

№2
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

№ 2/2026

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



4

ЕЩЕ РАЗ К ВОПРОСУ О
СЕВЕРНОЙ ГРАНИЦЕ
ЭЛЛИНИСТИЧЕСКОЙ
БАКТРИИ



11

YANGI JAHON TARTIBOTIDA
IJTIMOIY ONG, SIYOSIY IDENTITET
VA SIVILIZATSION O'ZLIK
DIALEKTIKASI



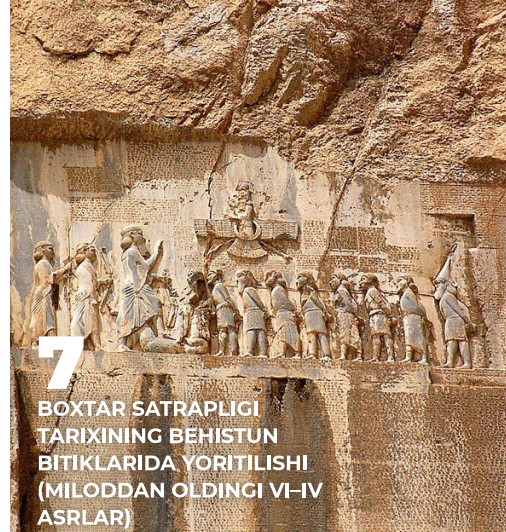
24

QO'YLARNING HAZM
ORGANLARI TIZIMI
GELMINTOFAUNASINING
FAUNISTIK-SISTEMATIK TAHLILI



34

KOBALT-KALSIY
FTALOSIANIN PIGMENTI
SINTEZI VA UNING
FIZIK-KIMYOVIY
XOSSALARI TADQIQI



7

BOXTAR SATRAPLIGI
TARIXINING BEHISTUN
BITIKLARIDA YORITILISHI
(MILODDAN OLDINGI VI-IV
ASRLAR)



18

JANUBI-G'ARBIY HISOR
FLORASIDA TARQALGAN
SCUTELLARIA L.
(LAMIACEAE) KAMYOB
TURLARI ZAMONAVIY HOLATI



29

QUMLI CHO'L
TUPROQLARINING
MORFOLOGIK BELGILARI



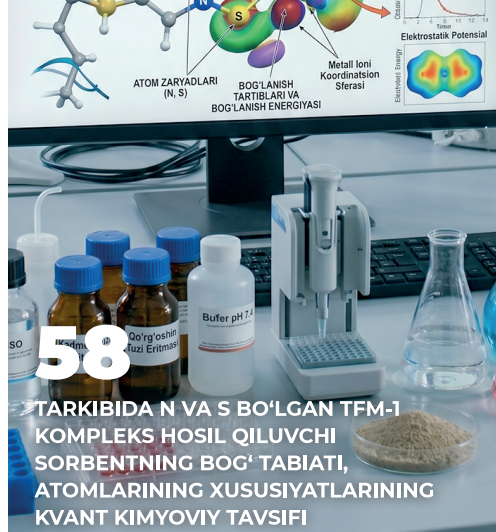
42

PLASTIK GILLI TOG'
JINSLARI
HOLATINING
BARQARORLIGIGA
BURG'ILASH
ERITMALARINING
TA'SIRINI KOMPLEKS
BAHOLASH



51

SYNTHESIS, CRYSTAL
STRUCTURE OF TRIS(1,10-
PHENANTHROLINE)NICKEL(II)
NITRATE - 3,5-DICHLORO-
2-HYDROXYBENZOIC ACID
SOLVATE



58

TARKIBIDA N VA S BO'LGAN TFM-1
KOMPLEKS HOSIL QILUVCHI
SORBENTNING BOG' TABIATI,
ATOMLARINING XUSUSIYATLARINING
KVANT KIMYOVIY TAVSIFI

65

BIOMASSADAN OLINADIGAN
FURAN HOSILALARINING
YOQILG'I QO'SHIMCHALARI
SIFATIDAGI ISTIQBOLLARI VA
OLINISH USULLARI



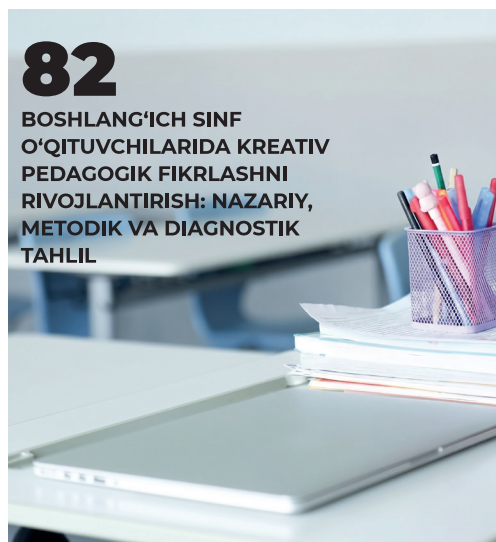
70

3,4-ALMASHINGAN
1,2-DIKARBOKSIBENZOL
ASOSIDA OLINGAN
ARALASH LIGANDLI
KOMPLEKS BIRIKMANING
SINTEZI HAMDA TERMIK
TAHLILI



82

BOSHLANG'ICH SINIF
O'QITUVCHILARIDA KREATIV
PEDAGOGIK FIKRLASHNI
RIVOJLANTIRISH: NAZARIY,
METODIK VA DIAGNOSTIK
TAHLIL



76

LOBACHEVSKIY TEKISLIGI
KELI-KLEYN TALQININING SUN'YI
INTELLEKTGA ASOSLANGAN
VIZUAL KOGNITIV METODLARI



88

OLIIY TA'LIM MUASSASALARIDA
GETEROGEN MA'LUMOTLARNI
SUN'YI INTELLEKT YORDAMIDA
TAHLIL QILISH: MATEMATIK
MODEL VA MAHALLIY
YONDASHUV



95

DUTOR CHOLG'USI
HAMDA
IJROCHILIGINING
TARIXIY RIVOJLANISH
TENDENSIYALARI



Muassis:

**TERMIZ DAVLAT
UNIVERSITETI**

TerDU XABARLARI
ACTA TerSU
ВЕСТНИК ТерГУ

Ilmiy-uslubiy jurnal

№ 2/2026

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



ЕЩЕ РАЗ
К ВОПРОСУ О
**СЕВЕРНОЙ
ГРАНИЦЕ
ЭЛЛИНИСТИЧЕСКОЙ
БАКТРИИ**

Н.Д. Двуреченская (ИА РАН),
А.С. Балахванцев (ИБ РАН)

Вопрос о северной границе Бактрии в IV–II вв. до н.э. в значительной мере остаётся дискуссионным из-за противоречивой картины, рисуемой нарративной традицией. С одной стороны, существует устойчивая тенденция проводить северную границу Бактрии по реке Окс (Амударья). Так, Страбон, опираясь на данные александрийского учёного Эратосфена (III в. до н.э.), прямо указывает, что Окс отделяет согдийцев от бактрийцев (*Strab.* XI. 8. 8, 11. 2). Со Страбоном полностью солидаризируется Клавдий Птолемей, согласно которому «Бактриана окружена ... с севера и востока [землёй – А.Б.] согдийцев вдоль остальной части реки Окс...» (*Ptol. Geog.* VI. 11. 1). Из этого ряда несколько выбивается Плиний Старший, у которого границей между Бактрией и Согдианой служит река Ох¹ (*Plin. NH.* VI. 48–49).

Однако при оценке этих и других подобных им свидетельств Страбона, Плиния и Птолемея следует помнить, что стремление проводить границы между частями и областями света по водным преградам (морям и рекам) появилось ещё у ионийских географов, прежде всего – Гекатея Милетского (*Asheri et al.*, 2007, p. 252–253). И хотя уже Геродот указывал на то, что в ряде случаев применение этой теории приводит к откровенно абсурдным выводам², даже авторитета «Отца истории» не хватило для того, чтобы побороть данную тенденцию. Так, младший современник Геродота, великий трагик Еврипид проводил восточную границу Мессении по реке Памис (*Strab.* VIII. 5. 6). В «Записках о галльской войне» Юлия Цезаря границами всех областей Галлии в основном служат реки – Рейн, Родан, Гарумна, Матрона и Секвана (*Caes. BG.* I. 1–2). Эта теория не утратила своего значения и во времена Флавия Арриана (*Arr. Anab.* III. 30. 8–9).

Между тем, этот простой и подкупающий своей наглядностью метод хорошо работает лишь в странах, не знавших искусственного орошения. Однако даже один приведённый Геродотом пример с Нилом, который не только никогда не разделял Египет, но, напротив, объединял его в единое целое, заставляет усомниться в уместности данного подхода для местностей, где жизнь полностью зависит от воды, поступающей на поля по выведенным из реки каналам.

Учитывая данное обстоятельство, необходимо обязательно проверить обоснованность общего утверждения об Оксе в качестве северной границы Бактрии путем сопоставления его с конкретными

историческими фактами, которые в изобилии дошли до нас благодаря историкам, описывавшим походы Александра. Начнём с весны 329 г. до н.э., когда Бесс, напуганный известиями о приближении македонян, переправился на левый берег Окса и затем ушёл в согдийскую область Наутаку³. Сопровождавшие его бактрийские всадники не захотели следовать за Бессом в Согдиану и разошлись по домам (*Arr. Anab.* III. 28. 9–10). Получается, что переход через Окс не рассматривался его участниками как пересечение границы Бактрии.

Следует также обратить внимание на состав участников восстания, поднятого против Александра Спитаменом, Датаферном и Катеном во время пребывания царя у Яксарта. В нём, по данным Курция Руфа и Арриана, участвовали согдийцы и бактрийцы (*Curt.* VII. 6. 13–14; *Arr. Anab.* IV. 1. 5). Возникает несколько вопросов: как находившиеся в Согдиане Спитамен и его сподвижники могли привлечь к восстанию бактрийцев, если последние были отделены от них такой широкой и глубокой рекой, как Окс (*Arr. Anab.* III. 29. 3–5)? При этом бактрийцы не просто восстали к югу от Окса, но и сражались под командованием самого Спитамена на границе Согдианы и скифской пустыни (*Arr. Anab.* IV. 17. 6–7). Почему позднее и бактрийские изгнанники, и семья бактрийца Оксирта, которым следовало бы держаться подальше от находившегося, как правило, в Согдиане Александра, вместо этого переправились через Окс, причём первые захватили согдийскую область Ксениппу (*Curt.*, VIII. 1. 3, 2. 14–15), а вторые укрылись на Согдийской скале (*Arr. Anab.* IV. 18. 4)? Однако эти недоумённые вопросы отпадут, если предположить, что Бактрия охватывала земли и на правом берегу Окса, для жителей которых попасть в Согдиану не составляло никакого труда.

Кроме свидетельств античной нарративной традиции, необходимо принять во внимание и сферу распространения надписей на бактрийском языке, выполненных арамейскими и греческими буквами (Лившиц, 1979 (1), с. 95, прим. 3). Находки таких надписей⁴ как к югу (Лившиц, 1979 (1), 1979 (2)), так и к северу от Амударьи, на склонах Гиссарского хребта (Falk, 2023, p. 254, fig. 2a/b) неопровержимо свидетельствуют о границах ареала бактрийского языка.

Однако ключевым моментом в решении вопроса о северных границах Бактрии по-прежнему являются данные археологии. Благодаря широкому археологическим исследованиям давно установлен

1 Возможно, что здесь – банальная ошибка автора, и под Охом надо понимать Окс. Однако не исключено, что Плиний – точнее, его источник, – считал такой границей один из правых притоков Окса – современный Вахш.

2 Критикуя мнение, согласно которому Нил является границей между Азией и Ливией, Геродот отмечал, что в таком случае придётся одну часть Египта отдать Ливии, а другую – Азии (*Hdt.* II. 15–17).

3 Наутака соответствует верхней части долины Кашкадарьи, а упомянутая далее Ксениппа – нижнему течению этой реки в районе современного Карши. См.: Балахванцев, 2017, с. 32 (с предшествующей литературой).

4 Хотя эти надписи, кроме остракона из Ай-Ханум (III–II вв. до н.э.), относятся к кушанскому и более позднему времени, вряд ли можно всерьёз предполагать, что после вторжений кочевников в последней трети II в. до н.э., захвативших сначала правый берег Амударьи, а затем продвинувшихся до Гиндукуша, бактрийцы стали в массовом порядке переселяться на север.

факт существования на обоих берегах Окса единого археологического комплекса, начиная с эпохи БМАК, железного века, включая позднеахеменидский и кушанский периоды (Пидаев, 1974, с. 37; Ставиский, 1976, с. 44; Bernard, Francfort, 1978, p. 60, 69).

Накопленные за последние десятилетия на территории Северной Бактрии материалы по эпохе эллинизма (Болелов, 2001; 2011; Двуреченская, 2006; 2011; 2012; 2015; Сверчков, 2013) вскрыли их полное соответствие южнобактрийским материалам, в частности, с городища Ай-Ханум (Бернар, 2014), и в тоже время показали существенное различие с согдийскими археологическими комплексами (Омельченко, 2006, с. 137-141).

В 2013 году Бактрийским отрядом САЭ ИА РАН совместно с ТерГУ на северо-западе Сурхандарьинской области в горах Байсуна были начаты стационарные исследования крепости Узундара. В ходе раскопок удалось установить, что этот памятник представлял собой селевкидский фрурион, отстроенный в начале III в. до н.э. Богатый комплекс материальной культуры, полученный в ходе раскопок, хорошо датирован помимо прочего первоклассным нумизматическим материалом (Цитадель эллинистической крепости Узундара, Т. 1-2, в печати). Это позволило комплексно и целостно установить взаимосвязь синхронных памятников в регионе.

Так, при исследовании окрестностей крепости на горе Сувсизтаг, помимо ранее открытой крепостной

стены Дарбанд (Ртвеладзе, 1990; Рахманов, 1990; 1995; Рахманов, Рапен, 2004, с.150-151), Бактрийским отрядом САЭ была открыта серия взаимосвязанных фортификационных сооружений в виде отрезков стен протяженностью от 100 м до более чем 3 км, а также сигнальные башни, очевидно объединенных с крепостью Узундара единым стратегическим замыслом. Было установлено, что эти фортификации полностью контролировали все возможные для конного войска пологие спуски и проходы в обход Дарбандской стены. Всего зафиксировано более двадцати объектов на горе Сувсизтаг (Бельш, 2020, рис.1; 2024; 2025; Бельш, Базаров, 2023).

Наконец в период отложения Бактрии и создания Греко-Бактрийского царства крепость Узундара после значительной перестройки и ремонтов, продолжает функционировать, а ее гарнизон исправно получает денежное жалование и прочее довольствие, по всей видимости, непосредственно из столицы государства от всех греко-бактрийских царей, начиная с Диодота и заканчивая Евкратидом.

На наш взгляд, эти фактические сведения ставят точку в вековом споре о северных границах Бактрии в пользу единого государства в одном географическом пространстве, окольцованном горами, с одними природно-климатическими условиями и единой линией исторического развития в древности.



BOXTAR SATRAPLIGI TARIXINING BEHISTUN BITIKLARIDA YORITILISHI

(MILODDAN OLDINGI VI–IV ASRLAR)

Odiljon Xamidov,
tarix fanlari bo'yicha falsafa doktori,
TerDU dotsenti

Annotatsiya.

Boxtar - Turonning Amudaryo o'rta oqimida Hisor tizmasi va Hindikush oralig'ida joylashgan (hozirgi Janubiy O'zbekiston, Janubiy Tojikiston, Shimoliy Afg'oniston va Janubi-sharqiy Turkmaniston) tarixiy-madaniy o'lka hisoblanadi. Ushbu tarixiy-madaniy o'lka mil. avv. VI-IV yuzyillarda Ahamoniyler saltanati tarkibiga kirgan bo'lib, Boxtar satrapligi tarixi haqidagi ma'lumotlar Ahamoniyler bitiklari hamda elam, babil, oromiy, finikiy, misr, lidiya, kariya, likiya, yunon va lotin tillaridagi bir qancha yozma manbalarda uchraydi. Ularni ilmiy jihatdan tahlil qilish Boxtar satrapligining siyosiy, ijtimoiy-iqtisodiy tarixi, aholining turmush tarzi haqida qimmatli ma'lumotlar olishga yordam beradi. Ushbu maqolada Boxtar satrapligining Behistun bitiklarida yoritilishi ilmiy jihatdan tahlil qilingan.

Kalit so'zlar:

Eron Ahamoniyler davri, Turon, Boxtar satrapligi, Elam yozma manbalari, Persepol istehkom arxivi, Persepol xazina arxivi.

Аннотация:

Бохтар являлась историко-культурной областью Средней Азии, располагавшаяся в среднем течении Амударьи между хребтами Гиссар и Гиндукуш (современная территория Южного Узбекистана, Южного Таджикистана, Северного Афганистана и Юго-восточного Туркменистана). Эта историко-культурная область в VI-IV веках до н.э. входила в состав империи Ахеменидов. История Бохтар сатрапии отражена в ряде письменных источников, таких как ахеменидские надписи, эламские, вавилонские, арамейские, финикийские, египетские, лидийские, карийские, ликийские, греческие и латинские. Их научный анализ поможет получить ценные сведения о политической, социально-экономической истории Бохтар сатрапии, образе жизни населения. В данной статье научно проанализировано освещение Бактрийской сатрапии в Бехистуна.

Ключевые слова:

Эпоха Ахеменидского Ирана, Туран, Бактрийская сатрапия, бехистуна, архив Персепольских укреплений, архив Персепольской казны.

Annotation.

Bakhtar(Bactria) is a historical and cultural region in Central Asia, located in the middle reaches of the Amudarya between the Hisar range and the Indian Kush (now Southern Uzbekistan, Southern Tajikistan, Northern Afghanistan, and Southeastern Turkmenistan). This historical and cultural region was part of the Achaemenid Empire in the 6-4th century BC. Information about the history of the Bactrian satrapy is found in Achaemenid inscriptions as well as in Elamite, Babylonian, Aramaic, Phoenician, Egyptian, Lydian, Carian, Lycian, Greek, and Latin languages. The scientific analysis of this type of source helps to obtain valuable information about the history of the political, and socio-economic of the Bakhtar satrapy, and the lifestyle of the population. It illuminates the scientific issues of the Bakhtar satrapy in the Behistun inscription.

Key words:

Achaemenid Iran, Turan, Bakhtar satrapy, Behistun inscription, Persepolis Fortification Archive, Persepolis Treasury Archive.

Kirish.

O'zbek xalqi va davlatchiligi tarixining ahamoniy-larga qaramlik davri tarixi 200-yil – mil. old. 6-4-yuz-yilliklarni o'z ichiga olib, o'ziga xos xususiyatlarga ega. Turonning Boxtar, Farg'ona, Sug'd hududlarida vujudga kelgan milliy davlatchilik tizimi hamda shimoliy hududlarda ko'chmanchi sak va massaget qabilalar ittifoqi ahamoniylar bosqini natijasida qaramlik davrini o'z boshidan kechiradi. Turonning ahamoniylarga qaramlik davrida ushbu hududda Ahamoniylar Fors saltanati tarkibidagi bir necha satraplik va viloyatlar vujudga kelgan.

Mil. old. 6-4-yuzyilliklar siyosiy tarixini yoritishda Eron davlatining tashkil topishi, ahamoniylarning Turon mintaqasiga bosqini hamda qaramlik davrida Turon tarixi masalalariga alohida e'tibor berildi. Tadqiqot markazida albatta, Turon tarixi asosiy o'rin egalladi.

Turonning ahamoniylarga qaramlik davri jamiyati o'troq aholi va ko'chmanchilar ijtimoiy tuzilishi Avesta, qadimgi fors bitiklari, yunon-rim matnlari va arxeologik manbalar asosida rekonstruksiyasini amalga oshirish mumkin. Bu bo'yicha oldingi tadqiqotlar tajribasidan unumli foydalanishimiz lozim.

Mavzuga oid adabiyotlarning sharhi.

Eron Ahamoniylar davriga oid ma'lumotlar turli-tuman yozma manbalar va hujjatlarda keltirilgan. Bunga shoh bitiklari, tarixiy yilnomalar, qarorlar, shoh buyruqlari, satraplar farmonlari, aholining viloyat hokimlariga shikoyat xatlari, fors amaldorlarining rasmiy yozishmalari, aholi orasidagi yozishmalar, soliq yig'ish, mulkni boshqarish, qullarga egalik qilish bo'yicha yo'riqnoma, soliqlar to'lovi bo'yicha xabarnoma (kvitansiya) lar, harbiy majburiyatni o'taganlik hujjatlari, sud jarayoni bayonnomalari, nikoh shartnomalari, ijara shartnomalari, qarz tilxatlari, diniy va ilmiy traktatlar, adabiy asarlar va h.k¹. Ularda Ahamoniylar saltanatining siyosiy, ijtimoiy-iqtisodiy tarixi, aholining turmush tarzi haqida ma'lumot olish mumkin bo'lib, bevosita Turonning mil. old. 6-4-yuzyilliklar tarixi bo'yicha yozma manbalar nihoyatda kam. Tadqiqotchi ko'p sonli manbalar orasidan Turon tarixiga oid ma'lumotlarni aniqlashi kerak. Shundan kelib chiqib, Turonning ahamoniylarga qaramlik davriga oid yozma manbalarni bir necha guruhga bo'lish mumkin. Bunda bizga Ahamoniylar saltanati tarixi manbalarini guruhlashtirish bo'yicha qilingan ishlar² tajribasi yordam beradi. Masalan, 2021-yilda chop etilgan "Ahamoniylar saltanati" tadqiqotida³ manbalar 1) Ahamoniylar bitiklari; 2) Elam tilidagi; 3) Bobil tilidagi; 4) Oromiy tilidagi; 5) Finikiya; 6) Misr; 7) Lidiya, Kariya va Likiya; 8) Yunon

1 Дандамаев М.А., Луконин В.Г. Культура и экономика древнего Ирана. М.: Наука, 1980. С.5.

2 Дандамаев М.А., Луконин В.Г. Культура и экономика древнего Ирана. М.: Наука, 1980; Дандамаев М.А. Ахеменидская империя: социально-административное устройство и культурные достижения. – СПб.: Петербургское лингвистическое общество, 2013.

3 *A Companion to the Achaemenid Persian Empire*, edited by Bruno Jacobs and Robert Rollinger, Vol. 1. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2021.

va lotin tilidagi kabi manbalarga bo'lingan. Shuningdek, italiyalik tadqiqotchi M.Ferrario ahamoniylar davri O'rta Osiyo tarixi manbalarini tasniflashtirgan bo'lib, ahamoniylar Bixtar satrapligi yozma va arxeologiya manbalarining yutuq va kamchiliklarini o'rgangan. Shuningdek, etnografik manbalarining o'rni ham ko'rsatilgan⁴. I.V.Pyankov tomonidan Turonning qadimgi davr tarixiga oid yozma manbalar tadqiq etilgan⁵.

Shundan kelib chiqib, biz Turonning ahamoniylarga qaramlik davriga oid yozma manbalarini quyidagilarga bo'lishimiz mumkin: 1) Avesta; 2) Qadimgi fors tilidagi manbalar (shoh bitiklari); 3) Elam tilidagi manbalar (Persepol arxivlari); 4) Akkad tilidagi manbalar; 5) Oromiy tilidagi manbalar; 6) Injil manbalari; 7) Yunon-rim manbalari va h.k.

Qadimgi fors bitiklarini o'rganish yevropaliklar tomonidan XVII asrdan boshlangan bo'lib, Pyetro della Valle, fransuz Jan Sharden, daniyalik Karsten Nibur, nemis Gerxard Tixsen, F. Myunter, Georg Grotefend, Genri Roulinson, Xristian Lassen, Ejen Byurnuf, Teodor Benfi, Jyul Oppert, Fridrix Shpigel, F. Yusti, X. Bartoleme, Gerbert Tolman, F. Vaysbax, A. Meye, E. Xersfeld, V. Xins, R. Kent, M. Mayrxofer, V. Brandenshtayn, J.D. Giyyemen, V.V. Struve, M.A. Dandamayev, V. Abayev, E.A. Grantovskiy, Ya. Xarmatta, R. Shmitt, O. Chunakova, O. Shervo tadqiqotlarida qimmatli ma'lumotlarni uchratamiz⁶.

Tadqiqot metodologiyasi.

Maqola umum qabul qilingan tarixiy metodlar – tarixiylik, qiyosiy-mantiqiy tahlil, xronologik tahlil, ketma-ketlik, xolislik tamoyillari asosida yoritilgan.

Tahlil va natijalar.

Ahamoniylar davriga oid fors mixxat yozuvlarida bitilgan rasmiy bitiklar hozirgi kunda 200 ga yaqin nusxada ma'lum bo'lib⁷, ular, asosan, yirik savdo yo'llari bo'yida, sulola vakillari qabrlari, saroy devorlari, ustunlar, shuningdek, saroy poydevorlaridagi taxtachalar shaklida aniqlangan. Bitiklar, asosan, Fors (Persepol, Pasargad, Naqshi Rostam), Elam (Suza) va Midiya (Behistun, Hamadon) hududlarida tarqalgan.

Ahamoniylar shoh bitiklari, odatda, uch – qadimgi fors, elam va bobil tillarida bitilgan bo'lib, ular ko'p hollarda uch tilli hujjat shaklini tashkil etadilar. Satraplik⁸ tizimining tarixini o'rganishda ushbu bitiklar tengsiz manba sanaladilar⁹. Ularda sanalar, ma'muriy chegaralar, siyosiy birliklar haqida qimmatli ma'lumotlar bor. Ushbu yozuvlar tarixiy voqealar bo'lib o'tgan hududlar, shuningdek, sanalarini aniqlash uchun alohida ahamiyatga ega¹⁰. Shu bilan birga, qadimgi fors yozuvining paydo bo'lgan zamoni haqida mutaxassislar o'rtasida turlicha fikrlar bo'lib, mazkur masala hanuz to'liq hal etilgani yo'q¹¹. Qadimgi fors mixxat yozuvining eng ilk va mukammal namunalaridan biri Behistun bitiklaridir¹². Ular o'z mazmuni, hajmi va qo'lingan tillar soni bilan ahamoniylar davri rasmiy mafkurasi va ma'muriy tarkibini o'rganishda alohida manbaviy ahamiyat kasb etadilar.

Ushbu bitiklar orasida eng eskilari Birinchi Doryush, eng so'nggilari esa Uchinchi Artakserks¹³ davriga to'g'ri keladi. Manba sifatida quyidagi asosiy bitiklar alohida ahamiyatga ega: Behistun bitiklari – DB¹⁴ (beshta ustunda joylashgan, jami 515 qator: 96, 98, 92, 92, 36 qatordan);

4 Ferrario M. et al. Uno, nessuno, centomila. L'Asia centrale achemenide e le sue fonti: alcune note di merito e di metodo. Parte 2 // The Ancient History Bulletin. – 2021. – V. 35. – №. 1-2. – P. 1-35.

5 Пьянков И.В. Источники и литература // История таджикского народа. Душанбе, 1998. Т. I. С. 7-44, 563-585.

6 Бехистунская надпись Дария I / Пер. М. А. Дандамаева // История Древнего Востока: Тексты и документы. Раздел 111, 8: Бехистунская надпись Дария I. М., 2002. С. 389—397; Меликов Р.С. Древнеперсидские надписи. Транслитерация, перевод, глоссарий. Баку, 2013; Соколов С.Н. Древнеперсидский язык // Основы иранского языкознания. Древнеиранские языки. М., 1979. С. 234-272; Kent, R.G. (19532). *Old Persian: Grammar, Texts, Lexicon*. New Haven, CT: American Oriental Society, 1953; Kent, Roland G. *Old Persian: Grammar, Texts, Lexicon*. 2nd ed. [1st ed. 1953]. New Haven, CT: American Oriental Society. 1961.

