O'zbekiston)
Xasanov Ilyos, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori, professor (O'zbekiston)
Turayev Xumoyiddin, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (O'zbekiston)
Po'latov Mirzohid (O'zbekiston)

Tabiiy fanlar yo'nalishi tahrir hay'ati:

To'rayev Xayit – kimyo fanlari doktori, professor (O'zbekiston)
Aldoshin Sergey - Rossiya Fanlar akademiyasi akademigi (Rossiya)
Gorbunova Yuliya - Rossiya Fanlar akademiyasi akademigi (Rossiya)
Bildyukevich Aleksandr - Belorus Milliy Fanlar Akademiyasi akademigi (Belorus)
Karlova Sergey - kimyo fanlari doktori, professor (Rossiya)
Lukashev Nikolay - kimyo fanlari doktori, professor (Rossiya)
Djalilov Abdulaxat - O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi akademigi (O'zbekiston)
Namazov Shafolat - O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi akademigi (O'zbekiston)
Ibragimov Aziz - kimyo fanlari

doktori, professor (O'zbekiston)
Qodirova Shaxnoza - kimyo fanlari doktori, professor (O'zbekiston)
Ro'zimurodov Olim - kimyo fanlari doktori, professor (O'zbekiston)
Kasimov Sherzod - kimyo fanlari doktori, professor (O'zbekiston)
Aliqulov Rustam - kimyo fanlari doktori, professor (O'zbekiston)
Umbarov Ibragim - texnika fanlari doktori (O'zbekiston)
Normurodov Baxtiyor - texnika fanlari doktori, (O'zbekiston)
Xolnazarov Baxodir - texnika fanlari doktori, (O'zbekiston)
Xurramov Alisher, biologiya fanlari doktori, professor, (O'zbekiston)
Azimov Djalaliddin, O'z RFA akademigi, biologiya fanlari doktori, professor (O'zbekiston)
Tojibayev Komil, O'z RFA akademigi, biologiya fanlari doktori, professor (O'zbekiston)
Dani Raviprakash, biologiya fanlari doktori, professor (AQSh)
Kaymulidinova Kulyash, geografiya fanlari doktori, professor (Qozog'iston)
Mohd Nazish Khan, geologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (Hindiston)
Tilekova Janna, geografiya fanlari nomzodi, dotsent (Qozog'iston)
Kruglova Oksana, biologiya fanlari nomzodi, dotsent (Belorus)
Xurramov Shukur, biologiya fanlari doktori, professor (O'zbekiston)
Raxmatullayev Boxodir, biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), (O'zbekiston)
Begmatov Abdusamat, biologiya fanlari nomzodi, dotsent (O'zbekiston)
Abramatov Maxamadi, biologiya fanlari nomzodi, dotsent (O'zbekiston)
Abdumo'minov Boxadir, geografiya fanlari bo'yicha falsafa doktori, (O'zbekiston)
Tangirov Xasan, biologiya fanlari nomzodi, dotsent (O'zbekiston)
Zakirov Xolmat, qishloq xo'jaligi fanlari nomzodi, professor (O'zbekiston)