7 Персидская держава. С. 231 – 250; М. А. Дандамаев. Историография истории древнего Ирана // Историография истории древнего Востока: Иран, Средняя Азия, Индия, Китай. Санкт-Петербург. 2002. С. 21; Ахеменидская империя: социально-административное устройство и культурные достижения. С. 11 – 14.

8 Сатраплик (қадимги форсчада dahyāva, оромий тилида dahyauš, бобил тилида māṭāti) — Ахамонийлар салтанатининг маъмурий-худудий бирлиги; турли даврларда 20 тадан 30 тагача сатрапликлар бўлган.

9 A.V. Rossi. The Inscriptions of the Achaemenids // A Companion to the Achaemenid Persian Empire. Vol. 1. Hoboken. 2021. P. 75 – 85.

10 Ю.С. Кухарчик. География Центральной Азии в древнеиранской письменной традиции // Исторические и психолого-педагогические науки: сборник научных статей. Минск. 2022.

11 И.М. Оранский. Несколько замечаний к вопросу о времени введения древнеперсидской клинописи // Журнал «Вестник древней истории». № 2(96). 1966. С. 107 – 116.

12 Ю.С. Кухарчик. Особенности древнеперсидских царских надписей как исторических источников по истории Центральной Азии // Исторические и психолого-педагогические науки: сборник научных статей. Минск. 2021. С. 253.

13 Учинчи Артаксеркс (милoddan oldingi 338 йили ўлган) – милoddan oldingi 359 – 338 йиллари ҳукмронлик қилган ахамоний ҳукмдор.

14 Қадимги форс битикларига нисбатан Р. Кент томонидан жорий этилган халқаро қисқартмалар (сиглалар) тизими қўлланилади. Ушбу қисқартмалар, одатда, уч қисмдан иборат бўлади. Биринчи ҳарф битикни ёзишга фармон берган подшоҳ, иккинчи ҳарф битик топишган жой номининг бош ҳарфидан олинади. Агар битик бир жойда жойлашган бир нечта ёзувдан иборат бўлса, уларни фарқлаш учун учинчи ҳарф (ёки ракам) ишлатилади. Шунга кўра, DB – Бехистун битиклари, DPe – Биринчи Дорйушнинг Персепўлдаги (P) битиклари, DNa – Биринчи Дорйушнинг Нақш-и Рустамдаги (N) қабр ёзувлари, DS, DSe, DSm, DSf – Биринчи Дорйушнинг Сузадаги (S) битиклари, XPh – Биринчи Ксеркснинг Персеполдаги битикларини англатади.

Naqshi Rostam bitiklari – DN (120 qator);

Qurilish bitigi – DSf (58 qator);

Suzadagi Doryush bitigi – DS (52 qator);

Birinchi Kserks¹ning “devlarga qarshi” bitigi – XPh (60 qator)².

Ushbu bitiklarda Ahamoniylar saltanati tarkibidagi bir qator viloyat va xalqlar nomlari tilga olinadi. Jumladan, Turon va unga tutash hududlardan quyidagilar zikr etiladi: Parθava (Parfiya), Zra(n)ka (Drangiana), Haraiva (Aryeyya), Margu (Margʻiyona), Uvārazmiy (Xorazm), Bāxtriš (Boxtar), Suguda (Sugʻd) hamda sak xalqlarining ikki asosiy guruhi: saka haumavarga (haoma ichuvchi saklar), saka tigraxauda (oʻtkir uchli qalpoq kiyuvchi saklar). Bāxtriš satrapligi Behistun (DB I, 16; DB III, 13), Birinchi Doryushning Persepol (DPe, 16), Naqshi Rostam (DNa, 23), Suza (DSm, 9; DSf, 36) hamda Kserks (XPh, 21) bitiklarida keltirilgan³.

Behistun bitiklarida Boxtar “Baxtri-” shaklida yozilgan boʻlib, mazkur shakl tovush jihatdan avesta va Midiya tillaridagi atamalarga yaqinligi bilan farqlanadi. Bu holat fors, midiya va avesta tillari oʻrtasidagi tarixiy tilshunoslik bogʻliqliklarini oʻrganishda alohida yondashish ahamiyatiga ega⁴. Ahamoniy shohlari bitiklariga oid umumiy birlashtirilgan va yangilangan toʻplamlar chop etilgan⁵. Ilgari nashr etilgan koʻpgina toʻplamlar faqat bir tildagi bitiklarni qamrab olganlar⁶. Masalan, R. Shmitt tomonidan tayyorlangan nashr faqat qadimgi fors va nemis tillaridagi matnlarni oʻz ichiga oladi. Oʻz navbatida, P. Lekoʻk nashrida esa uch tildagi (fors, elam, babil) barcha bitiklar toʻplam sifatida jamlangan⁷. Ahamiyatli manbalardan biri boʻlgan Behistun bitiklari – ahamoniylar tarixi va maʼmuriy tuzilishiga oid eng muhim rasmiy shoh hujjatlaridandir⁸. Shuningdek, Kserksning “devlarga qarshi matni” ham sharqiy satrapliklar mafkurasi va dinini oʻrganishda muhim manba sanaladi. Ushbu bitik qadimgi fors tilida 3, qadimgi elam va babil tillarida 1 nusxadan aniqlangan. Bitiklar 1935-yili Persepoʻl, 1963-

yili Pasargadda topilgan⁹. Matnda Ahuramazdaga hamd, Kserksning ajdodlari va uning hukmronligidagi 13 mamlakat zikr etilgan. Keyin esa, boʻysundirilgan xalqlar orasida “devlarga eʼtiqod qiluvchilar” borligi tilga olinib, ularga bunday eʼtiqod man qilingani bayon qilinadi. L. Llevellin Joʻns¹⁰ taʼkidlaganidek, qadimgi fors bitiklari orqali biz ahamoniylarning oʻzlari tomonidan yozilgan rasmiy tarixni oʻqish imkoniga egamiz¹¹.

Bundan tashqari, koʻplab etnonimlar tarixda birinchi marta aynan qadimgi fors bitiklarida qayd etilgan. Xususan, “saka” atamasi birinchi marta Birinchi Doryush tomonidan egallangan xalqlar roʻyxatida keladi. U umumiy hisobda 16-marta tilga olingan¹².

Sakalar koʻp hollarda egallangan hududlar roʻyxatlarida keltirilgan boʻlib, Birinchi Doryushning Behistun (DB I 14 – 17), Persepoʻl (DPe 10 – 18), Naqshi Rostam (DNa 22 – 30), Suza (DSe 21 – 30, DSm 7 – 1) va Birinchi Kserksning Persepoʻl (XPh 19 – 28) bitiklarida uchraydi.

Xulosa va takliflar.

Qadimgi fors bitiklari matnlari orqali Turonning miloddan oldingi 6 – 4-yuzyilliklari tarixiga oid qator muhim maʼlumotlarni aniqlash mumkin. Biroq ularni toʻliq oʻrganish va ilmiy tadqiqotlarda samarali foydalanish uchun zarur til va manbashunoslik bilimlari hozirgi kunda yurtimizda yetarlicha shakllangan emas. Ayniqsa, qadimgi fors tili va mixxat yozuvini oʻqiydigan mutaxassislar yoʻqligi, shuningdek, ushbu yozma manbalarning ingliz yoki rus tillaridan oʻzbek tiliga toʻliq tarjimalari mavjud emasligi oʻta muhim muammolardan biridir. Faqat ayrim bitiklar, oʻshanda ham rus tilidagi toʻplamlar orqali, qisman oʻzbek tiliga tarjima qilingan, xolos.

1 Birinchi Kserks (miloddan oldingi 518 – 465 yillar) – miloddan oldingi 486 – 465 yillari hukmronlik qilgan ahamoniy hukmdor.

2 Ю.С. Кухарчик. Бактрия по данным древнеперсидских царских надписей // Исторические и психолого-педагогические науки: сборник научных статей. Минск. 2020. С. 347 – 355; Особенности древнеперсидских царских надписей как исторических источников по истории Центральной Азии. 2021. С. 254.

3 Особенности древнеперсидских царских надписей как исторических источников по истории Центральной Азии. С. 256. Таблица 1.

4 R.G. Kent. Old Persian: Grammar, Texts, Lexicon. New Haven. 1961; И.В. Пьянков. Бактрия в античной традиции (Общие данные о стране: название и территория). Душанбе. 1982. С. 8.

5 R. Schmitt. Die altpersischen Inschriften der Achaimeniden. Wiesbaden. 2009.

6 Old Persian: Grammar, Texts, Lexicon. 1961.

7 P. Lecoq. Les inscriptions de la Perse achemenide. Paris. 1997.

8 Историография истории древнего Ирана. С. 21 – 22.

9 G. Cameron. The “Daiva Inscription” of Xerxes: in Elamite // WO. 1959. Bd. II. Ht. 5/6.

10 Лўйд Левеллин Жўнс (Lloyd Llewellyn-Jones) — Кардифф университетининг Қадимги тарих бўйича профессори, қадимги Эрон ва Турон, айниқса, Аҳамонийлар салтанати даври тарихи ва маданияти бўйича етакчи мутахассислардан бири; унинг илмий ишлари билан беvosита академик саҳифасида танишингиз мумкин: <https://cardiff.academia.edu/LloydLlewellynJones/Books>

11 L. Llewellyn-Jones. Persians. The Age of the Great Kings. New York. 2022.

12 Ю.С. Кухарчик. Среднеазиатские кочевники в ахеменидском Иране // Беларусь и культурное наследие древности и средневековья: материалы международной научной конференции, приуроченной к годовщине подписания Пакта Рериха, Минск, 15 апр. 2021 г. Минск. 2021. С. 106 – 117.

YANGI JAHON TARTIBOTIDA

ijtimoiy ong, siyosiy
identitet va sivilizatsion
o'zlik dialektikasi

Diyorbek Nurmuradov,
mustaqil tadqiqotchi



ANNOTATSIYA

Ushbu maqola yangi jahon tartibotining shakllanishi jarayonida ijtimoiy ong, siyosiy identitet va sivilizatsion o'zlikning o'zaro dialektik munosabatlarini tahlil qiladi. Tadqiqot Hegelning dialektika falsafasi, Gramshining gegemoniya nazariyasi, Kastelsning tarmoq jamiyati konsepsiyasi va Burdyening ijtimoiy maydon nazariyasi metodologik asosida qurilgan. Maqolada isbotlanadiki, zamonaviy global transformatsiyalar sharoitida ijtimoiy ong an'anaviy mafkuraviy determinantlar doirasida emas, balki sivilizatsion ong, milliy identitet va global axborot oqimlari kesishmasida yangicha tarzda shakllanmoqda. Siyosiy identitet — bu bir o'lchamli, o'zgarmas qurilma emas, aksincha, ijtimoiy amaliyot, madaniy xotira va hokimiyat diskurslari o'rtasidagi doimiy dialektik harakat mahsulidir. Sivilizatsion o'zlik esa — bu hodisa ham qadimiy tarixiy sedimentsiyalarning mahsuli, ham zamonaviy normativ kurashlar ob'ektidir. O'zbekiston misolida post-sovet makoni uchun xos bo'lgan identitet qayta tuzilishining o'ziga xos xususiyatlari ko'rsatib berilgan. Tadqiqot natijalari shuni tasdiqlaydiki, Xantington bashorat qilgan "sivilizatsiyalar to'qnashuvi" sxemasi o'rnida ko'proq "sivilizatsiyalar muloqoti va raqobati" yuz bermoqda va ushbu jarayon qat'iy tomonlashtirilgan ziddiyatdan farqli o'laroq murakkab dialektik xarakter kasb etmoqda.

Kalit so'zlar:

ijtimoiy ong, siyosiy identitet, sivilizatsion o'zlik, dialektika, yangi jahon tartibi, global transformatsiya, postsovet identiteti, O'zbekiston, gegemoniya, normativ kurash, multipolliyar dunyo.

ABSTRACT

This article analyzes the dialectical interrelation of social consciousness, political identity, and civilizational selfhood in the context of the emerging new world order. The research is grounded in the methodological frameworks of Hegel's dialectical philosophy, Gramsci's theory of hegemony, Castells' network society concept, and Bourdieu's theory of social fields. The article demonstrates that under contemporary global transformations, social consciousness is not shaped within the bounds of traditional ideological determinants alone, but rather emerges at the intersection of civilizational consciousness, national identity, and global information flows. Political identity is not a one-dimensional, immutable construct, but rather the product of a continuous dialectical movement among social practice, cultural memory, and dis-

courses of power. Civilizational selfhood, in turn, is simultaneously the product of ancient historical sedimentation and an object of contemporary normative struggle. Using Uzbekistan as a case study, the article identifies the distinctive features of identity reconstruction characteristic of the post-Soviet space. The research findings confirm that instead of Huntington's predicted "clash of civilizations," what is actually occurring is more a "dialogue and competition of civilizations" — a process that, unlike rigid antagonistic conflict, takes on a complex dialectical character.

Key words:

social consciousness, political identity, civilizational selfhood, dialectics, new world order, global transformation, post-Soviet identity, Uzbekistan, hegemony, normative struggle, multipolar world.

1. KIRISH

XXI asrning ikkinchi o'n yilligida global tartibning tub qayta shakllanishi kuzatilmoqda. Bir qutbli moment o'z nihoyasiga yetmoqda; AQSh gegemoniasining inqirozi, Xitoyning global kuchga aylanishi, Rossiyaning revizionistik siyosati, Global Janubning ko'tarilishi va raqamli texnologiyalarning hayotning barcha sohalarini qayta tuzishi — bularning barchasi birgalikda yangi jahon tartibining parametrlarini belgilayapti. Ammo bu o'zgarish nafaqat harbiy-siyosiy va iqtisodiy kuchlar muvozanatini, balki insoniyatning kollektiv ongini, milliy identitetlarini va sivilizatsion o'zlikni ham chuqur o'zgartirib yubormoqda.

Ijtimoiy ong — bu jamiyatning o'z tarixi, hozirgi holati va kelajagi haqidagi bilimlar, tasavvurlar, his-tuyg'ular va qadriyatlar majmuasini o'z ichiga oluvchi murakkab tuzilmadir. Karl Marks uni ijtimoiy borliqning aksi sifatida ko'rgan bo'lsa, keyingi falsafiy an'ana — ayniqsa, fenomenologiya va germeneytika — uning nisbiy avtonomiasini va o'zini shakllantiruvchi rolini ta'kidladi. Bugungi global o'zgarishlar davrida ijtimoiy ong yangi chaqiriqlarga duch kelmoqda: bir tomondan, u global axborot oqimlari, media va madaniy imperializm tomonidan shakllantirilib, standartlashtirilmoqda; boshqa tomondan, milliy va sivilizatsion o'zliklarning qayta uyg'onishi uning mahalliy, xususiy tomonlarini kuchaytirmoqda.

Siyosiy identitet, o'z navbatida, ijtimoiy ong bilan ham, sivilizatsion o'zlik bilan ham murakkab aloqada turadi. U sub'ektning o'zini siyosiy jihatdan kim sifatida anglashi — qaysi millat, qaysi davlat, qaysi qadriyatlar tizimi va qaysi sivilizatsion an'ananing vakili sifatida ko'rishi — bilan bog'liq. Benedict Andersonning "xayoliy jamoalar" konsepsiyasidan Samuel Hantingtonning sivilizatsion to'qnashuv nazariyasigacha bo'lgan keng oraliqda siyosiy identitet uchun turli nazariy ramkalar

ishlab chiqilgan. Biroq ushbu ramkalarining ko'pchiligi identitetni haddan tashqari statik yoki essentsialistik tarzda tushuntiradi.

Maqolaning asosiy tezisi shundaki: ijtimoiy ong, siyosiy identitet va sivilizatsion o'zlik o'rtasidagi munosabat dialektik xarakter kasb etadi — ya'ni ular bir-birini bir tomonlama belgilab bermaydi, balki doimiy o'zaro ta'sir, qarama-qarshilik va sintez jarayonida shakllanib boradi. Bu dialektik harakat yangi jahon tartibining shakllanishi jarayonida yanada murakkab va ko'p qatlamli tus olmoqda. Ushbu hodisani tushunish bugungi xalqaro siyosatning harakatlantiruvchi kuchlarini anglash uchun muhim metodologik kalit hisoblanadi.

Tadqiqotning maqsadi — yangi jahon tartibotida ijtimoiy ong, siyosiy identitet va sivilizatsion o'zlikning dialektik munosabatlarini falsafiy-sotsiologik va siyosatshunoslik metodlari bilan kompleks tahlil qilish hamda ushbu munosabatlarning O'zbekiston misolida namoyon bo'lish mexanizmlarini ochib berish.

2. ADABIYOTLAR SHARHI: NAZARIY POYDEVOR

2.1. Dialektika metodologiyasi: Hegel, Marks va undan keyingi yo'nalish

Dialektika metodologiyasining zamonaviy ijtimoiy tahlil uchun relevantligi G. V. F. Hegelning “Mantiq fani” va “Ruh fenomenologiyasi” asarlarida shakllantirilgan asosiy g'oyalarga borib taqaladi. Hegel dialektikani tafakkur va voqelikning harakatlanish qonuni sifatida tushuntirib, tezis, antitezis va sintez triadologiyasini real va ideal dialektikasida ko'rsatib berdi. Uning uchun “dunyo ruhi” — o'z-o'zini anglashga intiluvchi mutlaq ideal — tarixning harakatlantiruvchi kuchi edi¹. Ushbu g'oya keyingi ijtimoiy falsafada hal qiluvchi rol o'ynadi.

Karl Marks Hegel dialektikasini “oyoqlari ustiga tikladi” — u idealdan materialga yo'nalishni o'zgartirib, dialektikani ijtimoiy voqelikni tushuntirishning metodologik asosiga aylantirdi. Marks va Engelsning “Nemis mafkurasi” va “Kapital” asarlarida ijtimoiy ongning bir-lamchi emas, ikkilamchi — ijtimoiy borliq, ishlab chiqarish munosabatlari va sinf pozitsiyasining aksi — ekanligi asoslab berildi². Ammo Marks o'zi ham ijtimoiy ongning faol, harakatlantiruvchi rolini inkor etmadi — “Feyerbax haqida tezislar”da “dunyoni o'zgartirish” g'oyasini ilgari surdi.

Antonio Gramshi markssizm doirasida ijtimoiy ong va gegemoniya nazariyasini tubdan yangiladi. Uning “Qa-

moqxona daftarlari”da shakllangan gegemoniya konsepsiyasi — hukmron sinf o'z hokimiyatini faqat zo'ravonlik orqali emas, balki madaniy, mafkuraviy va intellektual rahbarlik orqali mustahkamlashi — ijtimoiy ongning siyosiy roli haqida yangi tushuncha berdi³. Gramshi uchun intellektuallar, maktab, din va ommaviy axborot vositalari ijtimoiy ong shakllanishining asosiy institutlari hisoblanadi.

“Eski o'lmoqda, yangi esa tug'ilib ulgurmayapti; ana shu oraliqda monstrlarga to'la sara vaqt namoyon bo'ladi.”

— Antonio Gramshi, *Qamoqxona daftarlari*

Keyingi dialektik an'ana — Frankfurtning tanqidiy nazariyasi (Horkxaymer, Adorno, Habermas), Lui Al-tusserning strukturalistik markssizmi va Ernesto Laklau hamda Shantal Muffning post-markssistik geymoniya nazariyasi — dialektika metodologiyasini yangi ijtimoiy-siyosiy kontekstlarga moslashtirib rivojlantirdi. Xususan, Habermasning “kommunikativ aql” va “hayot olami” konsepsiyalari ijtimoiy ong shakllanishida kommunikatsion amaliyotning rolini ko'rsatib berdi⁴.

2.2. Siyosiy identitet nazariyalari: klassikadan postklassikagacha

Siyosiy identitet nazariyasida bir necha muhim yo'nalish mavjud. Klassik millat-davlat nazariyasi — Ernest Gellner, Eric Hobsbawm va Anthony Smit asarlarida — siyosiy identitetning zamonaviy shakli sifatida milliy identitetni markazga qo'ydi. Gellner millatchilikni sanoat jamiyatining zaruriy yon mahsuli sifatida ko'rdi⁵, Hobsbawm esa “ixtiro qilingan an'analar” va milliy identitetning sun'iy konstruktsiya ekanligini ta'kidladi⁶. Smit esa millatlarning etnik ildizlarini (“ethnic”) milliy identitetning barqarorligi uchun zaruriy asos deb hisobladi⁷.

Benedict Andersonning “Xayoliy jamoalar” (1983) — zamonaviy millatchilik tadqiqotlarining muqaddas kitobiga aylandi. Anderson millat — bu birgalikda xayol qilingan siyosiy jamoadir, deb ta'rifladi va bosma kapitalizm, gazeta hamda roman orqali milliy ongning shakllanish mexanizmini ko'rsatib berdi. Ushbu yondashuv siyosiy identitetning ijtimoiy konstruktsiya ekanligini, ammo ushbu konstruktsiyaning kuchli hissiy va mobilizatsiyaviy kuchga ega ekanligini isbotladi.

Poststrukturalistik yondashuv — Mishel Fuko, Jak Derrida va Stüart Xoll ishlarida — siyosiy identitetni diskursiv konstruktsiya va differensiya orqali tushuntirdi. Fuko uchun identitet — bu hokimiyat-bilim kompleksining mahsuli (Foucault, 1972); Xoll esa identitetni “sutur” (sutured) — hech qachon to'liq tugallanmagan, doimiy

1 Hegel, G. W. F. (1807/1977). *Phenomenology of Spirit*. Trans. A. V. Miller. Oxford: Oxford University Press. — 592 p.

2 Marx, K., & Engels, F. (1846/1970). *The German Ideology*. New York: International Publishers. — 257 p.

3 Gramsci, A. (1971). *Selections from the Prison Notebooks*. New York: International Publishers. — 483 p.

4 Habermas, J. (1984). *The Theory of Communicative Action*. Vol. 1. Boston: Beacon Press. — 465 p.

5 Gellner, E. (1983). *Nations and Nationalism*. Oxford: Blackwell. — 150 p.

6 Hobsbawm, E., & Ranger, T. (Eds.). (1983). *The Invention of Tradition*. Cambridge: Cambridge University Press. — 322 p.

7 Smith, A. D. (1986). *The Ethnic Origins of Nations*. Oxford: Blackwell. — 312 p.

diskursiv munosabatda shakllanadigan jarayon — sifatida tushuntirdi (Hall, 1996). Bu yondashuv siyosiy identitetning ham strukturaviy, ham sub'ektiv, ham diskursiv tomonlarini bir vaqtda ko'rib chiqish imkonini berdi.

Manuel Kastellsning “Identitet kuchi” (1997) asari axborot jamiyati kontekstida identitet shakllanishini uch turga — legitimatsion identitet (mavjud institutlar tomonidan o'rnatilgan), qarshilik identiteti (marginallashtirilgan guruhlar tomonidan qurilgan) va loyiha identiteti (ijtimoiy o'zgarishga qaratilgan yangi identitet) — ajratib tahlil qildi. Ushbu tasnif raqamli texnologiyalar davrida identitet siyosatining murakkablashishini tushuntirishda alohida ahamiyat kasb etadi.

2.3. Sivilizatsion o'zlik: Hantington, uning tanqidchilari va alternativ yondashuvlar

Sivilizatsion o'zlik kontsepti zamonaviy xalqaro munosabatlar va siyosat nazariyasida eng munozarali tushunchalardan biridir. Samuel Hantingtonning 1993-yilgi Foreign Affairs maqolasi va 1996-yilgi monografiyasi — “Sivilizatsiyalar to'qnashuvi va dunyo tartibining qayta shakllanishi” — xalqaro munosabatlardagi sivilizatsion paradigmaning asosini qo'ydi. Hantington uchun sivilizatsiya — insonning eng yuksak madaniy identiteti va madaniy farqlanishning eng keng doirasi; sivilizatsiyalar esa “dunyo tarixining asosiy aktorlari” hisoblanadi¹.

Hantington nazariyasiga eng kuchli tanqidlar uch yo'nalishda bildirildi. Birinchi yo'nalish — Eduard Said va Amartya Sen tomonidan ilgari surilgan postkolonial tanqid. Said “sivilizatsiyalar to'qnashuvi” g'oyasini yangi orientalizm sifatida ko'rib, u G'arb sivilizatsiyasini normativ standart, boshqalarni esa unga zid “boshqalar” sifatida essentsializatsiya qiladi, deb hisobladi (Said, 2001). Sen esa har bir “sivilizatsiya” ichidagi katta ichki xilma-xillikni ko'rsatib, bir o'lchamli sivilizatsion tasni-flashning sun'iyligini isbotladi².

Ikkinchi tanqid yo'nalishi — konstruktivistik rad etish. Aleksander Vendt va Peter Katstenshteyn kabilar sivilizatsional identitetlarning ijtimoiy konstruktsiya ekanligi va shuning uchun ular tarixiy o'zgarishlarga, siyosiy mobilizatsiyaga va strategik qayta qurilishga ochiq ekanligini ta'kidladi. Sivilizatsion o'zlik — bu tarixning doimiy mohiyati emas, balki siyosiy aktorlar ishtirokidagi o'zgaruvchan konstruktsiya³. Uchinchi yo'nalish — empirik tanqid; Fared Zakariya, Jozef Nay va boshqalar Hantington modelining empirik prognoz qobiliyatining chekliligini ko'rsatdi⁴.

Alternativ yondashuv sifatida ko'plab olimlar sivilizatsiyalar o'rtasidagi muloqot va o'zaro ta'sir imkoniyatini ta'kidladi. Xatami taklif qilgan “tsivilizatsiyalar muloqoti”, Raimundo Panikkarning “intrakulturalizm” g'oyasi va transsivil axloq nazariyalari sivilizatsion chegaralarning o'tib bo'lmas emas, balki negotiatsiya qilish mumkin

bo'lgan to'siqlar ekanligini ko'rsatadi. Bu yondashuv sivilizatsion o'zlikni qat'iy determinant emas, balki doimiy dialogda o'zgarib boradigan jarayon sifatida ko'radi.

3. METODOLOGIYA

Tadqiqotda quyidagi metodologik yondashuvlar va usullar qo'llandi:

Dialektik tahlil metodi — maqolaning asosiy metodologik ustuni sifatida uch tushuncha o'rtasidagi qarama-qarshilik, o'zaro o'tish va sintez jarayonlarini ko'rib chiqish uchun qo'llanildi. Dialektik yondashuv har bir tushunchani izolyatsiyada emas, balki boshqalar bilan dialektik munosabatda tahlil qilish imkonini berdi.

Diskurs-tahlil metodi — Fuko va Laklau-Muffe an'anasida — siyosiy identitet va sivilizatsion o'zlikni qurishda ishtirok etuvchi diskursiv amaliyotlar, normativ kurashlar va gegemoniya mexanizmlarini o'rganish uchun qo'llanildi. Bu metod matn va nutqlar orqali hokimiyat-bilim munosabatlarini ochib berish imkonini beradi.

Qiyosiy-tarixiy tahlil — sivilizatsiyalararo va davlatlararo kontekstlarda ijtimoiy ong va identitet shakllanishining o'xshashliklari va farqlarini aniqlash maqsadida qo'llanildi. Postsovet va G'arb tajribalari, Sharq va G'arb sivilizatsion an'alarining qiyosiy tahlili ushbu metodning asosiy yo'nalishlarini belgiladi.

Misollar tahlili (case study) — O'zbekistonning postsovet davrida identitet qurilishini empirik jihatdan o'rganish uchun qo'llanildi. 2016-yildan keyingi “Yangi O'zbekiston” diskursi, uning sivilizatsion, milliy va global o'lchamlari ko'rib chiqildi.

Interdistsiplinar sintez — falsafa, sotsiologiya, siyosatshunoslik, madaniy tadqiqotlar va xalqaro munosabatlar nazariyasini birlashtirib, tushunchalar o'rtasidagi ko'priklarni qurishga imkon beruvchi yondashuv sifatida qo'llanildi.

4. TAHLIL:

DIALEKTIKA UCHTA O'Q BO'YLAB

4.1. Birinchi o'q: Ijtimoiy ong va global axborot muhiti dialektikasi

Zamonaviy ijtimoiy ong global axborot muhiti bilan murakkab dialektik munosabatda shakllanuvchan. Bir tomondan, internet, ijtimoiy tarmoqlar va transmilliy media ijtimoiy ongning shakllanishini milliy-davlat chegaralaridan chiqarib yubordi. Endi ko'plab odamlar bir vaqtning o'zida mahalliy va global ong olamida yashaydi — o'z qishlog'i haqida qayg'uradi va ayni paytda iqlim o'zga-

1 Huntington, S. P. (1996). The Clash of Civilizations and the Remaking of World Order. New York: Simon & Schuster. — 368 p.

2 Sen, A. (2006). Identity and Violence: The Illusion of Destiny. New York: W. W. Norton. — 215 p.

3 Wendt, A. (1999). Social Theory of International Politics. Cambridge: Cambridge University Press. — 450 p.

4 Zakaria, F. (2003). The Future of Freedom: Illiberal Democracy at Home and Abroad. New York: W. W. Norton. — 286 p.

rishi, global tengsizlik yoki uzoqdagi urushlar haqida tashvishlanadi. Kastellsning “tarmoq jamiyati” va “kommunikatsion hokimiyat” nazariyasi ushbu jarayonni tahlil qilish uchun muhim ramka beradi⁵.

Boshqa tomondan, ushbu global axborot muhiti o‘zi ham dialektik ziddiyatga to‘la. U bir vaqtning o‘zida ommaviy standartlashtirish (McDonaldizatsiya) va mahalliy o‘zlikni yanada chuqurroq tarzda anglash va ifodalash imkonini yaratmoqda. Ijtimoiy tarmoqlar ham global giperkulturaning tarqalish kanali, ham mahalliy tillar, an‘analar va identitetlarning saqlanish va ifoda etilish platformasiga aylanmoqda. Bu “glokallik” (glocality) hodisasi — global va mahalliyning bir-birini inkor etmasligi, balki o‘zaro o‘tib ketishi — zamonaviy ijtimoiy ong dialektikasining markaziy xulosasiga aylanmoqda⁶.

Uchinchi dialektik ziddiyat — axborot erkinligi va manipulyatsiya o‘rtasidagi munosabat. Raqamli axborot muhiti, bir tomondan, davlatning monopol axborot nazoratini qiyinlashtirsa-da, boshqa tomondan, algorithm, chuqur soxta (deepfake) va maqsadli dezinformatsiya orqali yangi, yanada nozik nazorat imkoniyatlarini yaratmoqda. Ijtimoiy ong endi nafaqat an‘anaviy mafkuraviy apparatlar orqali, balki ma‘lumotlar iqtisodiyoti va raqamli gegemoniya orqali ham shakllantirilmoqda. Bu Gramshining gegemoniya nazariyasining XXI asrdagi raqamli inkarnatsiyasini ifodalaydi.

4.2. Ikkinchi o‘q: Siyosiy identitet va sivilizatsion o‘zlik o‘rtasidagi dialektik harakat

Siyosiy identitet va sivilizatsion o‘zlik o‘rtasidagi munosabat qo‘pol determinizm (sivilizatsiya siyosiy identitetni belgilaydi) yoki to‘liq avtonimiya (ular bir-biridan mutlaqo mustaqil) sifatida tushuntirib bo‘lmaydi. Realliq ko‘proq dialektik: ular bir-birini doimiy ravishda shakllantiradi, qayta quradi va bir-biriga o‘tib ketadi.

Siyosiy identitetning sivilizatsional o‘zliqqa ta‘sirini ko‘p sonli tarixiy misollarda kuzatish mumkin. Kemal Atatürk Turkiyani G‘arb sivilizatsiyasining bir qismi sifatida qayta qurishga intildi va buning uchun tilda, huquqda, madaniyatda va siyosiy tuzilmada tubdan islohotlar amalga oshirdi. Bu tajriba sivilizatsion o‘zlikning siyosiy qarorlar orqali kontseptual qayta qurilishi mumkinligini ko‘rsatdi. Biroq dialektik jarayon ushbu loyihaning cheklovlarini ham namoyon etdi — Islom qadriyatlari va Sharq madaniy merosi Turkiya ijtimoiy ongida davom etdi va keyingi siyosiy ziddiyatlarning asosiy manbai bo‘lib qoldi.

Aksincha, sivilizatsional o‘zlikning siyosiy identitetni shakllantirishiga ham ko‘plab misollar keltirish mumkin. Konfutsiy ta‘limoti Xitoy, Yaponiya, Koreya va Singapur siyosiy madaniyatida — democratic legitimacy dan farqli bo‘lgan meritokratiya va ijtimoiy kelishuv modelini — hali ham belgilaydi. Islom sivilizatsiyasining

siyosiy identitet shakllantiruvchi roli Eron inqilobidan boshlab musulmon ko‘pchilikli ko‘plab davlatlardagi siyosiy safarbarlikda kuzatilmoqda. Biroq ushbu munosabat ham deterministic emas — Islom sivilizatsiyasi ichida ham dunyoviy, ham teokratik, ham demokratik, ham avtoritar siyosiy identitetlar mavjud.

Dialektik yondashuv ushbu munosabatni statik “belgilovchi omil” sifatida emas, balki dinamik o‘zaro ta‘sir sifatida ko‘radi. Sivilizatsional o‘zlik siyosiy identitetga imkoniyatlar va cheklovlar — Burdye terminologiyasida aytganda, “ijtimoiy maydon” — beradi; siyosiy identitet esa o‘z navbatida ushbu maydon ichidagi “kapital” — madaniy, ramziy va ijtimoiy kapital — taqsimotini o‘zgartiradi. Ikkisi birgalikda doimiy dialektik harakat — “o‘zaro o‘tish” — holida turadi.

4.3. Uchinchi o‘q: Yangi jahon tartibining sivilizatsion-identitet konfiguratsiyasi

Yangi jahon tartibining shakllanishi jarayonida ijtimoiy ong, siyosiy identitet va sivilizatsional o‘zlikning dialektik munosabatlari yangi konfiguratsiyalar hosil qilmoqda. Ushbu konfiguratsiyaning beshta asosiy xususiyatini ajratib ko‘rsatish mumkin.

Birinchi xususiyat — identitetning ko‘pqatlamliligi va o‘xshashmasligi. Zamonaviy shaxs va jamoalar bir vaqtning o‘zida bir nechta siyosiy va sivilizatsional identitetlarning tashuvchisi hisoblanadi va ushbu identitetlar ko‘pincha o‘zaro qarama-qarshi impulsllar beradi. Masalan, zamonaviy O‘rta Osiyo fuqarosi bir vaqtning o‘zida o‘zbek milliy identiteti, Islom diniy identiteti, postsovet madaniy meros va global fuqaro identitetini tashiydi. Ushbu “identitetlar to‘qnashuvi” odatda Hantington tushuntirgandek sivilizatsiyalar o‘rtasida emas, balki shaxs yoki jamoaning ichida kechadi.

Ikkinchi xususiyat — identitet normativ kurash ob‘ekti sifatida. Yangi jahon tartibida sivilizatsional o‘zlik va siyosiy identitet faqat tarixiy meros emas, balki faol kurash ob‘ektiga aylandi. “Kim biz?”, “Qaysi sivilizatsiyaga tegishlimiz?”, “Qanday siyosiy qadriyatlar bizniki?” — bu savollar davlatlar, siyosiy kuchlar va intellektual muhitlar tomonidan aktiv ravishda muhokama qilinadi va ular uchun kurash olib boriladi. Laclau-Mouffe terminologiyasida bu “gegemonnaya kurash” bo‘lib, turli siyosiy diskurslar ijtimoiy ongni va identitetni o‘z versiyasida shakllantirmoqchi bo‘ladi⁷.

Uchinchi xususiyat — “o‘zlik” va “boshqalar” munosabatining qayta qurilishi. An‘anaviy sivilizatsion nazariyada “biz” va “ular” chegaralari qat‘iy tarzda belgilangan. Biroq zamonaviy tarmoqli dunyo, migratsiya va madaniy gibrillashtirish bu chegaralarni loyqalashtirib yubormoqda. Transmilliy diasporalar, global shaharlar va raqamli jamoalar yangi “ko‘p joylilik” (translocality) va “ko‘p tegishlilik” (multiple belonging) hodisalarini vu-

5 Castells, M. (2009). *Communication Power*. Oxford: Oxford University Press. — 571 p.

6 Robertson, R. (1995). *Glocalization: Time-Space and Homogeneity-Heterogeneity*. In M. Featherstone, S. Lash, & R. Robertson (Eds.), *Global Modernities* (pp. 25–44). London: Sage.

7 Laclau, E., & Mouffe, C. (1985). *Hegemony and Socialist Strategy: Towards a Radical Democratic Politics*. London: Verso. — 197 p.

judga keltirmoqda. Bu hodisalar an'anaviy sivilizatsional o'zlikni inkor etmaydi, ammo uning mazmuni va chegaralarini murakkablashtiradi.

To'rtinchi xususiyat — "retroaktiv" identitet qurilishi. Ko'pgina zamonaviy siyosiy va sivilizatsional identitetlar kelajakni emas, balki o'tmishni qayta kashf etish yoki ixtiro qilish orqali qurilmoqda. "Buyuk Xitoy" orzusi, "Rossiya dunyo"si konsepsiyasi, "Yangi Usmonli" siyosati, "Yevrosiyo uyg'onishi" kabi diskurslar barchasi siyosiy maqsadlar uchun tarixiy "oltin davr" mifologiyasiga murojaat qiladi. Bu hodisa Xobsbaumning "ixtiro qilingan an'analar" tushunchasini yangi siyosiy kontekstda tasdiqlaydi va kuchaytiradi.

Beshinchi xususiyat — identitet siyosatining "qurollantirilishi" (weaponization of identity). Yangi jahon tartibida sivilizatsional va siyosiy identitetlar nafaqat o'z-o'zini ifodalash va jamoani uyushtirish maqsadida, balki geosiyosiy kurashning qurollariga aylantirilmoqda. Raqamli propaganda, madaniy imperializm va "identitet qurollari" — bular yangi geosiyosiy raqobatning muhim instrumentlari hisoblanadi. Bu holat dialektik ziddiyatni yanada chuqurlashtiradi: identitet bir vaqtning o'zida ham sub'ektning erkin o'zini ifodalashi, ham tashqi kuchlar tomonidan manipulyatsiya qilinuvchi ob'ekt hisoblanadi.

5. O'ZBEKISTON: POSTSOVET IDENTITET DIALEKTIKASI MISOLIDA

5.1. Tarixiy kontekst: identitetning uch qatlami

O'zbekistonning siyosiy identiteti va sivilizatsional o'zligi murakkab tarixiy sedimentatsiyaning mahsulidir. Uchta asosiy qatlam alohida ajralib turadi. Birinchi qatlam — Islom sivilizatsiyasi va O'rta Osiyo madaniy merosi. Samarqand, Buxoro va Xiva kabi shaharlar Islom sivilizatsiyasining intellektual markazlari bo'lgan; Al-Xorazmiy, Al-Beruniy, Ibn Sino, Ulug'bek va Navoiy kabi mutafakkirlar nafaqat O'rta Osiyo, balki jahon madaniy merosining bir parchidir. Ushbu qatlam O'zbekiston ijtimoiy ongining eng chuqur, uzoq muddatli plastini tashkil etadi.

Ikkinchi qatlam — sovet davri va uning madaniy-mafkuraviy merosi. 70 yillik sovet hukmronligi O'zbekiston ijtimoiy ongini, ijtimoiy tuzilmasini va siyosiy madaniyatini chuqur o'zgartirdi. Marksistik-leninistik mafkura, kollektivizm, industrializatsiya va sekularizatsiya O'zbekiston jamiyatiga kuchli ta'sir ko'rsatdi. Biroq dialektik jarayon bu yerda ham o'zini namoyon qildi: sovet modernizatsiyasi o'zbek milliy identitetini yo'qotishga emas, balki paradoks tarzda uni mustahkamlashga — o'zbek tili, madaniyati va tarixiga bo'lgan munosabatni siyosiy lashtirish orqali — hissa qo'shdi.

Uchinchi qatlam — mustaqillik davri va yangi milliy identitet qurilishi. 1991-yildan boshlab O'zbekis-

ton o'z milliy identitetini qurishning murakkab jarayonini boshladi. Islom Karimov davri uchun xos bo'lgan yopiq, izolyatsionistik va "barqarorlikni birinchi o'ringa qo'yuvchi" identitet modeli 2016-yildan keyin tubdan o'zgarib, yanada ochiq, ko'p vektorli va zamonaviy modifikatsiyaga o'tdi. Ushbu o'tish o'ziga xos dialektik harakat bo'lib, avvalgi modelni inkor etishni ham, merosini o'zlashtirish va yangilashni ham o'z ichiga oladi.

5.2. "Yangi O'zbekiston" diskursi: sivilizatsion-konstruktivistik tahlil

"Yangi O'zbekiston" — bu nafaqat siyosiy dastur, balki ijtimoiy ong va siyosiy identitetni qayta qurishning keng qamrovli loyihasiga aylandi. Ushbu loyihaning sivilizatsional o'lchamida quyidagi elementlar alohida ajralib turadi.

Avvalo, "Uchinchi Renessans" g'oyasi. Prezident Mirziyoev ko'p chiqishlarida O'zbekiston uchun "Uchinchi Renessans" — Islom oltin davri va Temuriylar Renessansidan keyin uchinchi — ga intilish g'oyasini ilgari surdi. Bu diskurs bir vaqtning o'zida sivilizatsional o'tmishga murojaat qilish (Islom sivilizatsiyasining ulug' merosi), milliy identitetni mustahkamlash (o'zbek intellektual va madaniy buyukligi) va kelajakka yo'naltirilgan modernizatsiya loyihasi (ilm-fan, innovatsiya, ta'lim)ni birlashtirishga harakat qiladi. Bu retroaktiv va prospektiv identitet qurishning noyob kombinatsiyasi.

Ikkinchidan, mintaqaviy liderlik va O'rta Osiyo birligi diskursi. 2016-yildan boshlab O'zbekiston o'zini O'rta Osiyo mintaqasining tabiiy rahbari va integratsiya harakatlantiruvchi kuchi sifatida kontseptualashtirmoqda. Bu identitet qurilishi bir vaqtning o'zida O'rta Osiyo sivilizatsiyasining muhim qismini tashkil etish g'ururini, strategik manfaatni (mintaqaviy kuch maqomiga intilish) va konstruktivistik normativ kurashni (O'rta Osiyoning xalqaro obro'sini ko'tarish) mujassam etadi.

Uchinchidan, ko'p vektorlilik va dialogik identitet. O'zbekistonning bir vaqtning o'zida Rossiya, Xitoy, AQSh, Yevropa Ittifoqi, Turkiya, Eron va Hindiston bilan teng darajada hamkorlik qilish strategiyasi qiziqarli identitet implikasiyasiga ega. Bu strategiya sivilizatsional o'zlikni bir qutbga qamab qo'yishdan bosh tortish va global muloqotda faol ishtirokchi sifatida o'zini ifodalash ekanligini bildiradi. Hantington modelidan farqli o'laroq, bu yondashuv sivilizatsiyalar o'rtasidagi muloqotni to'qnashuvdan ustun qo'yadi.

To'rtinchidan, dunyoviylik va din dialektikasi. O'zbekistonda dunyoviy davlatchilik va Islom madaniy identitetining o'zaro munosabati nozik dialektik muvozanat sifatida davom etmoqda. Davlat Islom madaniy merosini (masjidlar, madrasa, mutafakkirlar) faol targ'ib qilargan ekan, siyosiy Islomga nisbatan ehtiyotkorona munosabatni saqlab qolmoqda. Bu o'z ichida dialektik ziddiyatni — madaniy-sivilizatsional Islom bilan siyosiy Islom o'rtasidagi chegara — mujassam etgan identitet qurilishi modelidir.

6. MUHOKAMA:

DIALEKTIK SINTEZ TOMON

6.1. Dialektik triadaning yangi talqini

Yuqorida ko'rib chiqilgan tahlil asosida ijtimoiy ong, siyosiy identitet va sivilizatsional o'zlikning o'zaro munosabatini yangi dialektik triadasida ifodalash mumkin.

Tezis — sivilizatsional o'zlik — uzoq tarixiy jarayonlar, din, til va madaniy xotira orqali shakllangan nisbatan barqaror, ammo mutlaq o'zgarmas bo'lmagan ijtimoiy-madaniy poydevorni ifodalaydi. U ijtimoiy ong va siyosiy identitet uchun material, ramzlar, narrativlar va qadriyatlar “ombori” hisoblanadi.

Antitezis — siyosiy identitet — ushbu tarixiy poydevorni siyosiy maqsadlar va sharoitlar uchun mobilizatsiya qiluvchi, uni qayta talqin etuvchi va ba'zan qayta quradigan kuchdir. Siyosiy identitet dinamik, o'zgaruvchan va siyosiy kurashlar, normativ talablar va strategik qayta yo'naltirish jarayonlariga ochiq. U sivilizatsional o'zlikni ham tasdiqlaydi, ham qayta shakllantiradi.

Sintez — ijtimoiy ong — ushbu dialektik harakatning natijasi sifatida paydo bo'ladi. U sivilizatsional merosni va siyosiy identitetni o'zida birlashtirib, jamiyatning kollektiv o'z-o'zini anglashini shakllantiradi. Biroq ijtimoiy ong o'zi ham to'liq passiv emas — u o'z navbatida ham sivilizatsional o'zlikka, ham siyosiy identitetga ta'sir o'tkazib, keyingi dialektik harakatning boshlang'ich nuqtasiga aylanadi. Bu — spiral dialektika bo'lib, har bir davrda yuqoriroq darajada qaytadi.

6.2. Yangi jahon tartibida dialektik cho'qqilar

Yangi jahon tartibida ushbu dialektik harakat o'ziga xos “cho'qqilar” — dialektik ziddiyatning eng yuqori nuqtalariga yetadigan momentlar — hosil qilmoqda. Uchta asosiy cho'qqini keltirish mumkin.

Birinci cho'qqi — “identitet siyosiy” momenti. Bu — identitet masalalarining bevosita siyosiy kuchga aylanadigan, demokratik mobilizatsiya yoki avtoritar nazoratning asosiy vositasiga aylanadigan momentidir. Brexit, trampizm, Hindiston millatchiligi yoki turli populistik harakatlar bu cho'qqining G'arb va G'arb bo'lmagan versiyalaridir. Bu momentlarda ijtimoiy ong, siyosiy identitet va sivilizatsional o'zlik birlashib, noyob siyosiy kuch hosil qiladi.

Ikkinchi cho'qqi — “sivilizatsional uyg'onish” momenti. Bu — sivilizatsional o'zlikning uzoq muddatli uyqudan uyg'onib, faol siyosiy va ijtimoiy kuchga aylanadigan momentidir. Xitoyning “Xitoy orzusi” diskursi, Turkiyaning “Neo-Usmonli” yo'nalishi yoki ba'zi Islom davlatlarining “Islom Renessansi” harakatlari — bularning barchasi sivilizatsional uyg'onish momentlarining turli ifodalari. Bu momentlarda tarix va o'tmish kelajak uchun faol harakatlantiruvchi kuchga aylanadi.

Uchinchi cho'qqi — “identitet krizi” momenti. Bu — ijtimoiy ong, siyosiy identitet va sivilizatsional o'zlik o'rtasidagi muvozanat buzilganda, jamiyat o'z-o'zini anglashda iqtisodiy va kultural dezorientatsiyaga tushganda ro'y beradi. Sobiq sovet respublikalarining dastlabki

mustaqillik yillaridagi “identitet bo'shlig'i”, iqtisodiy va ijtimoiy inqiroz davrlaridagi polarizatsiya — bu cho'qqining namoyon bo'lishlaridir. Ushbu momentlar eng xavfli, ammo ayni vaqtda yangi identitet qurilishi uchun eng qulay davr hamdir.

7. XULOSALAR

Ushbu tadqiqot quyidagi muhim xulosalarni asoslab berdi:

Birinci xulosa. Ijtimoiy ong, siyosiy identitet va sivilizatsional o'zlik o'rtasidagi munosabat hech qaysi determinizm (iqtisodiy, madaniy yoki strukturaviy) orqali izohlab bo'lmaydi. Ular dialektik — bir-birini doimiy shakllantiruvchi, qayta quradigan va o'zgartiradigan — munosabatda turadi. Ushbu dialektik yondashuv zamonaviy ijtimoiy-siyosiy jarayonlarni tushuntirishda eng yuqori evristik salohiyatga ega.

Ikkinchi xulosa. Yangi jahon tartibida ushbu uchala tushuncha yanada muhimroq, murakkabroq va siyosiy jihatdan aloqadorroq bo'lmoqda. Global axborot muhiti, identitetning qurollantirilishi va sivilizatsiyalararo raqobat bu dialektik munosabatning intensivligini va tezligini oshirmoqda. Hantington modeli bu murakkablikni etarlicha aks ettirmasligini tahlil ko'rsatdi.

Uchinchi xulosa. Sivilizatsional o'zlik statik emas, balki doimiy qayta qurilish jarayonida bo'lgan dinamik hodisadir. Ushbu qurilish jarayonida siyosiy aktorlar, intellektuallar, media va fuqarolik jamiyati faol ishtirokchi hisoblanadi. Shuning uchun sivilizatsional o'zlikni “berilgan” emas, “qurilgan” — ammo qurilish uchun material va chekovchi imkoniyatlar tarixiy va madaniy poydevor tomonidan belgilanadi — deb tushunish to'g'riroq.

To'rtinchi xulosa. O'zbekiston misolida postsovet identitet qurilishi dialektik tuzilmaning amaliy namoyon bo'lishini ko'rsatdi. “Yangi O'zbekiston” diskursi — retroaktiv va prospektiv elementlarni, sivilizatsional meros va zamonaviy modernizatsiyani, dunyoviylik va diniy o'zlikni birlashtiradigan — noyob identitet sintezi sifatida tahlil qilindi. Bu model boshqa postsovet va rivojlanayotgan davlatlar uchun ham tadqiqot ob'ekti sifatida qiziqarlidir.

Beshinchi xulosa. Yangi jahon tartibotini tushunish uchun xalqaro munosabatlar nazariyasi materializm va idealizmning bir tomonlama ustuvorligidan voz kechib, ijtimoiy ong va sivilizatsional o'zlikning materiallik bilan dialektik munosabatini hisobga oluvchi integrativ yondashuvlarga muhtoj. Ushbu maqolada taklif qilingan dialektik ramka — ijtimoiy ong, siyosiy identitet va sivilizatsional o'zlikning uch qutbli triadasi — ana shu integrativ yondashuv uchun bir konfiguratsiyani anglatadi.



JANUBI-G'ARBIY HISOR FLORASIDA TARQALGAN SCUTELLARIA L.

**LAMIACEAE) KAMYOB
TURLARI ZAMONAVIY HOLATI**



**Maftuna
Abdimo'minova,**
O'zMU tayanch
doktoranti

Annotatsiya:

Maqolada Janubi-G'arbiy Hisor florasida tarqalgan *Scutellaria* L. turkumining kamyob turlarining zamonaviy holati o'rganilgan. Tadqiqotning dolzarbligi mintaqada uchraydigan endem va muhofaza muhtoj turlarni saqlash zarurati bilan izohlanadi. Dala tadqiqotlari, gerbariy materiallari (TASH, LE, MW, TAJ, AA) hamda raqamli ma'lumotlar bazalari asosida turlarning tarqalishi va muhofaza maqomi baholandi. Natijada turkumning 17 turi, jumladan 3 ta O'zbekiston endemi va 4 ta Qizil kitob turi aniqlandi. Janubi-G'arbiy Hisor *Scutellaria* turlarining xilma-xilligi va endemizmini saqlashda muhim floristik markaz ekanligi ko'rsatildi.

Kalit so'zlar:

Janubi-G'arbiy Hisor, endem, tahlil, hudud, tur, turkum, areal, gerbariy, botanik-geografik rayon, flora, fond.

Аннотация:

В статье изучено современное состояние редких видов рода *Scutellaria* L., распространённых во флоре отроге Юго-западного Гиссара. Актуальность исследования обусловлена необходимостью сохранения эндемичных и редких видов региона. Исследование выполнено на основе полевых материалов, гербарных коллекций (TASH, LE, MW, TAJ, AA) и цифровых баз данных. Проведён анализ распространения видов, их экологических особенностей и охранного статуса. В результате выявлено 17 видов рода *Scutellaria*, включая 3 эндемичных для Узбекистана и 4 вида, внесённых в Красную книгу Республики Узбекистан. Установлено, что Юго-Западный Гиссар является важным центром разнообразия и эндемизма данного рода.

Ключевые слова:

Юго-Западный Гиссар, эндемик, анализ, территория, вид, род, ареал, гербарий, ботанико-географический район, флора, фонд.

Abstract:

This paper investigates the current status of rare species of the genus *Scutellaria* L. distributed in the flora of the South-Western Hissar Mountains. The relevance of the study is determined by the need to conserve endemic and threatened plant species of the region. Field surveys, herbarium collections (TASH, LE, MW, TAJ, AA), and digital databases were used to assess species distribution and conservation status. The results revealed 17 species of *Scutellaria*, including 3 endemic species of Uzbekistan and 4 species listed in the Red Data Book of Uzbekistan. The study confirms that the South-Western Hissar is an important center of diversity and endemism for the genus *Scutellaria*.

Key words:

South-Western Hissar, endemic species, analysis, territory, species, genus, distribution range, herbarium, botanical-geographical district, flora, found.

Kirish.

Biologik xilma-xillikni saqlash va kamyob hamda yoʻqolib borish xavfi ostida turgan turlarni muhofaza qilish bugungi kundagi botanikasi va ekologiyaning muhim vazifalaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, endem va kamyob turlarning zamonaviy holatini baholash, ularning tarqalishi, populyatsiyalarining hozirgi holati aniqlash hamda muhofaza chora-tadbirlarini ishlab chiqish global miqyosda dolzarb ahamiyat kasb etadi. Oʻzbekiston Respublikasining «Oʻsimlik dunyosini muhofaza qilish va undan foydalanish toʻgʻrisida»gi Qonuni hamda bioxilma-xillikni saqlashga qaratilgan davlat dasturlarida, kamyob va yoʻqolib ketish xavfi ostida turgan turlarini aniqlash, monitoring qilish va muhofaza qilish vazifalari ustuvor yoʻnalishlar sifatida belgilangan¹.

Scutellaria L. turkumi *Lamiaceae* oilasining eng yirik va polimorf turkumlaridan biri hisoblangan yer shari florasida 470 dan ortiq turlarga ega boʻlib, asosan moʻtadil va subtropik mintaqalarning togʻli hududlarida tarqalgan². Turkum turlarining asosiy xilma-xillik markazlari sifatida Eron-Turon, Markaziy Osiyoning togʻli hududlari hamda Afgʻoniston mintaqalri qayd etilgan³.

Markaziy Osiyo *Scutellaria* turkumining evolyusiyasi va shakllanishida muhim ahamiyatga ega boʻlgan floristik markazlardan biri hisoblanadi. A.M. Maxmedov maʼlumotlariga koʻra, Markaziy Osiyo florasida turkumning 84 turi uchraydi va ularning 72 tasi endem turlardan iborat boʻlib, umumiy turlarning 86 foizini tashkil etadi^[8]. Oʻzbekiston florasida esa turkumning 40 turi qayd etilgan boʻlib, ularning 11 tasi endem turlar hisoblanadi ^[9;10]. Bu esa respublika hududini *Scutellaria* turlari xilma-xilligining muhim markazlaridan biri sifatida baholash imkonini beradi. Janubi-Gʻarbiy Hisor botanik-geografik okrugi Oʻzbekistonning floristik jihatdan eng boy hududlaridan biri boʻlib, koʻplab endem va kamyob turlarning shakllanish hamda saqlanish markazi hisoblanadi. Hudud Pomir-Oloy togʻ tizimining gʻarbiy qismiga tegishli boʻlib, murakkab relefi, vertikal mintaqalanishining yuqori darajada namoyon boʻlishi va ekologik sharoitlar xilma-xilligi bilan ajralib turadi⁴. Keyingi yillarda Janubiy Gʻarbiy Hisor okrugida amalga oshirilgan koʻpgina floristik tadqiqotlar jumladan, A.J. Ibragimov (2010), O.T. Turginov (2017), N.T. Achilova (2020), R. Uralov (2025) mazkur hudud endem turlarga juda boy ekanligini koʻrsatilib oʻtilgan, lekin bu kamyob turlarning zamonaviy holati boʻyicha maʼlumotlar

keltirilmagan.

Mintaqaning asosiy qismini tashkil etuvchi Boysun botanik-geografik rayoni florasida turkumning 18 turi qayd etilgan boʻlib, ularning aksariyati Janubi-Gʻarbiy Pomir-Oloy togʻlariga xos turlar ekanligi keltirilgan⁵. Biroq mazkur maʼlumotlar asosan floristik xarakterga ega boʻlib, turlarning hozirgi tarqalishi, populyatsiyalarining holati va muhofaza darajasini baholash masalalari yetarlicha oʻrganilmagan.

Hozirgi vaqtda iqlim oʻzgarishi, togʻ ekotizimlarida chorva mollarining bosimining ortishi, yer resurslaridan intensiv foydalanish va boshqa antropogen omillar taʼsirida koʻplab kamyob turlarning areallari qisqarib bormoqda. Bu holat ayniqsa tarqalish doirasi cheklangan endem turlarda yaqqol namoyon boʻlmoqda. Shu nuqtai nazardan Janubi-Gʻarbiy Hisor florasida tarqalgan *Scutellaria* turkumiga mansub kamyob turlarning zamonaviy holatini baholash, ularning tarqalish xususiyatlari, hozirgi populyatsion holati va muhofaza maqomini aniqlash muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi. Shuningdek, *Scutellaria* turlari nafaqat floristik va fitogeografik nuqtai nazardan, balki tarkibida flavonoidlar va boshqa biologik faol birikmalarning yuqori miqdorda uchrashi sababli farmakologik ahamiyatga ham egadir⁶. Shu bois mazkur turlarning tabiiy populyatsiyalarini saqlab qolish va ulardan oqilona foydalanish masalalari ham dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda, Janubi-Gʻarbiy Hisor florasida tarqalgan *Scutellaria* L. turkumi kamyob turlarining zamonaviy holatini oʻrganish, ularning tarqalish xususiyatlari va muhofaza holatini baholash floristika, fitogeografiya va tabiatni muhofaza qilish sohalari uchun muhim ilmiy ahamiyatga ega hisoblanadi.

Tadqiqot obyekti va metodlari.

Tadqiqot obyekti sifatida Janubi-Gʻarbiy Hisor botanik-geografik okrugida tarqalgan *Scutellaria* L. turkumining kamyob va muhofazaga muhtoj turlari hisoblanadi. Turlarni oʻrganishda bevosita olib borilgan dala tadqiqotlari, TASH, LE, MW, TAJ, AA va Samarqand davlat universiteti gerbariy fondlarida saqlanayotgan namunalar hamda raqamlashtirilgan axborot resurslari maʼlumotlaridan foydalanildi. Dala tadqiqotlari davomida turlarning tarqalish nuqtalari, populyatsiyalarining hozirgi holati, yashash muhiti va ularga taʼsir etuvchi asosiy

1 Oʻzbekiston Respublikasi «Qizil kitobi». 2-tomli – Toshkent: Chinor ENK, 2019. T.1. – 356 b., Oʻzbekiston Respublikasining 2016-yil 21-sentyabrda OʻRQ-409-son «Oʻsimlik dunyosini muhofaza qilish va undan foydalanish toʻgʻrisida»gi Qonuni. Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 10-apreldagi PQ-4670-son «Yovvoyi holda oʻsuvchi dorivor oʻsimliklarni muhofaza qilish, madaniy holda yetishtirish, qayta ishlash va mavjud resurslardan oqilona foydalanish chora-tadbirlari toʻgʻrisida»gi Qarori.

2 Safikhani K., Jamzad Z., Saeidi H. Taxonomic revision of *Scutellaria multicaulis* (Lamiaceae) species complex in Iran // Iranian Journal of Botany. – 2017. – Vol. 23(1). – P. 44–53.

3 Maxmedov A.M. Gubotsvetnye Sredney Azii (sistematika, geografiya i filogeniya, botaniko-geograficheskiy i florogeneticheskiy analiz): Diss. ... dokt. biol. nauk. – Tashkent, 1991. – 220 s.

4 Turginov O.T. Boysun botanik-geografik rayoni florasini: Biologiya fanlari boʻyicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi. – Toshkent, 2017. – 202 b.

5 Karimov A.M., Botirov E.X., Mamatxanov A.U., Sagdullaev Sh.Sh. Flavonoidy rasteniy roda *Scutellaria* L. – Tashkent: Fan va texnologiya, 2016. – 180 s.

6 Brummitt R.K., Powell C.E. Authors of Plant Names. – Kew: Royal Botanic Gardens, 1992. – 732 p

antropogen omillar o'rganildi. Gerbariy materiallari asosida turlarning tarqalishi, umumiy areali hamda botanik-geografik rayonlar bo'yicha taqsimlanishi tahlil qilindi. Turlarning taksonomik maqomi va nomenklaturasi POWO (Plants of the World Online), «Opredelitel rasteniy Sredney Azii», «Flora Uzbekistana» va «Flora SSSR» manbalari asosida aniqlandi. Takson mualliflari R.K. Brummitt va C.E. Powell (1992) ma'lumotlariga muvofiq keltirildi.

Turlarning geografik koordinatalari Google Earth dasturi yordamida aniqlandi, tarqalish xaritalari ArcGIS (ArcMap 10.x) dasturida tuzildi. Turlarning botanik-geografik rayonlar bo'yicha taqsimlanishi K.Sh. Tojibaev va hammualliflar tomonidan taklif etilgan botanik-geografik rayonlashtirish sxemasi asosida amalga oshirildi⁷.

Olingan natijalar va muhokama.

Olib borilgan tadqiqotlar natijasida Janubi-G'arbiy Hisor florasida *Scutellaria* L. turkumining 17 turi tarqalganligi aniqlandi. Aniqlangan turlar Boysun, Ko'hitang, Sangardak-To'palang va Surxon-Sherobod botanik-geografik rayonlarida tarqalgan bo'lib, ularning asosiy qismi Boysun botanik-geografik rayonida jamlangan.

Aniqlangan turlar quyidagilar: *Scutellaria adenostegia*, *S. bucharica*, *S. colpodea*, *S. comosa*, *S. fedschenkoi*, *S. glabrata*, *S. guttata*, *S. heterotricha*, *S. hissarica*, *S. holosericea*, *S. immaculata*, *S. intermedia*, *S. jodudiana*, *S. leptosiphon*, *S. microphysa*, *S. physocalyx* va *S. squarrosa*. Ushbu ko'rsatkich O'zbekiston florasida qayd etilgan *Scutellaria* turlarining qariyb 42,5 %ini tashkil etadi. Bu esa Janubi-G'arbiy Hisorni turkumning muhim tarqalish va xilma-xillik markazlaridan biri sifatida baholash imkonini beradi.

Hayotiy shakllar tahlili. Turlarning hayotiy shakllari tahlili natijasida xamefitlar ustunligi kuzatildi. Turkumning 10 turi (58,8 %) xamefitlarga, 7 turi (41,2 %) gemikriptofitlarga mansubligi aniqlandi. Xamefitlarning ustunligi Janubi-G'arbiy Hisorning qurg'oqchil tog' sharoiti, qoyatoshli va shag'alli substratlar hamda petrofit ekotoplarning keng tarqalganligi bilan izohlanadi.

Ekologik xususiyatlariga ko'ra, *Scutellaria* turlarining aksariyati petrofit ekologik guruhiga mansub bo'lib, qoya yoriqlari, toshli va shag'alli yonbag'irlarda tarqalganligi aniqlandi. Turlarning katta qismi o'rta tog' mintaqasida uchraydi. Faqat ayrim turlar (*Scutellaria adenostegia*, *S. comosa* va *S. squarrosa*) efemeretumlar, shiblyaklar va archazorlar tarkibida ham uchraydi.

Turlarning tarqalish balandligiga ko'ra, 600 metrdan 4200 metrgacha bo'lgan diapazonni qamrab oladi. Biroq asosiy qismi 1000–1800 m balandliklarda tarqalgan. Fitogeografik tahliliga e'tibor qaratilganda, Turlarning

fitogeografik tahlili Pomir-Oloy floristik kompleksi ustunligini ko'rsatdi. Hisor–Darvoz elementlariga *Scutellaria fedschenkoi*, *S. guttata* va *S. hissarica* mansub bo'lsa, Janubi-G'arbiy Pomir-Oloy elementlariga *S. heterotricha* va *S. leptosiphon* kiradi. Pomir-Oloy elementlari *S. glabrata*, *S. jodudiana* va *S. physocalyx* turlari bilan ifodalangan. G'arbiy Tiyonshon – G'arbiy Pomir-Oloy elementlariga *S. immaculata* va *S. intermedia* mansub. Olingan natijalar Janubi-G'arbiy Hisor florasida shakllanishida Pomir-Oloy floristik kompleksi hal qiluvchi ahamiyat kasb etganligini ko'rsatadi.

Mintaqada tarqalgan quyidagi turlar O'zbekiston endemlari hisoblanadi.

Scutellaria fedschenkoi Bornm. — Fedchenko ko'kamaroni. Birlamchi tavsifi 1918-yilda Beih. Bot. Centralbl. jurnalida (36(2): 60) chop etilgan. Tip namunasi Turkistonning Buxoro viloyati, Boysun hududidagi Darband va Oqrabot oralig'idan 1913-yil 22-avgust kuni Fedchenko tomonidan yig'ilgan (№1150). Hayotiy shakli gemikriptofit. Toshli yonbag'irlar, qoyalar va shag'alli to'kilmalarda o'sadi. O'rta tog' mintaqasida, dengiz sathidan 1500–1800 m balandliklarda tarqalgan. Iyun–iyul oylarida gullaydi, iyul–avgust oylarida meva beradi. Janubi-G'arbiy Hisorning O'zbekiston endem turi hisoblanadi. O'zbekistonda G'arbiy Hisor okrugining Boysun rayoni hamda Hisor–Darvoz okrugining Sangardak-To'palang rayonida tarqalgan. IUCN baholash tizimi bo'yicha EN (Endangered) maqomiga ega. O'zbekiston Respublikasi Qizil kitobining 2019-yilgi nashriga 2-kamyoblik maqomi bilan kiritilgan.

Scutellaria guttata Nevski ex Juz. — Tomchi ko'kamaron. Birlamchi tavsifi 1951-yilda Bot. Mater. Gerb. Bot. Inst. Komarova Akad. Nauk SSSR jurnalida (14:429) e'lon qilingan. Tip namunasi Hisor tog'lari, Duoba atrofidan 1897-yil 11 iyunda A.I. Lipskiy tomonidan yig'ilgan (№4478). Hayotiy shakli xamefit. Asosan qoyalar va toshli yonbag'irlarda o'sadi. O'rta va subalp tog' mintaqalarida, 1500–3000 m balandliklarda tarqalgan. Iyun–avgust oylarida gullaydi, iyul–sentyabr oylarida meva beradi. O'zbekiston endem turi bo'lib, Hisor tizmasining janubiy qismiga xos hisoblanadi. G'arbiy Hisor okrugining Boysun rayoni hamda Hisor–Darvoz okrugining Sangardak-To'palang rayonida tarqalgan. IUCN baholash tizimi bo'yicha EN (Endangered) maqomiga ega. O'zbekiston Respublikasi Qizil kitobining 2019-yilgi nashriga 2-kamyoblik maqomi bilan kiritilgan.

Scutellaria holosericea Gontsch. ex Juz. — Ipaksimon ko'kamaron. Birlamchi tavsifi 1951-yilda Bot. Mater. Gerb. Bot. Inst. Komarova Akad. Nauk SSSR jurnalida (14:423) chop etilgan. Tip namunasi G'arbiy Pomir-Oloyda, Strut daryosining quyilish qismidagi granitli qoyalardan 1938-yil 10-sentyabrda Goncharov

7 Turginov O.T. Boysun botanik-geografik rayoni florasida: Biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi. – Toshkent, 2017. – 202 b.



Scutellaria
turlari rasmlari:

A) *S. immaculata*



B) *S. fedschenkoi*



C) *S. colpodea*



D) *S. guttata*



E) *S. holosericea*

tomonidan yig'ilgan (№277). Hayotiy shakli xamefit. Toshli yonbag'irlar, qoyalar va shag'alli to'kilmalarda o'sadi. O'rta tog' mintaqasida, 1300–1400 m balandliklarda tarqalgan. Iyun–iyul oylarida gullaydi, iyul–avgust oylarida meva beradi. O'zbekiston endem turi hisoblanadi. G'arbiy Hisor okrugining Boysun rayoni hamda Hisor-Darvoz okrugining Sangardak-To'palang rayonida tarqalgan. IUCN baholash tizimi bo'yicha EN (Endangered) maqomiga ega. O'zbekiston Respublikasi Qizil kitobining 2019-yilgi nashriga 2-kamyoblik maqomi bilan kiritilgan.

Bu 3 tur Janubi-G'arbiy Hisor flora-sidagi O'zbekiston endemlari hisoblanib, ulardan barchasi Qizil kitobga kiritilgan va IUCN bo'yicha EN (yo'qolib ketish xavfi yuqori) maqomiga ega. Bu holat mazkur hududning *Scutellaria* turkumi endemizmni saqlashda muhim markaz ekanligini ko'rsatadi.

Mintaqada tarqalgan quyidagi turlar O'zbekiston Respublikasi Qizil kitobiga (2019) kiritilgan.

Scutellaria colpodea Nevski. Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk S.S.S.R., Ser. 1, Fl. Sist. Vyssh. Rast. 4: 322. 1937. Egilgan ko'kamonon. Xamefit. Tog'li o'rta osiyo. Quyi va o'rta tog', toshli, toshli va shag'alli. Petrofit. Foydalanilmaydi (Merkulovich, sn, 1931, Gnezdillo, n0171, 1935, Kudryashov, n0101, n0464, 1940, Popova, Vasilkovskaya, n0183, n0253, 1940).

Scutellaria fedschenkoi Bornm. Beih. Bot. Centralbl. 36(2): 60. 1918. Fedchenko ko'kamononi. Gemikriptofit. Hisor–darvoz. O'rta tog', toshli va qoya yoriqlarida. Petrofit. Foydalanilmaydi (Popov, sn, 1914, Butkov, n05, 1934, Kudryashov, n0499, 1940, Popova, Vasilkovskaya, n0261, 1940, Bochansev, n0290, 1967, Nabiev, Shermatov, Kazakbaev, Levichev, n0642, 1980, Turginov, n00457, 2011, 2012).

Scutellaria guttata Nevski & Juz. Bot. Mater. Gerb. Bot. Inst. Komarova Akad. Nauk S.S.S.R. 14: 429. 1951. Tomchi ko'kamonon. Xamefit. Hisor–darvoz. O'rta tog', qoya yoriqlarida. Petrofit. Foydalanilmaydi (Murodov, sn, 1991, Turginov, n00459, 2012).

Scutellaria holosericea Gontsch. & Juz. Bot. Mater. Gerb. Bot. Inst. Komarova Akad. Nauk S.S.S.R. 14: 423. 1951. Ipaksimon ko'kamonon. Xamefit. Hisor–darvoz. Yuqori tog', toshli to'kilmalarda.

Petrofit. Foydalanilmaydi (Turginov, n^o0458, 2011).

Muhokama.

Olib borilgan tadqiqotlar Janubi-Gʻarbiy Hisor florasida *Scutellaria* L. turkumining yuqori tur xilma-xilligi shakllanganligini koʻrsatdi. Hududda qayd etilgan 17 tur Oʻzbekiston florasida uchun maʼlum boʻlgan turlarning qariyb yarmini tashkil etadi. Bu esa Janubi-Gʻarbiy Hisorni turkumning respublika miqyosidagi muhim diversitet markazlaridan biri sifatida baholash imkonini beradi. Turlarning fitogeografik tarkibida Pomir-Oloy va Hisor-Darvoz elementlarining ustunligi kuzatildi. Bu holat Janubi-Gʻarbiy Hisorning geologik va geografik jihatdan Pomir-Oloy togʻi tizimi bilan uzviy bogʻliqligi hamda mintaqa florasining shakllanishida mazkur floristik kompleks hal qiluvchi ahamiyatga ega boʻlganligini koʻrsatadi. Avvalgi tadqiqotlarda ham Gʻarbiy Hisor endemizm va tur hosil boʻlish jarayonlari faol kechgan markazlardan biri sifatida qayd etilgan. Turlarning hayotiy shakllari tahlilida xamefitlarning ustunligi aniqlandi. Bu holat togʻli hududlarda tarqalgan koʻplab *Lamiaceae* vakillari uchun xos boʻlib, qurgʻoqchilik, yuqori izolyatsiya va keskin harorat tebranishlariga moslashish natijasi hisoblanadi. Qishlovchi kurtaklarning tuproq yuzasiga yaqin joylashishi oʻsimliklarga noqulay ekologik sharoitlarda saqlanib qolish imkonini beradi. Turlarning aksariyatining petrofit ekotoplar bilan bogʻlanganligi ham diqqatga sazovor. Qoya yoriqlari, shagʻalli yonbagʻirlar va toshli substratlar *Scutellaria* turlari uchun asosiy yashash muhiti hisoblanadi. Bunday muhitlar bir tomondan turlararo raqobatni kamaytirsa, ikkinchi tomondan populyatsiyalarning geografik izolyatsiyasiga sabab boʻladi. Natijada mahalliy endem turlarning shakllanishi uchun qulay sharoit vujudga keladi. Shunday qilib, Janubi-Gʻarbiy Hisor florasida *Scutellaria* L. turkumi turlarining xilma-xilligi, endemizm darajasi va kamyob turlarga boyligi bilan Oʻzbekistonning muhim botanik hududlaridan biri hisoblanadi. Turkum turlarining aksariyati petrofit ekotoplarga ixtisoslashganligi, tor arealga egaligi hamda endem turlarning yuqori ulushi mintaqa florasining shakllanishida uzoq davom etgan izolyatsiya va mahalliy evolyusion jarayonlar muhim rol oʻynaganligini koʻrsatadi.

Xulosa.

Tadqiqotlar natijasida Janubi-Gʻarbiy Hisor florasida *Scutellaria* L. turkumining 17 turi tarqalganligi aniqlandi. Turkum tarkibida Pomir-Oloy va Hisor-Darvoz floristik elementlari ustunlik qilib, turlarning aksariyati toshli va shagʻalli yonbagʻirlar hamda qoya yoriqlarida oʻsuvchi petrofit oʻsimliklardan iboratligi qayd etildi. Hayotiy shakllar spektrida xamefitlar ustunligi kuzatilib, bu holat turlarning togʻli hududlarning qurgʻoqchil va ekstremal sharoitlariga moslashganligini koʻrsatadi. Turkum tarkibida *Scutellaria fedschenkoi*, *S. guttata*, *S.*

holosericea kabi Oʻzbekiston endemlari mavjud boʻlib, ularning katta qismi faqat Janubi-Gʻarbiy Hisor va Hisor-Darvoz togʻlari bilan chegaralangan tor arealga ega. Shuningdek, *S. colpodea*, *S. fedschenkoi*, *S. guttata* va *S. holosericea* turlari Oʻzbekiston Respublikasi Qizil kitobiga kiritilgan boʻlib, ularning muhofaza maqomi mazkur hududning biologik xilma-xillikni saqlashdagi ahamiyatini yanada oshiradi. Kamyob va endem turlarning asosiy qismi Machaydaryo havzasi, Darband atrofi hamda Sangardak-Toʻpalang togʻi massivlarida jamlanganligi aniqlandi. Bu hududlar turkumning kamyob va endem vakillari uchun muhim refugium va konsentratsiya markazlari hisoblanadi. Olingan natijalar Janubi-Gʻarbiy Hisorni *Scutellaria* turkumining xilma-xilligi, endemizmi va kamyob turlarga boyligi bilan Oʻzbekistonning muhim floristik markazlaridan biri sifatida baholash imkonini beradi hamda mazkur turlarning tabiiy populyatsiyalarini muntazam monitoring qilish va muhofaza chora-tadbirlarini takomillashtirish zarurligini koʻrsatadi.

Amaliy takliflar.

Janubi-Gʻarbiy Hisorda tarqalgan *Scutellaria* L. turkumining kamyob va endem turlarini muhofaza qilish maqsadida ularning populyatsiyalarini muntazam monitoring qilish, tarqalish hududlari va populyatsiya holatini zamonaviy GAT texnologiyalari asosida qayta baholash maqsadga muvofiq. Mintaqaning togʻi massivlarida uchraydigan *Scutellaria colpodea*, *S. fedschenkoi*, *S. guttata* va *S. holosericea* turlarining zamonaviy holatini doimiy nazorat qilish zarur. Shuningdek, turining tarqalishi, populyatsiya soni va muhofaza maqomini aniqlashga qaratilgan qoʻshimcha tadqiqotlar oʻtkazish, kamyob va endem turlarning urugʻ materiallarini yigʻish hamda ularni botanika bogʻlari va urugʻ banklarida saqlash orqali *ex situ* muhofaza choralari kuchaytirish tavsiya etiladi. Olingan natijalar asosida Janubi-Gʻarbiy Hisorning endem va kamyob turlarga boy hududlarini muhim botanik hududlar sifatida baholash, mazkur turlarni IUCN mezonlari asosida qayta baholash hamda kelgusida Oʻzbekiston Respublikasi Qizil kitobining navbatdagi nashrlarini tayyorlashda ushbu maʼlumotlardan foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi.



QO'YLARNING HAZM ORGANLARI

TIZIMI GELMINTOFAUNASINING FAUNISTIK-SISTEMATIK TAHLILI

Zarina Qayumova, TerDU magistri,
Maxamadi Abramotov, biologiya fanlari nomzodi, dotsent

Annotatsiya.

*Surxondaryo viloyati sharoitida 2025-yil kuz-qish hamda 2026-yil bahor mavsumida qo'ylarning (*Ovis aries*) hazm organlari sistemasi gelmintofaunasi o'rganilgan. Hazm organlari tizimida gelmintlarning 3 sinfiga mansub 28 turi aniqlandi: Cestoda - 6 tur, Trematoda - 3 tur, Nematoda - 19 tur. Qo'ylarning gelmintlar bilan zararlangan darajasi 94,4% ni tashkil etdi. Dominant gelmintozlar sifatida moniezioz, fastsioloz, dikrotslelioz, nematodiroz, marshallagiyozi va gemonxoz qayd etildi. Dominant turlar uchun bioekologik profilaktika tavsiyalari ishlab chiqildi.*

области осенью-зимой 2025 года и весной 2026 года. В пищеварительной системе было выявлено 28 видов гельминтов, относящихся к 3 классам: цестоды – 6 видов, трематоды – 3 вида, нематоды – 19 видов. Уровень инфицирования овец гельминтами составил 94,4%. В качестве доминирующих гельминтозов были зарегистрированы мониезиоз, фасциолوز, дикрoцелиоз, нематодироз, маршаллиоз и гемонхоз. Для доминирующих видов были разработаны биоэкологические рекомендации по профилактике.

Kalit so'zlar:

***Ovis aries**, gelmintofauna, cestoda, trematoda, nematoda, geogelmintlar, biogelmintlar, profilaktika, Surxondaryo.*

Ключевые слова:

***Ovis aries**, гельминтофауна, цестоды, трематоды, нематоды, геогельминты, биогельминты, профилактика, Сурхандарья.*

Аннотация.

*Было проведено исследование гельминтофауны пищеварительной системы овец (*Ovis aries*) в условиях Сурхандарьинской*

Abstract.

*The helminth fauna of the digestive system of sheep (*Ovis aries*) was studied in the conditions of the Surkhandarya region in the autumn-win-*



ter of 2025 and the spring of 2026. 28 species of helminths belonging to 3 classes were identified in the digestive system: Cestoda - 6 species, Trematoda - 3 species, Nematoda - 19 species. The level of infection of sheep with helminths was 94.4%. Moniesiosis, fasciolosis, dicroceliosis, nematodiosis, marshalliasis and hemonchosis were recorded as dominant helminthiasis. Bioecological prevention recommendations were developed for dominant species.

Key words:

Ovis aries, helminthfauna, cestoda, trematoda, nematoda, geohelminths, biohelminths, prevention, Surkhandarya.

Kirish.

Chorvachilik O'zbekiston qishloq xo'jaligining asosiy tarmoqlaridan biridir. Hozirgi kunda qo'ychilikka qishloq xo'jaligining eng serdaromad va perspektiv sohasi sifatida katta e'tibor qaratilmoqda. Gelmintoz kasalliklari tufayli qo'ylardan olinadigan mahsulotlar sifati va miqdori kamayib ketadi, ko'pchilik hollarda, ayniqsa, yosh mollarning qirilib ketishi kuzatiladi¹. Oshqozon-ichak tizimi nematodlari bilan zararlangan chorva mollarida go'sht va jun mahsuldorligi 2,5–3% ga pasayib ketadi².

Gelmintrlarning xo'jayin organizmida va tashqi muhitda bo'layotgan bioekologik jarayonlarini bilish



gelmintoz kasalliklarning oldini olishda asosiy shart hisoblanadi³. Biroq adabiyotlar tahlilidan ko'rinib turibdiki, qo'ylarning alohida organlar sistemalari, xususan, hazm organlari sistemasi gelmintofaunasi qo'y zotlariga bog'liq holda o'rganilmagan.

Maqsad Surxondaryo viloyati sharoitida qo'ylarning hazm organlari sistemasi gelmintofaunasini o'rganish, gelmintlar tarkibini zotlar bo'yicha solishtirish va dominant gelmintozlar profilaktikasining bio-ekologik asoslarini ishlab chiqishdan iborat.

Material va metodlar.

Tadqiqot 2025–2026 yillarda Surxondaryo viloyatining Termiz, Jarqo'rg'on, Oltinsoy va Boysun tumanlarining chorvachilikka ixtisoslashgan xo'jaliklaridan olib borildi. Tekshirilgan hayvonlar soni va tarkibi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

1 Abramotov M. et al. Diversity of gastrointestinal nematodes in domestic ruminants of Uzbekistan //Pakistan Journal of Zoology. – 2022. – T. 54. – №. 5. – C. 2445-2448.

2 Рузиев Б. Х. О гельминтофауне овец пустынных экосистем юга Узбекистана //Паразитология. – 2001. – Т. 35. – №. 2.

3 Anderson, R.C., 2000. Nematode parasites of vertebrates: Their development and transmission. CABI Publish, Wallingford, Oxon, UK. <https://doi.org/10.1017/9781107321411>

Tekshirilgan hayvonlar va ularning alohida organlari

№	Tekshirilgan hayvonlar va organlar	Miqdori (nusxa)
1	Qo'y - Ovis aries, jami:	18
	– qorako'l zoti	7
	– jaydar zoti	6
	– hisor zoti	5
2	Alohida organlar, jami:	53
	– qizilo'ngach	10
	– oshqozon	10
	– ichak sistemasi	10
	– jigar	23

Gelmintologik tekshiruv K.I.Skryabin to'liq gelmintologik yorish usuli bo'yicha amalga oshirildi. Fekaliya namunalari Ya.D.Nikol'skiy (1961) usuli bo'yicha kaprologik tekshiruvdan o'tkazildi. To'plangan gelmintlar umumiy qabul qilingan metodikaga muvofiq fiksatsiya qilindi: tsestodalar va trematodalar 70° spirtida, nematodalar esa Barbagallo suyuqligida saqlandi. Gelmintlarni aniqlashda K.I.Skryabin tahririyati ostida chop etilgan "Основы трематодологии", "Основы цестодологии" va "Основы нематодологии" monografiyalari, shuningdek D.A Azimov (2015) asarlaridan foydalanildi¹.

Gelmint turlarining ineksiya ekstensivligi (IE%) va intensivligi (II) hisoblab chiqildi. Bioekologik guruhlar bo'yicha klassifikatsiyada M.Toqobayev (1976) tizimidan foydalanildi.

Natijalar.

Gelmintlar faunistik majmualari tuzilishi.

To'plangan gelmintologik materiallarni tahlil qilish natijasida qo'ylarning hazm organlari sistemasida gelmintlarning 3 sinfiga mansub 28 turi qayd etildi (2-jadval).

2-jadval

Hazm organlari gelmintlarining faunistik majmualari tuzilishi

Sinf	Turkum	Oila	Avlod	Tur
Cestoda	1 (16,7%)	3 (30%)	5 (26,3%)	6 (21,4%)
Trematoda	2 (33,3%)	2 (20%)	2 (10,5%)	3 (10,7%)
Nematoda	3 (50%)	5 (50%)	12 (63,2%)	19 (67,8%)
Jami	6 (100%)	10 (100%)	19 (100%)	28 (100%)

Nematodalar sinfi tur soni jihatidan va boshqa sistematik taksonlar bo'yicha ham gelmintotsenozda dominantlik qiladi (67,8%). Qayd etilgan nematoda turlarining (19 tur) 17 tasi geogelmintlar bo'lib, taraqqiyot sikli faqat bitta definitiv xo'jayin (qo'ylar) organizmida o'tadi. Tsestodalar 6 tur (21,4%), trematodalar esa 3 tur (10,7%) bilan ifodalangan.

Aniqlangan gelmint turlari quyidagilardan iborat:

Tsestoda sinfi (6 tur): *Moniezia expansa*, *M. benedeni*, *Avitellina centripunctata*, *Thysaniezia giardi*, *Echinococcus*

org/10.1079/9780851994215.0001

¹ Azimov, D.A., Dadaev, S.D., Akramova, F.D., Saparov, K.A., 2015. Helminths of ruminants in Uzbekistan. Tashkent, pp. 224.

granulosus (lichinkasi), *Alveococcus multilocularis* (lichinkasi).

Trematoda sinfi (3 tur): *Fasciola hepatica*, *F. gigantica*, *Dicrocoelium dendriticum*.

Nematoda sinfi (19 tur): *Bunostomum trigonocephalum*, *B. phlebotomum*, *Chabertia ovina*, *Trichostrongylus axei*, *T. capricola*, *T. colubriformis*, *Grossipiculagia occidentalis*, *Haemonchus contortus*, *Marshallagia marshalli*, *M. mongolica*, *M. dentispicularis*, *M. schikhobalovi*, *Nematodirus oiratianus*, *Nematodirella longissimespiculata*, *Ostertagia ostertagi*, *Teladorsagia circumcincta*, *Ascaris ovis*, *Gongylonema pulchrum*, *G. verrucosum*.

Gelminrlarning qo'y zotlari bo'yicha taqsimlanishi. Tadqiqotlar har bir qo'y zoti muayyan tur gelmintlar bilan zararlashini ko'rsatdi. Qo'ylarning qorako'l zotida parazit chuvalchaglarning 26 turi, jaydar qo'y zotida 21 tur va hisor qo'ylarda 11 turga mansub gelmintlar parazitlik qilishi aniqlandi. Gelminrlarning 10 turi (3 tur tsestodalar, 3 tur trematodalar va 4 tur nematodalar) qo'ylarning uchala zoti uchun ham umumiydir (3-jadval).

3-jadval

Turli zotlarga mansub qo'ylar hazm organlari tizimi gelmintofaunasining tuzilishi

Ko'rsatkich	Qorako'l	Jaydar	Hisor
Tur soni (jami)	26 (92,8%)	21 (75%)	11 (39,2%)
– tsestodalar	6	4	3
– trematodalar	3	3	3
– nematodalar	17	14	5
Zararlangan darajasi (IE%)	100%	100%	80%
Geogelminrlar	16 tur	13 tur	5 tur
Biogelminrlar	10 tur	8 tur	6 tur

Gelmintologik tekshiruvdan o'tkazilgan qo'ylarning gelmintlar bilan zararlangan darajasi 94,4% ni tashkil etdi. Qorako'l va jaydar zotlari 100% zararlangan bo'lsa, hisor qo'ylarida bu ko'rsatkich 80% dan iborat. Gelmintlar faqatgina hisor zotiga mansub 1,5 oylik qo'zida qayd etilmadi.

Qorako'l qo'ylarining gelmintofaunasida dominantlar qurg'oqchilikka chidamli turlar - *Marshallagia marshalli* va *Nematodirus oiratianus* hisoblanadi. Jaydar qo'ylarda *Haemonchus contortus* va *Nematodirus oiratianus* turlarining invaziya ekstensivligi va intensivligi juda yuqori. Hisor qo'ylarida esa *Haemonchus contortus* turi gelmintotsenozning o'ziga xos etaloniga aylangan.

Gelminrlarning bioekologik tahlili va biogeotsenozlardagi tsirkulyatsiyasi. Aniqlangan 28 tur gelmintning 17 tasi geogelminrlarga va qolgan 11 tasi biogelminrlarga mansubdir. Biogelminrlar taraqqiyot sikllariga ko'ra 3 guruhdan iborat: molyuskalar ishtirokida rivojlanuvchi gelmintlar (3 tur), sut emizuvchilar ishtirokida rivojlanuvchilar (2 tur) va bo'g'imoqlilar ishtirokida rivojlanuvchi gelmintlar (6 tur).

Tadqiqot natijalariga ko'ra, qo'ylar hazm organlari sistemasida uchraydigan gelmintlar xo'jayin organizmi bilan faqat topik aloqalar bilan bog'langan. Gelminrlarning biogeotsenozlardagi tsirkulyatsiyasiga ko'ra quyidagi guruhlar ajratildi:

1) Qo'ylar → tashqi muhit → oribitid kanallar (kollembolalar) → qo'ylar: Anoplocephalidae, avitellinidae oilalari tsestodalariga xos.

2) Sut emizuvchilar → tashqi muhit → qo'ylar → go'shtxo'r hayvonlar: Taeniidae oilasi barcha vakillari.

3) Qo'ylar → tashqi muhit → molyuskalar → tashqi muhit → qo'ylar: *Fasciola hepatica*, *F. gigantica*.

4) Qo'ylar → tashqi muhit → molyuskalar → chumolilar → qo'ylar: *Dicrocoelium dendriticum*.

5) Qo'ylar → tashqi muhit (tuxum yoki lichinka) → qo'ylar: Ancylostomatidae, Chabertiidae, Trichostrongylidae, Ascarididae oilalari.

6) Qo'ylar → tashqi muhit → qo'ng'izlar → qo'ylar: Gongylonematidae oilasi.

Gelmintoz profilaktikasini optimallashtirish. Olib borilgan tadqiqotlar qo'ylar hazm organlarining o'ta patogen gelmintozlari sifatida moniezioz, avitellinoz, tizanioz, exinokokkoz, fastsiol'oz, dikrotselioz, nematodiroz, marshallaqioz va gemonxozlarni belgilash imkonini berdi.

Tsestodozlarga qarshi kurashda biologik zanjirni uzish asosiy prinsip sanaladi: boqiladigan mollarni gelmintlar invazyon elementlaridan saqlash, antgelmintiklar bilan degelmintizatsiya (yiliga 2-marta - bahor va kuzda), daydi itlar sonini kamaytirish va ularni muntazam degelmintizatsiya qilish. Exinokokkoz va

alveokokkoz profilaktikasida so'yilgan mollarning zararlangan organlari yo'qotilishi shart.

Fassiolyoz va dikrotselioz profilaktikasi uchun yaylovlarni almashtirish, botqoqliklarni quritish, mis kuporos (1:5000) eritmasi bilan molluskalar biotoplarini qayta ishlash va sug'oriladigan yerlarni tartibga solish zarur.

Strongilyatoz kasalliklarida (gemonxoz, nematodiroz, marshallagiyozi) invazyon lichinkalar tashqi muhit omillariga juda chidamli bo'lganligi sababli, yaylovlarni muntazam almashtirish (bahor va kuz mavsumlarida), sifatli em-hashak bilan boqish va antgelmintik preparatlar (fenotiazin, nilverm) qo'llash tavsiya etiladi.

Muhokama.

O'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, qo'y-larning hazm organlari gelmintofaunasi 28 turdan iborat bo'lib, bu ko'rsatkich adabiyotlardagi ma'lumotlar bilan qisman mos keladi. Masalan, N.Matchanov va boshqalar (1985) Janubiy O'zbekiston chol ekosistemalarida 30 dan ortiq tur gelmintni qayd etgan. Bizning tadqiqotimizdagi nisbatan kam turli tarkib (28 tur) Surxondaryo viloyatining o'ziga xos landshaft-geografik sharoiti bilan izohlanishi mumkin.

Nematodalarning dominantligi (67,8%) ko'pchilik tadqiqotchilar tomonidan tasdiqlangan (Oripov, 1983; Dadayev, 1997; Mufazalov, 1995). Bu holat geogelmintlar sinfiga mansub trixostrongilidlarning bioekologik xususiyatlari - taraqqiyot tsiklida oraliq xo'jayin ishtirok etmasligi va invazyon elementlarning tashqi muhit omillariga yuqori chidamliligi bilan izohlanadi.

Hisor qo'ylarida tur soni (11 tur) qorako'l (26 tur) va jaydar (21 tur) zotlariga qaraganda sezilarli darajada kam. Bu hodisa hisor zoti morfo-anatomik va fiziologik xususiyatlarining muayyan guruh gelmintlarning definitiv xo'jayin organizmida rivojlanishini cheklashiga, hamda ushbu zotning tog' ekosistemalariga moslashganligi bilan bog'liq. Tog' ekosistemalarida biogelmintlar geogelmintlarga nisbatan ko'pchilikni tashkil etishi - adabiyotlarda ham qayd etilgan qonuniyat (Qulmamatov va boshq., 1994).

Gelmintlar epizootologik jarayonlari tahlili qo'ylar hazm organlari gelmintlarini ikki, uch va to'rt komponentli tiplarga bo'lish imkonini berdi. Ko'p komponentli jarayonlar (*Dicrocoelium dendriticum*) diagnostika va profilaktikaning murakkabligini oshiradi, shuning uchun biologik zanjirni uzishga qaratilgan kompleks tadbirlar ayniqsa muhimdir.

Xulosa.

1. Qo'ylar (*Ovis aries*) hazm organlari sistemasida gelmintlarning 28 turi aniqlandi; ular 2 tip, 3 sinf, 6 turkum, 5 kenja turkum, 10 oila va 19 avlodga mansubdir.

2. Gelmintlar faunistik majmualari tuzilishi uchta guruhdan iborat: Cestoda - 6 tur (21,4%), Trematoda - 3 tur (10,7%), Nematoda - 19 tur (67,9%). Faunistik majmuaning asosiy yadrosini Nematoda sinfi vakillari tashkil etadi.

3. Qorako'l zotida 26 tur, jaydar zotida 21 tur va hisor qo'ylarda 11 tur gelmint aniqlandi. 10 tur (3 tsetoda, 3 trematoda, 4 nematoda) uchala zot uchun umumiydir.

4. Gelmintologik tekshiruvdan o'tkazilgan qo'y-larning zararlangan umumiy darajasi 94,4% ni tashkil etdi, qorako'l va jaydar zotlari 100%, hisor qo'ylari 80% zararlangan.

5. 28 tur gelmintning 17 tasi geogelmintlarga, 11 tasi biogelmintlarga mansub bo'lib, biogelmintlar taraqqiyot sikllariga ko'ra 3 guruhga (molyuskalar, sut emizuvchilar, bo'g'imoyoqlilar ishtirokida) bo'linadi.

6. Qo'ylar hazm organlari gelmintlari 5 biologik guruhga taalluqli bo'lib, trematodalar III va V guruhlarga, tsetodalar V va VII guruhlarga, nematodalar I, II va V guruhlarga mansubdir.

7. Dominant gelmintozlar profilaktikasining bioekologik asoslari ishlab chiqildi: yaylovlarni almashtirish, biologik zanjirni uzish, antgelmintiklar bilan yiliga ikki marta profilaktik degelmintizatsiya amalga oshirilishi tavsiya etiladi.

QUMLI CHO‘L TUPROQLARINING MORFOLOGIK BELGILARI

Najmiddin Nurgaliyev,
biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD),
Furqat Qurbonov,
mustaqil tadqiqotchi.



Annotatsiya:

Maqolada qumli cho'l tuproqlarining morfologik belgilari tahlil qilinadi. Ushbu tuproqlar asosan qadimgi allyuvial va ko'l yotqizqlari ustida, Zarafshon daryosi deltasiga tutash hududlarda shakllangan bo'lib morfologik xususiyatlar tuproqlarning arid iqlim sharoitida shakllanganini hamda ularning tabiiy unumdorligi past ekanligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar:

Qumli cho'l, tuproq, o'simliklar, morfologiya, cho'llanish, degradatsiya, sho'rlangan, allyuvial, antropogen, gumus.

Аннотация:

В статье анализируются морфологические характеристики песчаных пустынных почв. Эти почвы сформировались преимущественно на древних аллювиальных и озерных отложениях в районах, прилегающих к дельте реки Зарафшан. Морфологические характеристики указывают на то, что почвы сформировались в засушливых климатических условиях, и их естественное плодородие низкое.

Ключевые слова:

Песчаная пустыня, почва, растительность, морфология, опустынивание, деградация, засоление, аллювиальные отложения, антропогенное воздействие, гумус.

Abstract:

This article analyzes the morphological characteristics of sandy desert soils. These soils formed primarily on ancient alluvial and lacustrine deposits in areas adjacent to the Zarafshan River delta. Morphological characteristics indicate that the soils formed in arid climates and have low nat-

ural fertility.

Key words:

Sandy desert, soil, vegetation, morphology, desertification, degradation, salinization, alluvial deposits, anthropogenic impact, humus.

Kirish.

Bugungi kunda qurg'oqchil va yarim qurg'oqchil hududlar tuproqlarini o'rganish, ekologik barqarorlikni ta'minlash, yer resurslaridan oqilona foydalanish hamda cho'llanish jarayonlarining oldini olishda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Markaziy Osiyo, xususan, O'zbekiston hududining katta qismi cho'l zonalaridan iborat bo'lib, bu hududlarda keng tarqalgan tuproq turlaridan biri qumli cho'l tuproqlaridir. Ushbu tuproqlar asosan Qizilqum cho'li, Qoraqum cho'li hamda Ustyurt platosi kabi tabiiy-geografik hududlarda shakllangan bo'lib, o'ziga xos morfologik, xususiyatlari bilan ajralib turadi¹.

Shu sababli mazkur tuproqlar profilining tuzilishi, genetik qatlamlarining rivojlanish darajasi, rang ko'rsatkichlari, mexanik tarkibi hamda karbonat va tuzlarning taqsimlanishi boshqa zonal tuproqlardan sezilarli darajada farq qiladi.

Tuproq morfologiyasi bu tuproq profilining tashqi ko'rinishi va genetik qatlamlarining makroskopik belgilarini o'rganishga asoslangan yo'nalish bo'lib, u tuproqning shakllanish sharoiti, rivojlanish bosqichi va ekologik holati haqida muhim ma'lumot beradi. Qumli cho'l tuproqlarining morfologik belgilarini aniqlash orqali ularning genezisi, degradatsiya darajasi, biologik faolligi hamda qishloq xo'jaligida foydalanish imkoniyatlarini ilmiy asosda baholash mumkin. Cho'l qo'riq tuproqlari orasida qo'ng'ir tusli sur, qumli cho'l, taqir, taqirli tuproqlar va sho'rxoklar keng tarqalgan. Qumli cho'l tuproqlari o'simlik qoplamiga ega bo'lmagan qumli maydonlarning ko'lamida juda katta².

Adabiyotlar tahlili.

Tadqiqotchilar tomonidan cho'l zonasining tabiiy yaylovlarida monitoring ishlari olib borilgan bo'lib, unga ko'ra 20 yil davomida 60% o'simliklar qoplamiga yo'qolishi natijasida tuproqlarning morfologik belgilarining o'zgarishi aniqlangan³.

Bir qator olimlarimizning kuzatuvlar natijasiga ko'ra, qumli cho'l maydonlarida chorvadorlar doimiy faol joylashib, chorva mollarining surunkali boqilishi nati-

1 Maxmudov M.M., Xamidov A.A., Xalilov X.R., Sindorov Sh.Q., Maxmudova G.M., Ortiqova L.S., Gafurova L.A., Nabiyeva G.M., Sharipov O.Sh. Cho'l va adir mintaqalari sharoitida mahsuldor yaylovlar barpo etish texnologiyalari // Fermerlar uchun tavsiyalar. Toshkent 2014. -24 b., O'zbekiston Milliy universiteti. Tuproqshunoslik va agrokimyo asoslari. Toshkent. 2018. – 286 b.

2 Bobomurodob nomzodi ilmiy darajasi uchun dissertatsiya. Toshkent-2001. -140 b., Mirzoyeva I.E., Немагов А.Н. То'дako'l va Quyimozor suv omborlari atrofida tarqalgan tuproqla vazirligi. Cho'l hududlari tuproqlaridan foydalanish bo'yicha metodik tavsiyalar. Toshkent. 2020. – 120 b.

3 Маштыков К.В., Дедова Э.Б. Мониторинг пасткавальной дигрессии пустынной зоны Республики Калмыкия // Вестник Института №1. (40), 2020. -С. 47-52. DOI: 10.24411/2071-7830-2020-10005.

jasida tuproqqa bosimning keskin oshishiga va ekotizimni buzilishiga olib bo'lgan⁴.

Ko'plab olimlarimiz tomonidan olib borilgan ilmiy izlanish natijalari shuni ko'rsatadi, so'ngi yillarda cho'l tuproqlarning ifloslanishi, sho'rlanish, cho'llanish va shamol eroziyasining sezilarli darajada kuchayishi tuproqlarning unumdor qatlamini yo'qolishi va morfologiyasiga ta'sir qilgan. Ayni shunday jarayonlar Zarafshon daryosi havzalarida tarqalgan tuproqlar va ularga antropogen ta'sirlar natijasida yaqqol sezilgan⁵.

Cho'l mintaqasidagi tuproqlarning morfologik belgilarini o'rganishda ular hosil qilgan yotqizqlarning xususiyatlari muhim o'rin tutadi, bu borada qumli cho'l tuproqlarining genezisi va morfologiyasini belgilashda Markaziy Farg'onaning cho'l zonasida tarqalgan qumli cho'l allyuvial, prolyuvial yotqizqlardan shakllangan tuproqlarning morfologik xususiyatlari atroflicha o'rganilgan va qator ilmiy natijalar olingan⁶.

Tadqiqot metodlari.

Qumli cho'l tuproqlarining xossalarini o'rganishda, tuproqshunoslikda umumqabul qilingan profil genetik, morfologik, qiyosiy geografik kabi uslublar asosida tadqiqot ishlari olib borildi. Tadqiqot ishlari olib borilayotgan hudud bo'yicha tuproqlardan namunalari olish, saqlash va laboratoriya tahlillarini o'tkazish **GOST 28168-89** "Tuproqlar. Namuna olish", **GOST 12536-2014** "Tuproqlar. Donador (granulometrik) tarkibini aniqlash usullari Davlatlararo standartiga ko'ra olindi⁷.

Olingan natijalar va ularning tahlili.

Olib borilgan tadqiqot ishlari Buxoro viloyati Qorivulbozor tumani To'dako'l massivida tarqalgan qumli cho'l tuproqlar bo'lib, o'simlik qoplamini siyrak bo'lgan qumli yerlar juda katta maydonlarni egallagan. Ular kuchsiz sho'rlangan tuproqlar qatoriga kirsada, relyefning murakkabligi va sochilma qumlardan tashkil topganligi sababli o'zlashtirish uchun qiyinchiliklar

tug'diradi⁸.

Tuproq kesmalari quyidagi morfologik tuzilishga ega:

TK-1 To'dako'ldan 5,2 km uzoqlikda joylashgan, shimoliy tomondan Zarafshon daryosi suberal deltasi Amu-buxoro kanalining o'ng tomonida olingan. Qadimgi allyuvial va ko'l yotqizqlaridan tashkil topgan. Relyefining tuzilishi mikrorelyef bo'lib o'simliklar qoplamini 43% ni tashkil etadi. Qatlamlar bo'yicha quyidagicha tavsifga ega.

A_{ch} 0-12 sm. Och kulrang, quruq, qum, yumshoq changsimon tuzilishga ega, ildizchalar kam miqdorda uchraydi, tuz va boshqa dog'lari mavjud emas, o'tish aniq tuzilishi bo'yicha.

B₁ 12-19 sm. Och kulrang, quruq, kuchsiz darajada zichlashgan, qum, kam miqdorda ipsimon ildizchalar mavjud, changsimon, tuz nuqtalari kam miqdorda uchraydi, zichlashishiga ko'ra, o'tish asta-sekin tuzilishi bo'yicha.

B₂ 19-34 sm. Och malla rangli ba'zan kul rang, quruq, qum, o'rtacha zichlashgan, kam miqdorda tuz dog'lari uchraydi, mayda chag'ir toshlar mavjud, oqish rangli sochsimon ildizchalar kam miqdorda, zichlashishiga ko'ra, o'tish asta-sekin.

C₁ 34-57 sm. Och sarg'ish kulrang, qum, o'rtacha zichlashgan, sochiluvchi qumlar mavjud, sochsimon ildizchalar uchraydi, kam miqdorda namlik mavjud, karbonatlar nuqtasimon va tomirsimon shaklda, zichlashishiga ko'ra, o'tish asta-sekin.

C₂ 57-70 sm. Oqish kulrang, qumloq, o'rtacha zichlashgan, sochiluvchi qumdan iborat, ildizlar mavjud emas, chin yaralmalari unsimon oqish shaklida, namlik mavjud, karbonatlarning oq nuqtalari kam miqdorda uchraydi, o'tish sezilarli.

TK-4 To'dako'ldan 6,4 km uzoqlikda joylashgan, shimoliy tomondan Zarafshon daryosi suberal deltasi Amu-buxoro kanalining o'ng tomonida olingan. Qadimgi allyuvial va ko'l yotqizqlaridan tashkil topgan. Relyefining tuzilishi mikrorelyef bo'lib o'simliklar qoplamini 43% ni

4 Борисов А.В., Алексеев А.О. К вопросу о времени и причинах возникновения солонцового процесса в почвах пустынных степей юго-востока русской равнины // Аридные экосистемы, том 26, №1. (82), 2020. -С. 33-42. DOI: 10.24411/1993-3916- 2020-10081., Теймуров С.А., Казбеков Б.И., Казбеков А.Б. Экзогенный процесс почвенно-растительного покрова в аридной зоне западного прикаспия // Ежеквартальный научно-практический журнал. Проблемы развития агк региона №2. (34), 2018. -С. 92-97.

5 Каримов Э.К., Бобожонов С.У., Мухаммадов К.М., Ахтамов С. Положение и эффективное использование земли для сельскохозяйственного Республики Узбекистан // GCCSA-2021-7th Global Congress on Contemporary Sciences & Advancements Hosted online from, New york, USA 2021. -С. 50-53., Намазов Х.К., Амонов О.С. Почвенно-мелиоративные условия Бухарская и Навоийская области // Promovarea valorilor social-economice in contextul integrarii Europene 2019. -С. 345-353.

6 Gafurova L.A., Sharipov O.B., Maxkamova D.Yu. Buxoro vohasi sug'oriladigan tuproqlarining biologik faolligi va ularni maqbullashtirish yo'llari // Monografiya. Toshkent 2020. -140 b., Зокирова С.Х., Акбаров Р.Ф., Кадирова Н.Б., Кодиров З.З. Генезис пустынно-песчаных почв центральной Ферганы // Universum: Технические науки. 2019. №12. (69). -С. 44-48.

7 Sattorova M.M. Sug'oriladigan qumli cho'l tuproqlarining unumdorligi// Agro iqlim O'zbekiston qishloq va suv xo'jaligi 2022 y. 2-son -B. 67-68.

8 Artikova H.T. Bu

darajasini olish uchun yozilgan Dissertatsiya. Toshkent 2019. -252 b., Nurgaliyev N.A. Degradatsiyaga uchragan qumli cho'l tuproqlarining holati va ularni yaxshilash yo'llari (Buxoro viloyati Qorovulbozor tumani To'dako'l massivi misolida). Biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) ilmiy darajasini olish uchun yozilgan dissertatsiya. Toshkent 2024. 187-b., Nurgaliyev N.A. Degradatsiyaga uchragan qumli cho'l tuproqlarining unumdorligini yaxshilash yo'llari. Monografiya. -T.: "Publishing high future" OK nashriyoti, 2025. - 153 bet., Nurgaliyev N.A., Nabiyeva G.M. Degradatsiyaga uchragan qumli cho'l tuproqlarining unumdorligini yaxshilash yo'llari // Amaliy tavsiyanoma. O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti. Toshkent 2024. -51 b.

tashkil etadi. Qatlamlar bo'yicha quyidagicha tavsifga ega.

A_{ch} 0-28 sm. Och kulrang, quruq, qum, yumshoq mayda changsimon tuzilishga ega, mayda ildizchalar kam miqdorda uchraydi, tuz dog'lari mavjud emas, o'tish aniq tuzilishi bo'yicha.

B₁ 28-48 sm Och kulrang, quruq, kuchsiz zichlashgan, qum, kam miqdorda ipsimon ildizchalar uchraydi, namlik kam miqdorda, tuz nuqtalari kam miqdorda uchraydi, o'tish asta-sekin tuzilishi bo'yicha.

B₂ 48-71 sm. Och malla rangli ba'zan kul rang, quruq, qum, sochiluvchan qumdan iborat, o'rtaicha zichlashgan, kam miqdorda tuz dog'lari uchraydi, namlik mavjud, mayda chag'ir toshlar juda kam miqdorda uchraydi, oqish rangli sochsimon ildizchalar uchraydi,

zichlashishi ko'ra, o'tish asta-sekin.

C₁ 71-93 sm. Och sarg'ish kulrang, qum, o'rtaicha zichlashgan, sochiluvchan qumdan iborat, sochsimon ildizchalar uchraydi, namlik mavjud, karbonatlar nuqtasimon va tomirsimon shaklda, zichlashishi ko'ra, o'tish asta-sekin.

C₂ 93-131 sm. Oqish kulrang, quruq, qum, o'rtaicha zichlashgan, unsimon gips bo'laklari va mayda uvoqsimon CO₂ konkrensiyalar uchraydi, namlik mavjud, chag'ir toshlar uchraydi ammo juda kam, o'tish sezilarli.

Qumli cho'l tuproqlar qum ustida shakllanadi, qumlar kelib chiqishiga ko'ra, allyuvial-prolyuvial va ko'l yotqiziqlari. Allyuvial qumlar Zarafshon daryosining zamonaviy yotqiziqlaridan hosil bo'lgan (1-jadval).



1-jadval

Allyuvial yotqiziqlarda shakllangan qumli cho'l tuproqlarining morfologik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	Qumli cho'l tuproq
O'simlik qoplami	Bir yillik efimerlar va ko'p yillik yaylov o'simliklari
Foydalanish xususiyati	Yaylov sifatida foydalaniladi
Gumus qatlam qalinligi, sm (A+B)	14-20
Karbonatlarning yuqori chegarasi, psevdomitselli-karbonatlar, sm	50-60
Gipslarning yuqori chegarasi, sm	150-170
Rangi	Och kul rang
Tuproq hosil qiluvchi ona jinslar	Qadimgi allyuvial va ko'l yotqiziqlaridan shakllangan tekisliklar

Tahlil natijalariga ko'ra gumus qatlam qalinligi 14-20 sm gacha, qurg'oqchilik natijasida tuproqlarning degradatsiyaga uchrashi gumusli qatlam qalinligining qisqarishiga olib kelgan. Bu tuproqlarni o'ziga xos xususiyatlaridan biri karbonat miqdorining kamligi karbonatlarni yuqori chegarasi 50-60 sm tashkil qilishi va gipsning yuqori chegarasi 150-170 sm atrofida chiqishi hamda yuqori qatlamida qatqaloqning hosil bo'lmasligi bilan ajralib turadi. Tuproqning ustki qatlamidagi rangi och kul rang, pastki qatlamlarga och malla rang va oqish kulrangga o'tishi aniqlandi. Tuproqda kechayotgan barcha jarayonlar ularning mexanik tarkibi bilan bog'liq bo'lib, tuproqlarning mexanik tarkibi qum, ba'zi joylari esa qumloqlardan iborat.

Xulosa.

Cho'l mintaqasida tarqalgan qumli cho'l tuproqlarni o'ziga xos morfologik va genetik xususiyatlarga ega ekanligi, Morfologik jihatdan tuproqlar yengil mexanik tarkibli, asosan qum va qumloq, och kulrang-malla ranglarda, gumus miqdori kam va profil bo'ylab A_{ch}-B-C gorizontlari aniq ajralgan. Karbonatlar pastki qatlamlarda nuqtasimon va tomirsimon shaklda to'plangan, gips va karbonat konkretsiyalari ham uchraydi. Sho'rlanish belgilari sust, namlik asosan quyi qatlamlarda kuzatiladi. Umuman olganda, ushbu tuproqlar kam unumdor, suvni tez o'tkazuvchi, arid sharoitda shakllangan qumli cho'l tuproqlari bo'lib, ulardan samarali foydalanish uchun meliorativ va agrotexnik tadbirlar zarur hisoblanadi.

KOBALT-KALSIY FTALOSIANIN PIGMENTI SINTEZI

VA UNING FIZIK-KIMYOVIIY XOSSALARI TADQIQI

**Dilmurod Nabiyev,
Xayit Turayev,
Xurshid Eshmurodov**

Annotatsiya.

Ushbu maqolada kobalt-kalsiy ftalosianin pigmentining sintezi hamda sintez sharoitiga turli omillarning ta'siri o'rganilgan. Tadqiqot natijasida optimal sintez harorati 185°C ekanligi aniqlandi. Dastlabki moddalarning mol nisbati (tereftal kislotasi : ftal anhidrid : karbamid : kobalt(II) xlorid : kalsiy xlorid) 1:1:5:0,5:1 bo'lganda reaksiya unumi eng yuqori darajaga yetadi. Sintez qilingan yangi pigmentning IQ-spektroskopik tahlili natijalariga ko'ra, tegishli tebranishlar dastlabki moddalarga nisbatan o'zgarganligi aniqlangan. UB-spektrofotometr yordamida 190-1100 nm to'liq uzunliklari oralig'ida o'lchashlar o'tkazilib, har bir pigment uchun nur yutilishining to'liq uzunligiga bog'liqligi keltirilgan. Yangi pigmentning termogravimetrik va differensial termik tahlil natijalariga ko'ra, parchalanish uch bosqichda amalga oshadi: birinchi bosqichda bog'lanmagan suv chiqadi, ikkinchi bosqichda organik qism parchalanib, CO, CO₂, NH₃ kabi gazlar ajraladi va metall karbonatlari, oksidlari hamda ko'mir qoldiqlari hosil bo'ladi, uchinchi bosqichda esa karbonatlarning parchalanishi kuzatilib, yakuniy mahsulot sifatida metall oksidlari va ko'mir qoldiqlari qoladi.

Kalit so'zlar:

kobalt-kalsiy ftalosianin, pigment, sintez, IQ-spektroskopiya, UB-spektrofotometriya, termogravimetrik tahlil.

Аннотация.

В данной статье изучены синтез кобальт-кальциевого фталоцианинового пигмента и влияние различных факторов на условия синтеза. В результате исследований установлено, что оптимальная температура синтеза составляет 185°C. Наибольший выход реакции достигается при мольном соотношении исходных веществ (терефталевая кислота : фталевый ангидрид : карбамид : хлорид кобальта(II) : хлорид кальция) 1:1:5:0,5:1. По данным ИК-спектроскопического анализа синтезированного пигмента выявлено, что соответствующие колебания изменились по сравнению с исходными веществами. С помощью УФ-спектрофотометра проведены измерения в диапазоне длин волн 190-1100 нм и представлена зависимость светопоглощения от длины волны для каждого пигмента. Приведены результаты термогравиметрического и дифференциального термического анализов нового пигмента, согласно которым разложение протекает в три этапа: на первом этапе удаляется несвязанная вода, на втором этапе происходит разложение органической части с выделением CO, CO₂, NH₃ с образованием смеси карбонатов металлов, оксидов и углеродного остатка, на третьем этапе наблюдается разложение карбонатов с образованием оксидов металлов и углеродного остатка.

Ключевые слова:

кобальт-кальциевый фталоцианин, пигмент, синтез, ИК-спектроскопия, УФ-спектрофотометрия, термогравиметрический анализ.

Abstract.

This article presents the synthesis of cobalt-calcium phthalocyanine pigment and investigates the influence of various factors on the synthesis conditions. The optimal synthesis temperature was found to be 185°C. The highest reaction yield is achieved at a molar ratio of starting materials (terephthalic acid : phthalic anhydride : urea : cobalt (II) chloride : calcium chloride) of 1:1:5:0.5:1. IR spectroscopic analysis of the synthesized pigment revealed that the corresponding vibrations shifted compared to those of the starting materials. Using a UV spectrophotometer, measurements were carried out in the wavelength range of 190-1100 nm, and the dependence of light absorption on wavelength is presented for each pigment. Thermogravimet-



ric and differential thermal analysis results of the new pigment show that decomposition occurs in three stages: the first stage involves the removal of unbound water; the second stage involves the decomposition of the organic part with the release of gases such as CO, CO₂, NH₃, leaving a mixture of metal carbonates, oxides, and carbon residue; the third stage involves the decomposition of carbonates, resulting in metal oxides and carbon residue.

Key words:

cobalt-calcium phthalocyanine, pigment, synthesis, IR spectroscopy, UV spectrophotometry, thermogravimetric analysis.

Kirish.

Ftalotsianin halqasi oʻzida 18 ta delokallashtgan elektron saqlagan aromatik guruh boʻlib, bu guruh oʻzining intensiv rangli birikmalar hosil qilish xususiyati bilan ajralib turadi. Ayniqsa, uning metalli komplekslari pigmentlar sifatida keng qoʻllaniladi. Mis ftalotsianin pigmentlari odatda zamonaviy boʻyoqlar, bosma siyohlari, plastmassalar, charm va sintetik tolalarni boʻyash uchun qoʻllaniladi. Mazkur birikmalarining termik barqarorligi ham nisbatan yuqori hisoblanadi¹.

Ftalotsianin boʻyoqlarining nisbatan barqarorligi tabiiy muhitda turli ogʻir metallar saqlagan boʻyoqlarning uzoq vaqt saqlanishiga olib keladi. Hozir zamburugʻlarning turli vakillarining bu boʻyoqlarni parchalash darajasi oʻrganilgan boʻlib, yuqori samaradorlikka erishilgan. Ekzozenzim preparatlarining boʻyoqlar bilan oʻziga xos taʼsirlashishi aniqlandi va tijorat peroksidazasi bilan oksidlanish darajasi bilan taqqoslangan².

Oddiy ftalotsianin birikmalaridan tashqari uning turli organik birikmalar bilan modifikatsiyalangan birikmalari ham sintez qilingan va turli boʻyovchi moddalar olishda qoʻllaniladi. Bunday yondoshuv natijasida turli xossalarga ega, turlicha rangga ega, zaharlilik darajasi kamroq, iqtisodiy samaradorligi yuqoriroq va turlicha rangga ega

boʻlgan ftalotsianinlar olinadi³.

Ftalotsianin boʻyoqlaridan polimerlarga rang berish jarayonida keng qoʻllaniladi. Amorf mis ftalotsianinning dioksan va heptandagi eritmalaridan tayyorlangan zollarning polietilen, polipropilen, polikapramid va sellyuloza asosidagi polimerlarga rang berish jarayonida qoʻllaniladi. Bunday barqaror zollarni olish jarayoni ularning rang berish darajasiga bevosita bogʻliqligi elektron va infraqizil spektroskopik usulda oʻrganilgan⁴.

Polietilenning turli ftalotsianin pigmentlari bilan boʻyalishi natijasida uning sirtida zaryadlarning taqsimlanishi, deformatsion jarayonlar natijasida boʻyoqlarning taqsimlanish darajasi tahlil qilingan. Bunda ftalotsianin pigmentlari bilan boʻyalgan polietilenning deformatsion jarayonlarda oʻzgarishligi titanli oq boʻyoq yordamida boʻyalgan polietelendan 4 marta yaxshiroq ekanligi isbotlangan⁵.

Qishloq xoʻjaligi sohasida qoʻllash maqsadida 1,0-2,0% pigment saqlagan polietilen kompozitsiyalar olingan. Bunda koʻrinadigan nurlar uchun shaffoflik darajasi 27-28%, infraqizil nurlanish uchun shaffoflik darajasi 22-23% va ultrabinafsha nurlanishdan keyingi lyuminitenssiya darajasi 80-82% boʻlgan kompozitsion materillar olingan⁶.

Polimerlarga rang berish uchun maxsus kompozitsion birikmalar ham sintez qilingan boʻlib, ularning tarkibi boʻyaladigan materiallarning xususiyatlariga koʻra turlicha tarkiblar aniqlangan. Bunday tarkiblardan biri tarkibida 25-30% koʻk rangli ftalotsianin pigmenti saqlagan kompozitsion birikma hisoblanadi⁷. Polimerlar va ular asosidagi materiallarni boʻyash uchun koʻk pigmentning turli nisbatdagi epoksioligofir bilan aralashmasini 3-4 daqiqa davomida 80-90°C da plastifikatsiyalash va 100-110°C da ekstruziyalash orqali olingan⁸.

Quyosh panellari sifatida qoʻllash uchun ham ftalotsianinning turli modifikatsiyalaridan foydalanilgan boʻlib, bunda yorugʻlik manbai yordamida olingan plyonkalarining sensibilizatsiyalanish holati oʻlchab borilgan. 10 kun davomida oʻlchangan quyosh panellari-ning effektivligi 0,055% ekanligi aniqlangan⁹.

1 Germinario G., Van Der Werf I.D., Sabbatini L. Pyrolysis gas chromatography mass spectrometry of two green phthalocyanine pigments and their identification in paint systems // J. Anal. Appl. Pyrolysis. Elsevier, 2015. Vol. 115. P. 175–183.

2 Heinfing A., Bergbauer M., Szwedzyk U. Biodegradation of azo and phthalocyanine dyes by *Trametes versicolor* and *Bjerkandera adusta* // Appl. Microbiol. Biotechnol. 1997 482. Springer, 1997. Vol. 48, № 2. P. 261–266.

3 Wöhrle D., Schnurpfeil G., Makarov S.G., Kazarin A., Suvorova O.N. Practical Applications of Phthalocyanines – from Dyes and Pigments to Materials for Optical, Electronic and Photo-electronic Devices // Macrocyclics. Ivanovo State University of Chemistry and Technology, 2012. Vol. 5, № 3. P. 191–202.

4 Михеев Ю.А. Г.Л.Н., Ершов Ю.А. Электронно-колебательные спектры растворов и зольей фталоцианина меди // Журнал физической химии. 2007. Vol. 81, № 4. С. 715–724.

5 Галиханов М.Ф., Павлова Т.К. Изучение короноэлектретов на основе композиций полиэтилена с пигментами // Вестник Казанского технологического университета. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет», 2008. № 5. С. 106–111.

6 Карасев В.Е., Мирочник А.Г., Хоменко Л.А., Зражва Б.А., Писарева Г.Ф. RU 2053247 C1 Полимерная композиция для изготовления сельскохозяйственных пленок. 1996. С. 6–10.

7 Бикмуллин, Раис Сулейманович, Богданова, Светлана Алексеевна, Руссак А.В. RU 2377259 C2 Полимерный композиционный материал для окрашивания полимеров. 2009.

8 Графкин Б.Н., Батурина Е.Н. RU 2056447 C1 Способ получения красящих композиций для полимерных материалов. 1996.

9 Шукуров Д.Х., Тураев Х.Х., Каримов М.У., Джалилов А.Т. Изготовление и анализ сенсibilizированных солнечных элементов с использованием пигмента на основе фталоцианина меди // Universum: технические науки. 2020. № 11(80). С. 73–77.

1-jadval.

Kobalt-kalsiy ftalosianin pigment sintezida mahsulot unumiga harorat va boshlang'ich moddalar nisbatining ta'siri

N _o	Tk:Fa:Kar:CoCl ₂ :CaCl ₂	T, °C	ω, %	N _o	Tk:Fa:Kar:CoCl ₂ :CaCl ₂	T, °C	ω, %
1	1:1:1:0,25:0,25	170	25,2	9	1:1:5:0,5:1	170	88,7
2		185	29,1	10		185	91,3
3		200	25,1	11		200	89,1
4		225	24,7	12		225	82,1
5	1:1:5:0,25:0,5	170	58,2	13	1:1:5:0,75:0,25	170	74,4
6		185	65,4	14		185	88,1
7		200	63,2	15		200	82,3
8		225	62,2	16		225	80,1

Bo'yoqlar sifatida qo'llaniladigan ftalotsianin birikmalari suvda deyarli erimaydi. Natijada ko'pincha organik erituvchilarda olingan barqaror zollari bo'yoqlar tayyorlashda qo'llaniladi¹⁰. Ftalotsianinlarning barqaror suvli suspenziyalarini olish amaliy jihatdan katta ahamiyatga ega. Erituvchilar tanlashdan tashqari muqobil yo'l sifatida ftalotsianinlarning sirt modifikatsiyasi usullaridan ham foydalanish mumkin¹¹.

Funksional guruhlar saqlagan birikmalar bilan ftalotsianinlarning sirt yuzasini modifikatsiyalash natijasida turli suyuq sistemalarda uzoqroq saqlash mumkin bo'lgan barqaror zollarni olish texnologiyalari ishlab chiqilgan. Masalan, 4-merkaptobenzolsulfokislotalar bilan modifikatsiyalangan pigmentlarning barqarorligi suvli muhitda ancha yuqori bo'lishi aniqlangan¹².

Hozirgi kunda keng qo'llanilayotgan polietilentereftal (PET) polimerlarining parchalanishi juda sekin bo'lib, bu barqaror polimerlarni qayta ishlash orqali ko'plab ekologik muammolarni hal qilish mumkin. Ikkilamchi PET dan hozirda penopoliuretanlar, penofenoplastlar, oligoefirlar, to'yinmagan poliefir smolalar, epoksid smolalar uchun qotiruvchi birikmalar olish usullari ishlab chiqilgan¹³.

Tajribaviy qism. Kobalt-kalsiy ftalosianin pigment sintezi va sintez jarayoniga turli omillarning ta'siri. 500 ml sig'imli yuqori haroratga, kislota chidamli zanglamaydigan po'latdan tayyorlangan maxsus idishga 16,6 g (0,1 mol) tereftal kislota, 14,8 g (0,1 mol) ftal

angidrid 30 g (0,5 mol) karbamid, 6,5 g (0,05 mol) kobalt (II) xlorid, 11,1 g (0,1 mol) kalsiy xlorid va katalizator sifatida 0,31 g (0,005 mol) ortaborat kislota qo'shib aralashtirildi. Hosil bo'lgan moddalar aralashmasi SNOL-8,2/1100 pechida sekinlik bilan 130-135°C suyuqlanma hosil bo'lguncha qizdiriladi. Bu haroratda ftal angidrid va karbamid suyuqlanadi, tereftal kislota bu suyuqlanmada eriydi. To'liq suyuqlanma holatiga o'tgach aralashma 1 soat davomida 185°C gacha pechda qizdiriladi.

Reaksiya tugagandan so'ng idishda g'ovak holatdagi qo'ng'ir rangli modda hosil bo'ladi. Olingan moddani xona haroratigacha sovutilib 10 ml 92% li konsentrlangan sulfat kislota quyib aralashtirildi, natijada quyuk qoramtir yashil rangli eritma hosil bo'ldi. Eritma bir necha marta qaynoq distillangan suv bilan neytral muhit hosil bo'lgunga qadar yuviladi. Bunda reaksiyaga kirishmay qolgan boshlang'ich mahsulotlar hamda oraliq mahsulotlar erib chiqadi. Hosil bo'lgan kobalt-kalsiy ftalosianin pigment cho'kmaga tushadi.

Olingan kobalt-kalsiy ftalosianin pigmentni optimal sharoitlari, fizik - kimyoviy xossalarini tadqiq etilgan bo'lib asosan eng yuqori unum bilan olingan pigmentni tarkibi eng yaxshi optimal tarkibi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan. Quyidagi 1-jadvalda yuqori samarali bo'lgan kobalt-kalsiy ftalosianin pigmentni sintezida mahsulot unumiga harorat va boshlang'ich moddalar nisbatining ta'siri o'rganilgan.

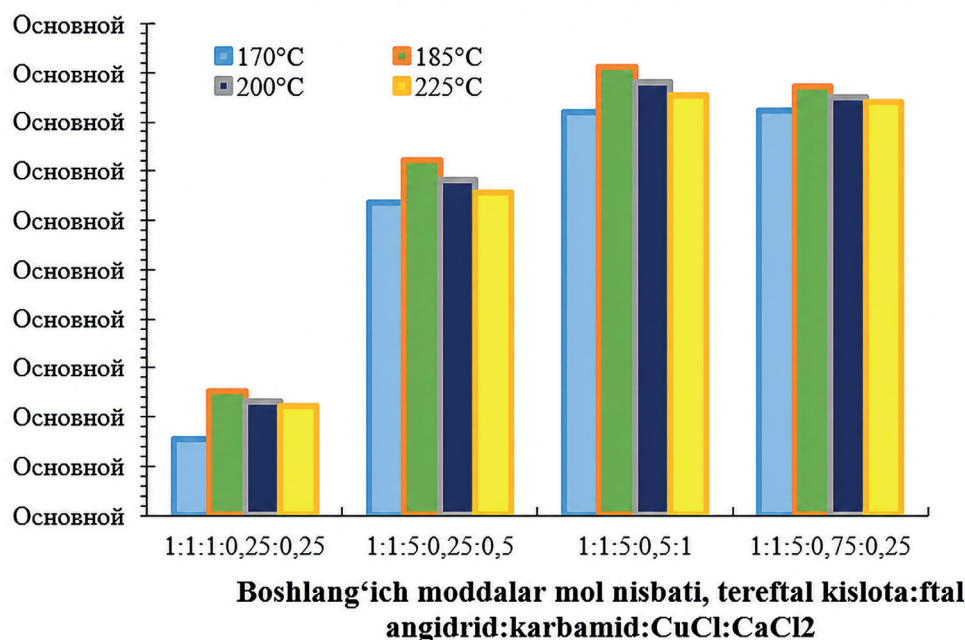
10 Лавров Н.А., Игуменов М.С., Беседина К.С., Кузьмин В.В. Свойства изделий из линейного полиэтилена низкой плотности, получаемых методом ротационного формования // Химия и химическая технология. 2013. № 20(46). С. 48–50.

11 Hoffmann J., Puszyński A. Pigments and Dyestuffs // Chem. Engineering Chem. Process Technol. 2010. Vol. 5. P. 165–188.

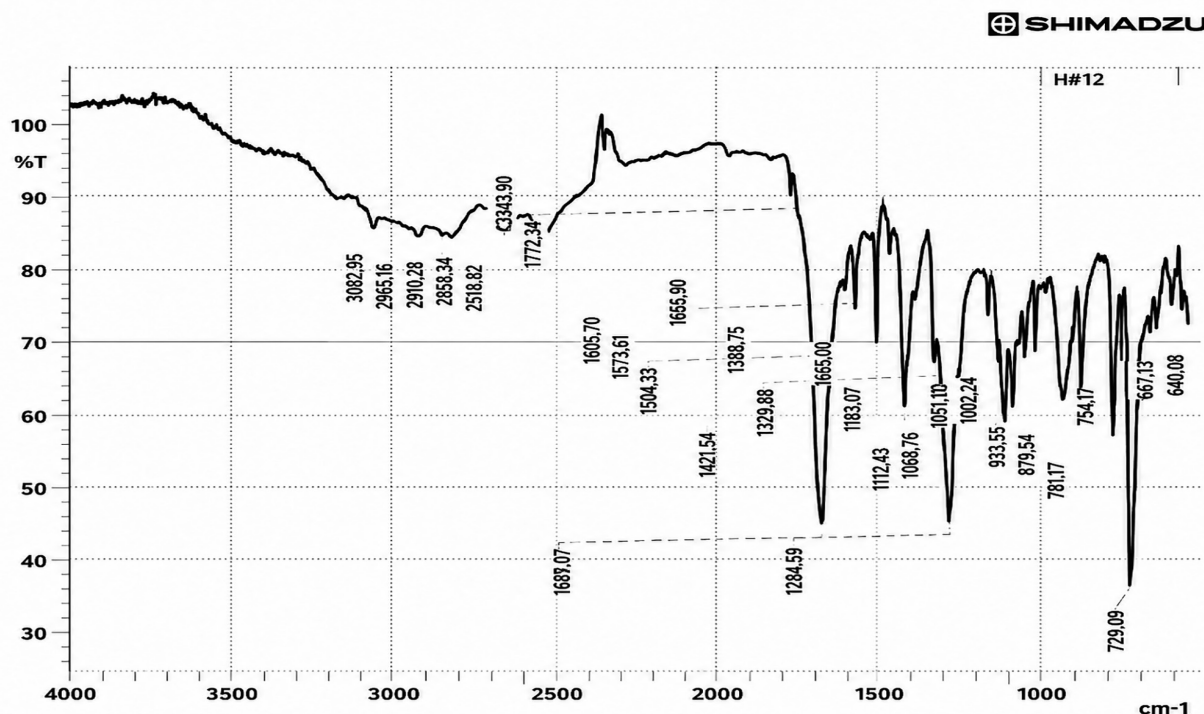
12 Fridolin B. US6264733B1 Pigment particle growth and/or crystal phase directors. 2001. P. 8–12.

13 Panfilov D.A. Chemical recycling of polyethyleneterephthalate as a method for obtaining effective modifiers of polymer materials // Plast. massy. 2021. № 7–8. P. 25–30.

Kobalt-kalsiy ftalosianin pigment sintezida turli xil sharoitlarda va nisbatlarda ko'plab tajribalar qo'yildi. Tadqiqotlar natijasida olingan pigment unumi harorat va tarkibiy qismlarning nisbatiga bog'liqligi hisoblab topildi. Optimal reaksiya harorati 185-200°C ni tashkil etdi va 1:1:5:0,5:1 nisbatda olingan pigment eng yuqori unumni tashkil etdi. Haroratning va dastlabki olingan moddalar mol nisbatlarining ta'sirini ifodalovchi grafik quyidagi 1-rasmda keltirilgan¹.



1-rasm. Kobalt-kalsiy ftalosianin pigment reaksiya unumiga boshlang'ich moddalar miqdori va haroratning ta'siri diagrammasi



2-rasm. Kobalt-kalsiy ftalosianin pigmentning IQ-spektri

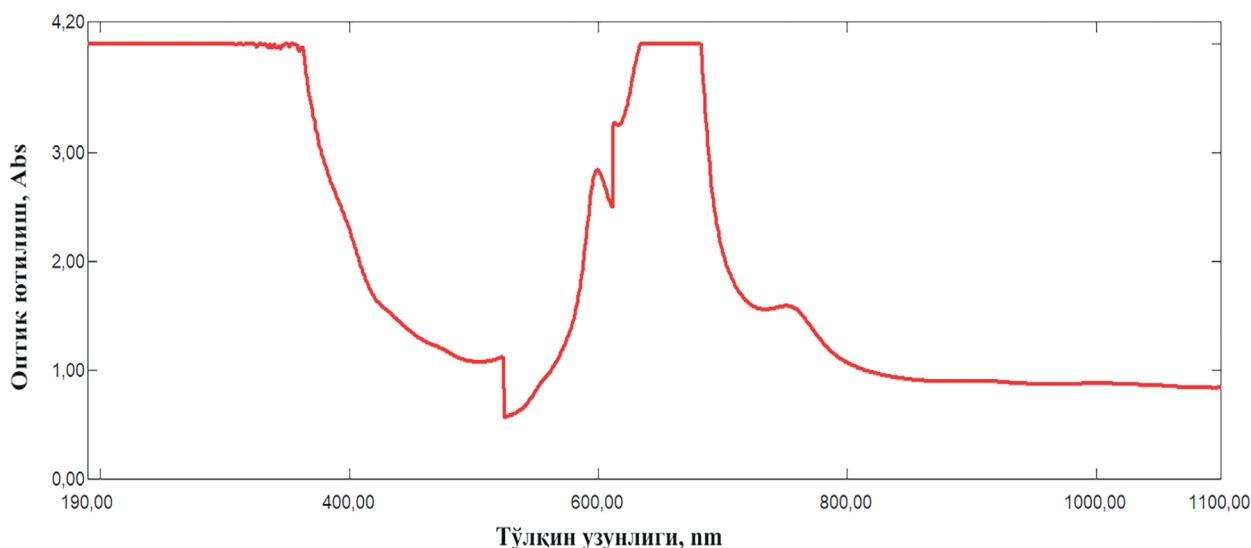
¹ Набиев Д.А., Тураев Х.Х., Джалилов А.Т. Физико – химические свойства фосфор, азот и металлсодержащего органического олигомера // “Kimyo – texnologiya fanlarining dolzarb muammolari” mavzusidagi Xalqaro olimlar ishtirokidagi Respublika ilmiy – amaliy anjumani. 10 – 11 mart Toshkent. 2021. 466–467-b.

Olingan birikmaning IQ-spektridan ko'rinadiki, tereftal kislotaning karboksil guruhlariga tegishli intensiv yutilish polosalari ko'rinmaydi. 3000 sm^{-1} sohadan katta sohada qoldiq suv molekulariga tegishli valent yutilish polosalari mavjud. Tereftal kislotaning karbonil guruhiga tegishli yutilish polosasi 1689 sm^{-1} dan amidlarga tegishli bo'lgan 1678 sm^{-1} sohaga siljiganligi kuzatilgan. Bundan tashqari izoindol halqasining valent tebranishlariga tegishli 1421 sm^{-1} sohadagi va deformatsion tebranishlariga ega 879 sm^{-1} sohada tebranishlar kuzatilgan. Pirrol xalqasining valent 1508 sm^{-1} va deformatsion 1020 sm^{-1} sohadagi tebranishlari ham mavjud.

Benzol halqalarida turlicha o'ringa ega bo'lgan vodorod atomlarining valent tebranishlari $2800\text{--}3000\text{ sm}^{-1}$ sohada va deformatsion tebranishlari $1600\text{--}1900\text{ sm}^{-1}$ sohada past intensivlikdagi tebranishlari mavjud. Shuningdek, birikma tarkibida qisman bo'lsada ftalosianin bo'lganligi sababli 754 sm^{-1} sohada ftalosianin xalqasining tebranishi kuzatiladi.

Bajarilgan IQ-spektroskopik tahlillarga ko'ra olingan yangi pigmentlarning tuzilishi va jarayonga muvofiq reaksiya tenglamalari quyidagicha taklif qilindi.

3-rasmda UB-spektrofotometrida kobalt-kalsiy ftalosianin pigmentni $190\text{--}1100\text{ nm}$ gacha bo'lgan ko'rinadigan yorug'lik spektri ostida o'lchash natijalari ko'rsatilgan. Kobalt-kalsiy ftalosianin pigment ko'rinadigan to'lqin uzunligida 400 nm dan 600 nm gacha bo'lgan oraliqda assimilyatsiya darajasi yuqori ekanligi aniqlandi. Eng yuqori yutuvchanligi esa 550 nm bo'lgan to'lqin uzunlikdagi isbotlandi. Natijada, kobalt-kalsiy ftalosianin pigment fotonni yorug'lik nuridan yutish qobiliyatini hisobga olib quyosh nuriga sezgir bo'yoqlar asosida olingan quyosh elementlari uchun sezgir bo'yoq sifatida ham ishlatish mumkinligi aniqlandi. Adabiyotlarda sezgir bo'yoqlar asosidagi quyosh elementlar uchun bo'yoq sifatida tabiiy pigmentlardan foydalanilgan².



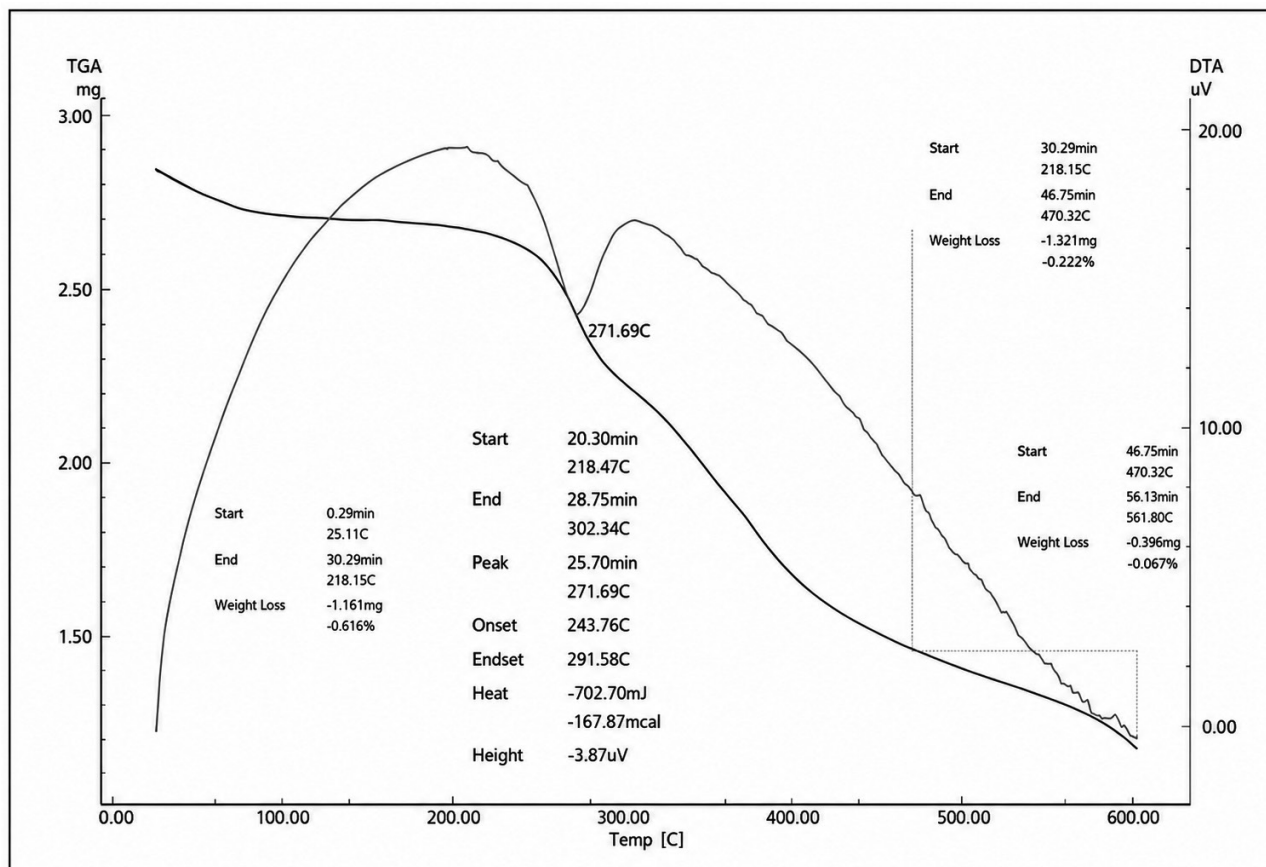
3-rasm. Kobalt-kalsiy ftalosianin pigmentni nur yutilishining to'lqin uzunligiga nisbati

Yangi tarkibli kobalt-kalsiy ftalosianin pigmentning termik tahlili $20\text{--}600^{\circ}\text{C}$ harorat oralig'ida amalga oshirildi. Keltirilgan pigmentlarning termik tahlilining barcha namunalari dinamik rejimda 10 gradus/min tezlikda alyuminiydan tayyorlangan hovonchada olib borildi. Bundan tashqari pigmentning endotermik va ekzotermik nuqtalari isbotlab berildi.

4-rasmda keltirilgan quruq massada sintez qilingan yangi tarkibli kobalt-kalsiy ftalosianin pigment uchun maksimal 600°C harorat tanlab olinib, pigmentning tahlil natijalari keltirilgan termogravimetrik derivatogrammasi va differensial termogravimetrik analizga qarab o'rganib chiqildi. $271,69^{\circ}\text{C}$ haroratda endotermik effekt kuzatildi. Kobalt-kalsiy ftalosianin pigment 600°C haroratga chidamli alyuminiydan tayyorlangan og'zi ochiq tigelda $2,844\text{ mg}$ miqdordagi pigment olinib, 20°C haroratdan boshlab asta-sekin harorat ko'tarilib borildi.

Organik pigmentning termogravimetrik egri chizig'i tahlili shuni ko'rsatadiki, TGA egri chizig'i asosan 3 ta intensiv massa yo'qotiladigan harorat oralig'ida amalga oshadi. 1-massa yo'qotiladigan oraliq $26,19 - 218,15^{\circ}\text{C}$ haroratga, 2-massa yo'qotiladigan oraliq $218,15 - 470,22^{\circ}\text{C}$ haroratga, 3-massa yo'qotiladigan oraliq esa $470,22 - 600^{\circ}\text{C}$ haroratga mos keladi.

² Shukurov D.X. Quyosh elementlari uchun noorganik va organik yarimo'tkazgich birikmalar olish texnologiyasini yaratish. Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori ilmiy darajasini olish uchun dissertatsiya. 2022. 70 b.



4-rasm. Kobalt-kalsiy ftalosianin pigmentning derivatogrammasi

2-jadval.

Yuqori harorat ta'sir ettirilgan kobalt-kalsiy ftalosianin pigmentning TGA va DTA egri chizig'ini natijalari tahlili

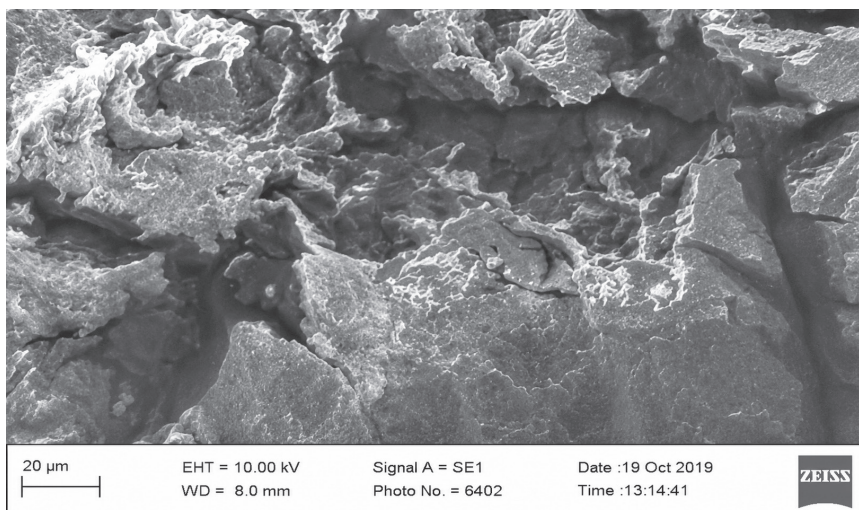
№	T, °C	Yo'qotilgan massa, mg (4.373 mg)	Yo'qotilgan massa, %	Sarflanadigan energiya miqdori ($\mu V \cdot s / mg$)	Sarflangan vaqt (min)	Qoldiq massa, dw (mg)	dw/dt (mg/min)
1	100	0,134	4,7	15.02	8,32	2.71	0,02
2	200	0,168	5,9	19.37	18,45	2.676	0,009
3	300	0,615	21,6	16.8	28,5	2.229	0,02
4	400	1,172	41,2	12.7	38,6	1.672	0,03
5	500	1,443	50,7	5.49	48,8	1.401	0,03
6	600	1,665	58,5	0.44	58,9	1.179	0,028

Kobalt-kalsiy ftalosianin pigmentning skanerlovchi elektron mikroskopik (SEM) va element tahlili. Sintez qilingan kobalt-kalsiy ftalosianin pigmentning skanerlovchi elektron mikroskopdagi (SEM) tasviri va element tahlili quyida keltirilgan¹.

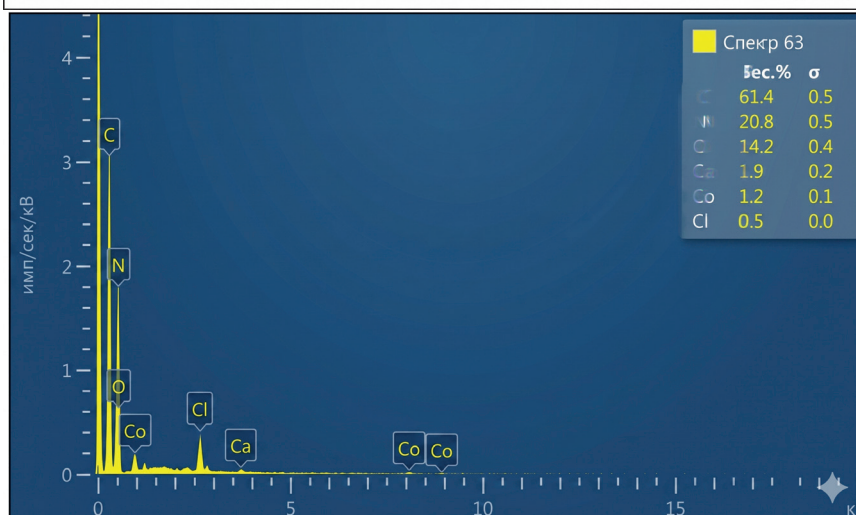
¹ Nabiyev D.A., Turayev X.X., Djalilov A.T. Tarkibida metall tutgan organik pigmentning skanerlovchi elektron mikroskop tahlili // Kompozitsion materiallar. 2021. № 3. 17–19-b.

Yangi tarkibli kobalt-kalsiy ftalosianin pigment namunasining SEM da 200 barobar kattalashtirilgan tasvirlari o'rganilganda, reaksiyaga kirishmay qolgan dastlabki moddalarning qoldiqlari ko'rinmaydi. Bu esa reaksiya oxirigacha sodir bo'lganligini, hamda parallel ravishda reaksiyada hosil bo'lgan moddalarning element tarkibi haqida ma'lumot olish imkonini beradi. Olingan tasvirlardan pigment malekulalari bir xilda tarqalganini ko'rish mumkin. Shu bilan birgalikda yirik klasterlarda ham alohida yuza bo'yicha element analiz o'tkazildi. Yirik klasterlar element analiz qilinganda o'rganilgan nuqtalarda kobalt-kalsiy ftalosianin pigmentdan tashqari tajriba xatoligi darajasida xlor qoldiqlari borligini ko'rsatadi (5-rasm).

a)



b)



5-rasm. Sintez qilingan kobalt-kalsiy ftalosianin pigmentning skanerlovchi elektron mikroskop (a) va element analizi (b) ma'lumotlari

Xulosa.

Kobalt-kalsiy ftalosianin pigmentning sintezi hamda sintez sharoitiga turli omillarning ta'siri yuzasidan olib borilgan tadqiqotlar natijalari va ularning tahlili keltirilgan. Kobalt-kalsiy ftalosianin sintezi uchun 185°C ni tashkil qildi. Dastlabki moddalar nisbati kobalt-kalsiy ftalosianin pigmentda TK:FA:Kar:CoCl₂:CaCl₂ bo'yicha 1:1:5:0,5:1 bo'lganida reaksiya unumi eng yuqori ekanligi aniqlandi.

Sintez qilingan yangi pigmentning IQ-spektroskopik tahlilida tegishli tebranishlar dastlabki moddalardagiga nisbatan o'zgarganligi ko'rsatib berilgan. Shuningdek, UB-spektrofotometr yordamida 190-1100 nm gacha bo'lgan ko'rinadigan yorug'lik spektri ostida o'lchashlar natijasi nur yutilishining to'lqin uzunligiga nisbati har bir pigment uchun keltirilgan. Yangi pigmentning termogravimetrik va differensial termik tahlili berilgan bo'lib, birinchi massa yo'qotilishida bog'lanmagan suvning yo'qotilishi ro'y beradi. Ikkinchi asosiy parchalanish bosqichida is gazi, karbonat anhidrid, ammiak kabi quyi molekulyar birikmalar holatida qismning parchalanishi va shundan so'ng asosan metall karbonatlari, oksidlari aralashmasi va qisman ko'mir qoladi. Uchinchi parchalanish bosqichida karbonatlar ham parchalanadi va metall oksidari va ko'mir qoldiqlari qoladi.

PLASTIK GILLI TOG' JINSLARI HOLATINING BARQARORLIGIGA **BURG'ILASH ERITMALARINING TA'SIRINI KOMPLEKS BAHOLASH**

Ra'no Shaymanova ,

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar
universiteti mustaqil tadqiqotchisi

Mustafoqul Urozo,

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar
universiteti professori

Annotatsiya

Maqolada plastik gilli tog' jinslarining burg'ilash jarayonida barqarorligini ta'minlashda suv asosli burg'ilash eritmalarining gidratatsion, reologik va filtratsion ta'siri kompleks baholandi. Plastik gillar-ning asosiy muammosi shundaki, ular oddiy mexanik yemirilishdan tashqari, suv molekullari, ionlar va polimer zanjirlari bilan ko'p bosqichli fizik-kimyoviy o'zaro ta'sirga kirishadi; natijada bo'kish, dispersi-yanish, yoriqlar kengayishi, quduq devorining qisilishi va stvolning torayishi yuzaga keladi. Tadqiqotda gidrolizlangan poliakrilamid asosidagi PBR, GLYCOL-POLYPAC polimerglikolli tizimi, past molekulyar natriy poliakrilatning glitserin bilan birikmasi, depolimerlangan kremnezem gidrati hamda natriy formiat bilan ingibirlangan SKIF/SKIF+ turidagi eritmalar bo'yicha mavjud laboratoriya va amaliy ma'lumot-lar tahlil qilindi. Tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki, faqat yuqori qovushqoqlik yoki filtratsiya hajmini kamaytirish plastik gillar barqarorligi uchun yetarli mezon emas; optimal natija gidratatsiyani kimyoviy ingibirlash, filtrat kirishini cheklash, dispers zarrachalarni polimer ko'priklari orqali bog'lash va quduq devorida zich kolloid qobiq hosil qilish mexanizmlarining muvozanatli uyg'unlashuvi orqali yuzaga kela-di. Maqolada burg'ilash eritmasi samaradorligini baholash uchun bo'kish indeksi, filtratsion xavf koef-fitsiyenti, barqarorlik vaqti hamda reologik-funksional ko'rsatkichlar majmuasidan foydalanish taklif etildi.

Kalit so'zlar:

plastik gil, burg'ilash eritmasi, gidratatsiya, ingibirlash, poliglikol, poliakrilamid, natriy formiat, filt-ratsiya, quduq stvoli barqarorligi.



Аннотация

В статье комплексно оценивается влияние водных буровых растворов на устойчивость пластичных глинистых горных пород при бурении. Особое внимание уделено гидратации, набуханию, диспергированию, фильтрационному проникновению и формированию коллоидной защитной корки на стенке скважины. На основе анализа систем ПБР, GLYCOL-POLYPAC, низкомолекулярного полиакрилата натрия с глицерином, деполимеризованного гидрата кремнезема и формиатных растворов SKIF/SKIF+ обосновано, что эффективность раствора определяется не одним параметром вязкости или водоотдачи, а согласованным действием ингибирующих, реологических и фильтрационных механизмов. Предложена интегральная схема оценки устойчивости пластичных глин, включающая индекс набухания, время сохранения устойчивости, фильтрационный риск и функциональную роль реагентов.

Ключевые слова:

пластичная глина, буровой раствор, гидратация, ингибирование, полигликоль, полиакриламид, формиат натрия, фильтрация, устойчивость ствола скважины.

Abstract

This article presents a comprehensive assessment of the effect of water-based drilling fluids on the stability of plastic clay-rich formations during well construction. The study focuses on hydration, swelling, dispersion, filtrate invasion and the formation of a protective colloidal filter cake along the borehole wall. Existing laboratory and field data on HPAM-based fluids, GLYCOL-POLYPAC systems, low-molecular sodium polyacrylate combined with glycerol, depolymerized silica hydrate and sodium formate-based SKIF/SKIF+ fluids were analytically reconsidered. The results indicate that the stability of plastic clays cannot be predicted by viscosity or filtration loss alone. A robust drilling-fluid design requires the balanced interaction of chemical inhibition, controlled filtration, polymer bridging and mechanical reinforcement of the borehole wall. The paper proposes an integrated evaluation framework that in-

cludes swelling index, stability time, filtration-risk coefficient and the functional role of additives.

Keywords:

plastic clay, drilling fluid, hydration, inhibition, polyglycol, polyacrylamide, sodium formate, filtration, wellbore stability.

Kirish

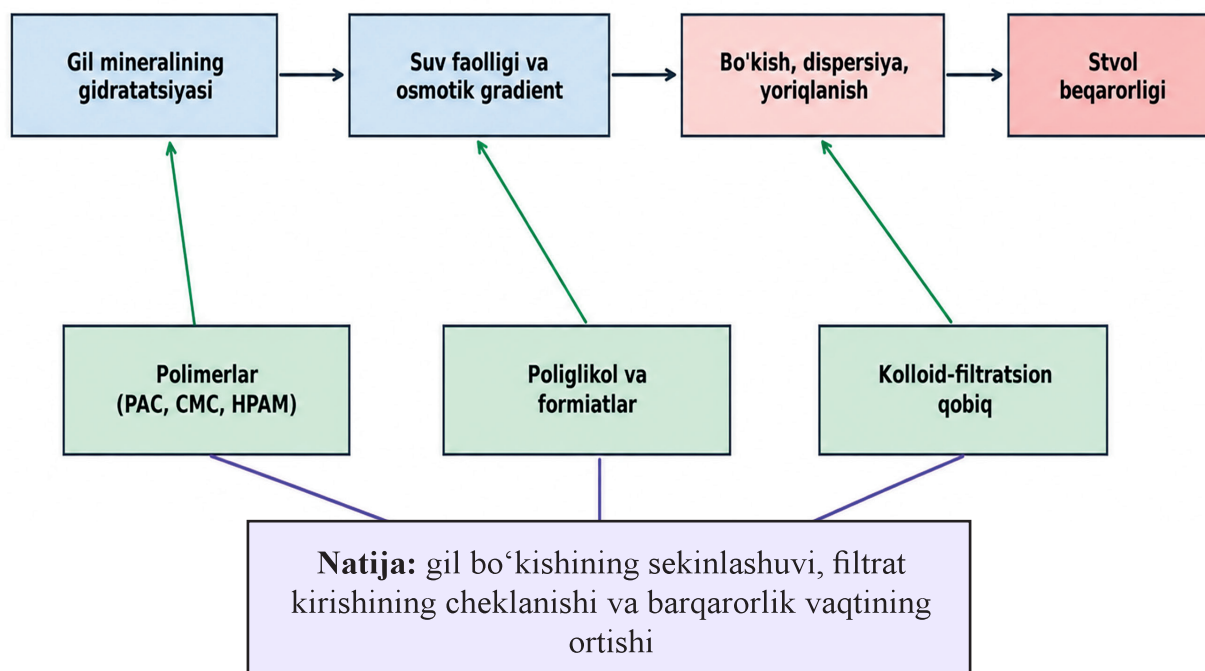
Qudug burg'ilash jarayonida stvol barqarorligini saqlash masalasi burg'ilash texnologiyasining eng murakkab va iqtisodiy jihatdan eng sezgir yo'nalishlaridan biridir. Ayniqsa, plastik gilli tog' jinslari uchraydigan intervallarda quduq devorining barqarorligi faqat mexanik mustahkamlik bilan emas, balki jins-mineral tarkibi, suv faolligi, zeta-potensial, ion almashinuvi, eritma filtrati, reologik rejim va burg'ilash rejimining o'zaro bog'langan ta'siri bilan belgilanadi. Bunday jinslar quduq ochilgandan keyin statik holatda ham o'z holatini tez o'zgartirishi mumkin: filtrat kirishi natijasida qatlamlar orasidagi masofa kengayadi, gilli zarrachalar dispersiyalanadi, quduq devorida siljish kuchlanishlari ortadi va burg'ilash asboblarning tortilishi, qisilishi yoki stvolning torayishi ehtimoli kuchayadi.¹

Plastik gillar uchun asosiy xavf shundaki, ularning yemirilish jarayoni bir zumda ro'y bermaydi. Qattiq, noelastik argillit va zich aleurolitlarda parchalanish ko'pincha yoriqlanish, abraziv yemirilish yoki blokli qulash ko'rinishida kuzatilsa, oquvchanlik ko'rsatkichi yuqori bo'lgan gilli jinslarda deformatsiya vaqt bo'yicha cho'zilgan holda rivojlanadi. Dastlab jins tashqi tomondan saqlanib turgandek ko'rinadi, biroq filtratning sekin kirishi, suv molekulalarining interpaket fazolarga joylashishi, ion almashinuvi va kolloid zarralarning qayta tartiblanishi natijasida barqarorlik asta-sekin kamayadi. Shuning uchun plastik gilli intervallarda burg'ilash eritmasi oddiy yuvish suyuqligi emas, balki fizik-kimyoviy barqarorlashtiruvchi muhit sifatida qaralishi kerak.²

So'nggi o'n yilliklarda plastik gillarda burg'ilash uchun polimerli, poliglikolli, formiatli va kombinatsiyalangan inhibitor tizimlar keng qo'llanilmoqda. Gidrolizlangan poliakrilamid, polianion sellyuloza, karboksimetilsellyuloza, past molekulyar natriy poliakrilat, glitserin, poliglikollar, alyumokaliyli achchiqtoshlar va natriy formiat kabi reagentlar turli mexanizmlar orqali gilning gidratatsiyasini sekinlashtiradi. Biroq amaliyot shuni ko'rsatadiki, alohida reagentning mavjudligi barqarorlikni avtomatik ta'minlamaydi; reagentlar konsentratsiyasi, molekulyar massasi, dispers faza tarkibi, filtratsion qobiqning sifat ko'rsatkichlari va eritmaning reologik profili birgalikda loyihalaniishi zarur.³

1 Bourgoyne A. T., Millheim K. K., Chenevert M. E., Young F. S. Applied Drilling Engineering. Richardson: Society of Petroleum Engineers, 1991.
2 van Oort E. On the physical and chemical stability of shales. Journal of Petroleum Science and Engineering, 2003.
3 Fink J. K. Petroleum Engineer's Guide to Oil Field Chemicals and Fluids. Amsterdam: Gulf Professional Publishing, 2012.

Plastik gilli tog' jinslarida burg'ilash eritmasi ta'sirining mexanistik modeli



1-rasm. Plastik gilli tog' jinslarida burg'ilash eritmasi ta'sirining mexanistik modeli

Ushbu maqolaning dolzarbligi shundaki, plastik gilli tog' jinslarida burg'ilash eritmasini tanlashda ko'pincha alohida texnologik ko'rsatkichlar, masalan, shartli qovush-qoqlik, suv berish yoki zichlik birlamchi mezon sifatida olinadi. Aslida esa quduq stvolining barqarorligi ko'p mezonli jarayon bo'lib, eritmaning gidratatsiyani cheklashi, gilning bo'kish tezligini kamaytirishi, filtratning chuqur kirishiga to'sqinlik qilishi, dispers zarralarni bog'lashi va quduq devorida mexanik himoya qatlamini hosil qilishi bir vaqtda baholanishi kerak. Shu sababli maqolada mavjud laboratoriya hamda amaliy ma'lumotlar IMRAD mantig'i asosida qayta tizimlashtirilib, plastik gillarning barqarorligiga burg'ilash eritmalari ta'sirini kompleks baholash modeli ishlab chiqildi.

Adabiyotlar sharhi va nazariy asos

Burg'ilash eritmalari haqidagi klassik tadqiqotlarda suv asosli tizimlarning asosiy vazifalari quduq tubini tozalash, kesindilarni ko'tarish, gidrostatik bosimni saqlash, asbobni sovitish va quduq devorini mustahkamlash bilan izohlangan. Keyingi yondashuvlarda, ayniqsa gilli jinslar bilan ishlashda, eritmaning kolloid-kimyoviy xususiyati birinchi darajali ahamiyat kasb eta boshladi. Gil-

li minerallar, xususan smektit, illit-smektit aralashmalari va montmorillonitga boy qatlamlar suv bilan kontaktida hajmini oshiradi, zarracha yuzasida gidrat qobig'i hosil qiladi va dispers tizimning elektrokinetik holatini o'zgartiradi. Bu jarayon burg'ilash eritmasining ion tarkibi, pH muhiti, polimerlarning adsorbsion qobiliyati va filtratsiya bosimi bilan bevosita bog'liq.⁴

Polimerli burg'ilash eritmalarining afzalligi shundaki, ular gilli zarrachalar yuzasida adsorbsion qatlam hosil qilib, gidratatsiya tezligini kamaytiradi, zarrachalar orasida ko'priq hosil qiladi va filtratsion qobiqning zichligini oshiradi. Gidrolizlangan poliakrilamid makromolekulalari suv muhitida cho'zilgan konformatsiyaga ega bo'lib, zarralar yuzasiga bog'lanish orqali dispersiyaning reologik xususiyatlarini boshqaradi. Polianion sellyuloza va karboksimetilsellyuloza esa suv berishni kamaytirish hamda burg'ilash eritmasining psevdoplastik oqish xususiyatini nazorat qilishda muhim rol o'ynaydi. Biroq yuqori molekulyar polimerlar ortiqcha kiritilganda eritma qovush-qoqligi me'yordan ortib, gidravlik qarshilik va nasos yuklamasi oshishi mumkin.⁵

Poliglikolli tizimlar plastik gillarga nisbatan ikki tomonlama ta'sir ko'rsatadi: bir tomondan, suv faolligini pasaytiradi, ikkinchi tomondan esa gil yuzasida nisbatan

4 Da

, 1988.

5 Caenn R., Darley H. C. H., Gray G. R. Composition and Properties of Drilling and Completion Fluids. 6th ed. Amsterdam: Gulf Professional Publishing, 2011.

gidrofoblangan himoya qatlamini shakllantiradi. GLYCOL-POLYPAC kabi kombinatsiyalangan tizimlarda poliglikolning gidratatsiyani cheklovchi xususiyati polianion sellyulozaning filtratsiyani kamaytiruvchi va reologiyani tartibga soluvchi ta'siri bilan birlashadi. Shu bilan birga, plastik gillar qattiq argillitlardan farqli ravishda uzoq muddatli deformatsiya va sekin bo'kish jarayoniga moyil bo'lganligi uchun poliglikolning yuqori boshlang'ich samarasini uzoq muddatli barqarorlik ko'rsatkichi bilan alohida tekshirish talab etiladi.¹

Formiatli eritmalar, jumladan natriy formiat asosidagi SKIF/SKIF+ tizimlari, suv asosli inhibitor eritmalar orasida alohida o'rin tutadi. Formiat ionlari suv faolligini kamaytirishi, tuzli muhit orqali gil zarrachalarining gidratatsion shishishini cheklashi va yuqori minerallashtirish muhitida barqaror reologik xususiyat saqlashi bilan ajralib turadi. Amaliy burg'ilash tajribalari formiatli tizimlar muammoli alevritli, argillitli va gilli intervalllarda quduq devori barqarorligini yaxshilashi mumkinligini ko'rsatadi. Shunga qaramay, formiatli tizimlar ham faqat reagent nomiga qarab emas, balki filtratsiya, qovushqoqlik, gel kuchi, dispers faza va qatlam mineralogiyasi bilan bog'liq holda tanlanishi kerak.²

Nazariy jihatdan plastik gil barqarorligini uchta asosiy blok orqali tushuntirish mumkin: birinchisi — kimyoviy ingibirlash, ya'ni suv faolligini va ion almashinuvini nazorat qilish; ikkinchisi — kolloid-filtratsion himoya, ya'ni filtrat kirishini cheklovchi zich qobiq hosil qilish; uchinchi — reologik-gidravlik muvozanat, ya'ni kesindilarni chiqarish va quduq devoriga ortiqcha gidrodinamik zarar yetkazmaslik. Ushbu bloklardan birortasi yetarli ishlamasa, qolgan ko'rsatkichlarning ijobiy bo'lishi umumiy barqarorlikni kafolatlamaydi.

Materiallar va metodologiya

Tadqiqot metodologiyasi laboratoriya-analitik qayta tahlil, qiyosiy baholash, mexanistik izohlash va texnologik umumlashtirish bosqichlaridan iborat bo'ldi. Maqola tajriba natijalarini oddiy bayon qilish bilan cheklanmaydi; unda mavjud ma'lumotlar gilli jins-burg'ilash eritmasi tizimining o'zaro ta'siri nuqtayi nazaridan qayta talqin qilindi. Asosiy material sifatida plastik gilli tog' jinslarida PBR va GLYCOL-POLYPAC eritmalarining barqarorlashtirish qobiliyati, past molekulyar natriy poliakrilat va depolimerlangan kremnezem gidrati ishtirokidagi eritmalar tarkibi, ularning reologik-filtratsion ko'rsatkichlari hamda natriy formiatli SKIF/SKIF+ tizimlarining amaliy qo'llanish natijalari olindi.³

Baholashda to'rtta asosiy mezon qo'llanildi. Birinchi mezon — barqarorlik vaqti, ya'ni gil namunasi eritma muhitida shaklini, yaxlitligini va mexanik qarshiligini sezi-

larli yo'qotmasdan saqlagan vaqt. Ikkinchi mezon — bo'kish ko'rsatkichi, ya'ni vaqt o'tishi bilan hajm yoki balandlik o'zgarishining boshlang'ich holatga nisbatan foizli ifodasi. U quyidagi ifoda orqali baholanishi mumkin: $S(t) = [(h(t) - h_0) / h_0] \times 100\%$, bu yerda h_0 — namunaning boshlang'ich balandligi, $h(t)$ — t vaqtdagi balandlik. Uchinchi mezon — filtratsion ko'rsatkich, ya'ni 30 daqiqada ajralgan filtrat hajmi; bu mezon filtratning quduq devoriga kirish xavfini ko'rsatadi. To'rtinchi mezon — reologik profil, ya'ni yassi qovushqoqlik, dinamik siljish kuchlanishi, bir daqiqalik va o'n daqiqalik statik siljish kuchlanishlarining muvozanati.⁴

Eritmalar samaradorligini talqin qilishda oddiy bir parametrlil yondashuv o'rniga integral baholash prinsipi qo'llandi. Plastik gil uchun samarador eritma bir vaqtning o'zida bo'kish tezligini pasaytirishi, filtratsiyani kamaytirishi, yetarli tashuvchi qobiliyatga ega bo'lishi, lekin ortiqcha gel kuchi hisobiga asbob qisilishi xavfini oshirmasligi kerak. Shu sababli shartli integral barqarorlashtirish mezonini quyidagicha tushuntirildi: $I = f(T_s, K_i, 1/F_{30}, R_b)$, bu yerda T_s — barqarorlik vaqti, K_i — ingibirlash koefitsiyenti, F_{30} — 30 daqiqalik filtratsiya hajmi, R_b — reologik balans ko'rsatkichi. Ushbu formula aniq universal hisoblash modeli sifatida emas, balki loyihalashda qaror qabul qilishning mantiqiy sxemasi sifatida taklif qilinadi.

Metodologiyada cheklovlar ham mavjud. Tahlil qilingan ma'lumotlar turli laboratoriya va amaliy sharoitlarda olinganligi sababli barcha eritmalarini yagona kon sharoitiga to'liq ko'chirish mumkin emas. Gilning mineralogik tarkibi, qatlam bosimi, harorat, burg'ilash tezligi, aylanish rejimi, annulyar tezlik, burg'ilash kesindilarining granulometrik tarkibi va quduq geometriyasi natijaga sezilarli ta'sir qiladi. Shuning uchun maqolada keltirilgan xulosalar reagent tanlash bo'yicha yo'naltiruvchi ilmiy-texnologik asos bo'lib xizmat qiladi; aniq kon sharoitida esa pilot laboratoriya sinovlari va maydon monitoringi bilan tekshirilishi lozim.

4. Natijalar

PBR va GLYCOL-POLYPAC eritmalarining qiyosiy tahlili shuni ko'rsatadiki, har ikkala tizim plastik gillarni ma'lum vaqt davomida barqaror holatda ushlab turishga qodir. Polimerlikli tizimning dastlabki stabilizatsiya qobiliyati yuqoriroq bo'lishi uning suv faolligini pasaytirish va gilli zarracha yuzasini nisbatan gidrofoblash mexanizmi bilan izohlanadi. Biroq plastik gillarda jarayon faqat boshlang'ich bo'kish bilan cheklanmaydi; uzoq muddatli oquvchanlik, yoriqlarning sekin kengayishi va filtratning chuqur kirishi ham barqarorlikka ta'sir qiladi. Shu sababli grafik natijalarda ayrim diapazonlarda GLYCOL-POLYPAC barqarorlik vaqtini yuqori saqlagan bo'lsa-da, plastik gillarning oquvchanlik ko'rsatkichi o'zgarganda uning samarasi bir tekis emasligi ko'rinadi.

1 Chenevert M. E. Shale control with balanced-activity water-based drilling fluids. SPE drilling technology materials, 1970.

2 Mody F. K., Hale A. H. Borehole-stability model to couple the mechanics and chemistry of drilling-fluid/shale interactions. SPE Drilling & Completion, 1993.

3 Plastik gilli tog' jinslari holatining barqarorligiga burg'ulash eritmalarining ta'sirini o'rganish. Ilmiy-texnik material, 2026.

4 API Recommended Practice 13B-1. Recommended Practice for Field Testing Water-Based Drilling Fluids. American Petroleum Institute.

1-jadval.

Gidrat stabilizatorli burg'ilash eritmalari tarkibi va asosiy ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	E-1	E-2	E-3	E-4	E-5
Bentonit, %	4,00	4,00	4,00	5,00	0,00
Bentonil, %	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
RAS R, %	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00
CMC LV, %	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00
CMC HV, %	0,20	0,00	0,00	0,20	0,00
PAN LV, %	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00
DPG, %	0,00	0,00	3,00	2,00	2,00
Yassi qovushqoqlik, sPz	16	16	18	13	7
DNS, dPa	110	130	165	70	15
SNS 1 min, dPa	45	65	105	40	15
SNS 10 min, dPa	100	140	190	80	20
Filtrlash, sm ³ /30 daq	10	6	6	10	13

Izoh: PAN LV — glitserin bilan birlashtirilgan past molekulyar natriy poliakrilat; DPG — depolimerlangan kremnezem gidrati; RAS/PAC — polianion sellyuloza; CMC — karboksimetilsellyuloza.

2-jadval.

Reagentlarning funksional roli va kutiladigan barqarorlashtirish mexanizmi

Reagent yoki tizim	Asosiy funksiyasi	Kutiladigan texnologik natija	Cheklov yoki risk
Gidrolizlangan poliakrilamid	Adsorbsiya, zarrachalarni ko'priklash, reologiyani oshirish	Gil zarrachalarining dispersiyalanishi sekinlashadi	Ortiqcha dozada qovushqoqlik va gidravlik qarshilik ortadi
GLYCOL-POLYPAC	Suv faolligini pasaytirish, filtratsiyani cheklash	Bo'kish va filtrat kirishi kamayadi	Uzoq muddatli plastik deformatsiya alohida tekshiriladi
PAN LV + glitserin	Past molekulyar inhibitor va namlik almashinuvini boshqarish	Bo'kish tezligi pasayadi, filtratsion muhit barqarorlashadi	Konsentratsiya noto'g'ri tanlansa ta'sir yetarli bo'lmaydi
DPG	Kolloid-kremnezemli himoya, mikrobo'shliqlarni berkitish	Qobiq zichligi va devor himoyasi kuchayadi	Reologik balansni PAC/CMC bilan moslashtirish kerak
Natriy formiatli SKIF/SKIF+	Minerallashgan inhibitor muhit, suv faolligini boshqarish	Muammoli gilli-argillitli intervallarda stvol barqarorligi ortadi	Narx, moslik va korroziya monitoringi talab etiladi

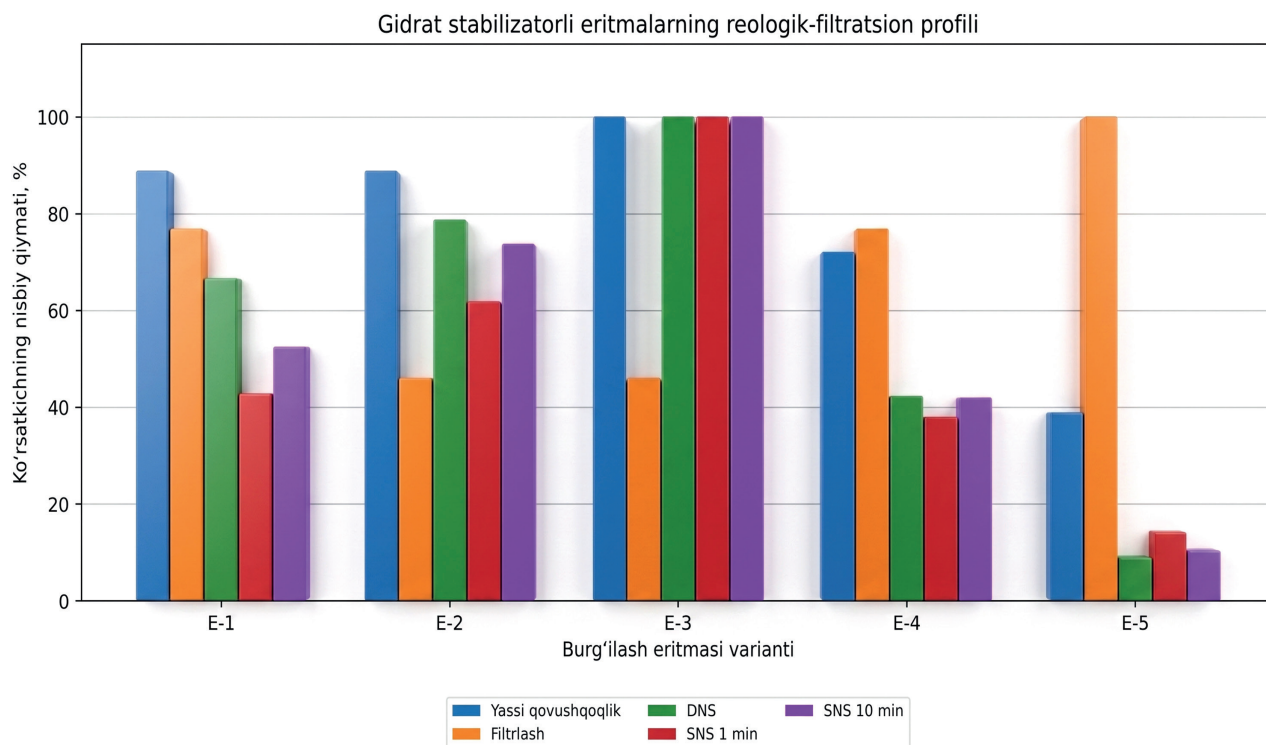
Gidrolizlangan poliakrilamid asosidagi PBR eritmasi ba'zi diapazonlarda barqarorlikning keskin ortishi bilan ajralib turadi. Bu holat polimer zanjirlarining gil zarrachalari bilan adsorbsion-ko'priqli bog'lanishi va dispers fazaning qayta strukturalanishi bilan izohlanadi. Ammo PBR samaradorligi oquvchanlik ko'rsatkichi past bo'lgan holatlarda GLYCOL-POLYPAC tizimiga nisbatan sustroq bo'lishi mumkin. Demak, PBR eritmasi yuqori polimer ta'siri hisobiga ma'lum sharoitda kuchli barqarorlashtirishga erishadi, lekin uning ishlashi gilning plastiklik darajasi, filtrat tarkibi va reologik rejimga sezgir.

PAN LV va DPG ishtirokidagi eritmalar bo'yicha olingan ma'lumotlar plastik gilning bo'kish tezligi va bo'kish miqdorini kamaytirish imkoniyati borligini ko'rsatadi. Ayniqsa, RAS/PAC yoki CMC bilan birgalikda ishlatilgan past molekulyar natriy poliakrilat va depolimerlangan kremnezem gidrati filtratsion hamda kolloid himoya mexanizmlarini birlashtiradi. 1-jadvaldagi ma'lumotlarga ko'ra, E-2 va E-3 eritmalarida filtratsiya hajmi $6 \text{ sm}^3/30$ daqiqagacha pasaygan. Bu ko'rsatkich E-1 va E-4 variantlariga nisbatan 40% ga kam, E-5 variantiga nisbatan esa taxminan ikki baravardan ortiq yaxshiroqdir. Biroq E-3 variantida DNS va statik siljish kuchlanishi yuqori bo'lgani sababli u kuchli strukturalanish beradi; bu barqarorlik uchun ijobiy, lekin aylanish to'xtaganda gelnining ortiqcha kuchayishi asbobni qayta harakatlantirishda

qo'shimcha yuklama keltirib chiqarishi mumkin.

E-5 varianti past qovushqoqlik va yuqori filtratsiya bilan tavsiflanadi. Bunday tizim kesindilarni ko'tarish va devor himoyasi nuqtayi nazaridan zaif bo'lishi ehtimoli yuqori. E-4 variantida filtratsiya E-1 bilan bir xil bo'lsa-da, reologik ko'rsatkichlar pastroq. E-2 va E-3 variantlar optimalroq ko'rinadi, chunki ular filtratsiyani sezilarli kamaytiradi va reologik strukturalanishni yetarli darajada ta'minlaydi. Amaliy loyihalashda E-3 ning kuchli gel xususiyati harorat, nasos rejimi va quduq geometriyasiga qarab moslashtirilishi zarur.

Natriy formiatli SKIF/SKIF+ eritmalar bo'yicha amaliy ma'lumotlar ularning muammoli geologik intervallarda yuqori ingibirlash va stvol barqarorligini ta'minlash xususiyatiga ega ekanini ko'rsatadi. Alevritli zich gillar, qatlamli qumlar, alevrolitlar, kuchsiz sementlangan qumtoshlar va argillitga o'xshash gillar kabi murakkab litologik kesimlarda bunday tizimlar stvol barqarorligini saqlashga xizmat qilgan. Qator konlarda texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarning ijobiy qayd etilishi, xususan mexanik burg'ilash tezligi va tijorat tezligining barqarorligi, formiatli inhibitor muhitning amaliy ahamiyatini tasdiqlaydi. Eng muhim natija shundaki, ayrim konlarda stvol barqarorligi bilan bog'liq samarasiz vaqt umumiy vaqt balansining juda kichik qismini tashkil qilgan.



2-rasm. Gidrat stabilizatorli eritmalar reologik-filtratsion ko'rsatkichlarining nisbiy profili

3-jadval.

Variantlar bo'yicha texnologik talqin

Variant	Kuchli tomoni	Zaif tomoni	Qo'llash bo'yicha izoh
E-1	PAN LV va CMC HV mavjudligi hisobiga o'rtacha reologik himoya	Filtratsiya 10 sm ³ /30 daq; suv berish yetarlicha past emas	O'rtacha xavfli gilli intervallarda qo'shimcha filtratsiya nazorati kerak
E-2	Filtratsiya past, reologik profil muvozanatli	SNS yuqorilashadi, lekin nazorat qilsa bo'ladi	Plastik gillar uchun eng maqbul kombinatsiyalardan biri
E-3	Eng kuchli strukturalanish va past filtratsiya	Gel kuchi juda yuqori; qayta aylantirishda risk	Qiyin intervallarda foydali, lekin gidravlik monitoring shart
E-4	DPG va CMC HV hisobiga kolloid himoya mavjud	Filtratsiya 10 sm ³ /30 daq; reologik himoya pastroq	Qo'shimcha PAC yoki inhibitori bilan yaxshilash mumkin
E-5	Past qovushqoqlik tufayli nasoslash oson	Filtratsiya yuqori, strukturalanish zaif	Plastik gilli muammoli intervallar uchun yakka holda yetarli emas

5. Muhokama

Natijalar shuni ko'rsatadiki, plastik gilli tog' jinslari uchun burg'ilash eritmasini tanlashda "qanchalik qovushqoq bo'lsa, shunchalik barqaror" degan soddalashtirilgan yondashuv ilmiy jihatdan zaifdir. Yuqori qovushqoqlik kesindilarni ko'tarish va devor atrofida himoya muhitini shakllantirishga yordam berishi mumkin, lekin u filtratsiya avtomatik kamaytirmaydi va gidratatsiyani to'liq ingibirlab bermaydi. Aksincha, ortiqcha qovushqoqlik gidravlik yo'qotishlarni oshiradi, ekvivalent aylanish zichligini ko'taradi va yoriqli qatlamlarda filtrat yo'qotilishi xavfini kuchaytirishi mumkin. Shuning uchun optimal eritma qovushqoqlik, gel kuchi, filtratsiya va inhibitorlikning muvozanatli kombinatsiyasiga ega bo'lishi kerak.

PBR va GLYCOL-POLYPAC tizimlarining qiyosiy natijalari polimerli va poliglikolli mexanizmlarning farqini ochib beradi. Poliglikol tizimi suv faolligini pasaytirish va gil yuzasini modifikatsiyalash orqali nisbatan tez himoya beradi. PBR tizimi esa adsorbsion-polimer ko'priklari hamda dispers fazani strukturaviy mustahkamlash mexanizmi orqali ma'lum sharoitlarda yuqori barqarorlikka erishadi. Bu ikki mexanizmni qarama-qarshi emas, balki bir-birini to'ldiruvchi yondashuv sifatida ko'rish kerak. Qiyin plastik gilli intervallar uchun poliglikol + PAC/CMC + formiat yoki past molekulyar poliakrilat asosidagi kombinatsiyalangan tizimlar istiqbolliroq bo'lishi mumkin.

PAN LV va DPG bo'yicha ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, past molekulyar inhibitorlar va kolloid-kremnezemli komponentlar plastik gilning bo'kish jarayonini bosqich-

ma-bosqich sekinlashtiradi. Past molekulyar poliakrilatning afzalligi shundaki, u makromolekulyar polimerlarga nisbatan gil mikrobo'shliqlariga kirishi va yuzadagi faol markazlar bilan o'zaro ta'sirga kirishishi mumkin. Glitserin esa suv bilan vodorod bog'lari orqali o'zaro ta'sirlashib, gidratatsion muhitning termodinamik holatini o'zgartiradi. DPG esa kremnezemli kolloid struktura sifatida mikrobo'shliqlarni qisman berkitishi va filtratsion qobiqni zichlashtirishi mumkin. Biroq ushbu komponentlarning samarasi PAC/CMC kabi reologik va filtratsion regulyatorlar bilan moslashtirilganda yuqoriroq bo'ladi.¹

Formiatli SKIF/SKIF+ tizimlarining amaliy natijalari laboratoriya sinovlaridan tashqari maydon sharoitidagi muhim dalil sifatida qaralishi mumkin. Plastik gilli va argillitga o'xshash intervallarda natriy formiatning ingibirllovchi ta'siri suv faolligini nazorat qilish, ion muhitini barqarorlashtirish va gilning dispersiyalanishini kamaytirish orqali namoyon bo'ladi. Bunday tizimlar, ayniqsa, gorizont va qiya quduqlarda, uzoq ochiq stvol uchastkalarida, yuqori mexanik yuklanish va burg'ilash vaqtining cho'zilishi ehtimoli mavjud bo'lgan holatlarda muhim. Shunga qaramay, formiatli tizimlarni qo'llashda iqtisodiy xarajat, reagentlarning mosligi, korroziya xavfi, utilizatsiya talablari va qatlam mahsuldorligiga ta'sir alohida baholanishi kerak.

Maqolada ilgari surilgan eng muhim ilmiy xulosa shundan iboratki, plastik gilli tog' jinslari barqarorligini ta'minlashda eritma dizayni reaktiv emas, preventiv bo'lishi kerak. Ya'ni muammo yuzaga kelgandan keyin qovushqoqlikni oshirish yoki qo'shimcha polimer qo'shish o'rni-

¹ Amanullah M., Yu
Journal of Petroleum Science and Engineering, 2005.

ga, gil mineralogiyasi, oquvchanlik ko'rsatkichi, bo'kish potentsiali, filtratsion sezgirlik va burg'ilash rejimi oldindan laboratoriya modellashirish orqali aniqlanishi zarur. Bunda metilen ko'ki testi, granulometrik tahlil, XRD mineralogiyasi, liniyal bo'kish testi, hot-rolling dispersiya testi, API filtratsiya testi va reologik egri chiziqlar birgalikda qo'llansa, eritma tanlash qarori ancha aniq bo'ladi.

Amaliy tomondan uch pog'onali tanlash algoritmi taklif etiladi. Birinchi pog'onada gilning mineralogik va gidratatsion xavfi aniqlanadi. Ikkinchi pog'onada bazaviy eritma tanlanadi: past xavfda PAC/CMC bilan polimerli eritma, o'rtacha xavfda poliglikol yoki past molekulyar poliakrilat bilan kombinatsiyalangan eritma, yuqori xavfda formiatli yoki kuchli inhibitorli tizim. Uchinchi pog'onada eritma real burg'ilash sharoitida monitoring qilinadi: filtratsiya, qovushqoqlik, gel kuchi, kesindi shakli, moment va tortish, ECD, stvol diametri hamda qayta ishlangan shlamning dispersiyalanish darajasi kuzatiladi. Shu yondashuv reaktiv tuzatishlardan ko'ra samaraliroq va iqtisodiy yo'qotishlarni kamaytiradi¹.

Xulosa

1. Plastik gilli tog' jinslarida burg'ilash eritmasining vazifasi faqat kesindilarni olib chiqish yoki quduqni yuvish emas; u jinsning gidratatsion holatini, dispersiyalanishini va quduq devorining mexanik barqarorligini boshqaruvchi faol fizik-kimyoviy muhitdir.

2. PBR va GLYCOL-POLYPAC tizimlari plastik gillarni barqarorlashtirishga qodir bo'lsa-da, ularning samaradorligi gilning oquvchanlik ko'rsatkichi va uzoq muddatli deformatsion xatti-harakatiga sezgir. GLYCOL-POLYPAC boshlang'ich ingibirlashda, PBR esa polimer ko'priklari va strukturalanish hisobiga ayrim sharoitlarda kuchli barqarorlashtirishda afzallik beradi.

3. PAN LV, glitserin va DPG kabi komponentlar PAC/CMC bilan birgalikda qo'llanganda bo'kish tezligi hamda filtratsiyani kamaytiradi. Tahlil qilingan variantlar orasida E-2 va E-3 eritmalari filtratsiyani sezilarli kamaytirgani uchun istiqbolli; E-3 kuchli gel xususiyati sababli gidravlik va ekspluatatsion monitoring talab qiladi.

4. Natriy formiatli SKIF/SKIF+ tizimlari murakkab gilli, alevritli va argillitli intervallarda amaliy jihatdan samarali bo'lishi mumkin. Ularning ustunligi yuqori inhibitorlik, suv faolligini nazorat qilish va uzoq ochiq stvol uchastkalarida barqarorlikni saqlash bilan bog'liq.

5. Plastik gillar uchun optimal burg'ilash eritmasi bir mezon bilan emas, balki barqarorlik vaqti, bo'kish indeksi, filtratsiya hajmi, reologik balans va reagentlarning funksional mexanizmi majmuasi bilan baholanishi kerak. Shu asosda maqolada ko'p mezonli preventiv tanlash algoritmi taklif etildi.

Amaliy tavsiyalar

1. Plastik gilli qatlamlar burg'ılanishidan oldin gilning mineralogik tarkibi, bo'kish potentsiali, dispersiyalanish darajasi va filtratsion sezgirliги laboratoriya sinovlari orqali tekshirilishi kerak.

2. Eritma tanlashda faqat qovushqoqlikni oshirishga tayanmaslik lozim; filtratsiya, inhibitorlik, gel kuchi va quduq geometriyasiga mos gidravlik rejim birgalikda loyihalanishi zarur.

3. O'rtacha xavfli plastik gillarda PAC/CMC + poliglikol yoki PAN LV asosidagi kombinatsiyalar, yuqori xavfli intervallarda esa formiatli inhibitor tizimlar sinovdan o'tkazilishi maqsadga muvofiq.

4. Burg'ilash vaqtida moment, tortish, ECD, kesindi shakli, shlamning dispersiyalanishi va filtratsiya ko'rsatkichlari real vaqtga yaqin monitoring qilinishi kerak.

5. Har bir kon uchun universal retsept izlash o'rni-ga, mahalliy gil mineralogiyasiga mos reagentlar paketi va kontsentratsiyasi tajriba-sinov asosida moslashtirilishi lozim.

¹ Karimov, D. R., & Tursunov, S. B. (2020). Plastik gilli tog' jinslari: laboratoriya va maydon tadqiqotlari. Toshkent: O'zbekiston Respublikasi Fan va texnika nashriyoti

SYNTHESIS, CRYSTAL STRUCTURE OF TRIS

(1,10-PHENANTHROLINE)NICKEL(II)
NITRATE - 3,5-DICHLORO-2-
HYDROXYBENZOIC ACID SOLVATE

A.Kh. Ruzmetov,
A.B. Ibragimov,
Institute of General and
Inorganic Chemistry,

M.B. Djemuratov,
National university
of Uzbekistan



Annotation.

Mixed-ligand Ni(II) complexes based on heterocyclic N-donor ligands and halogenated hydroxybenzoic acids attract considerable interest due to their structural variability, intramolecular hydrogen bonding networks, and potential biological activities. A detailed investigation of their coordination modes, supramolecular architecture, and physicochemical properties is crucial for understanding structure-property relationships in crystal engineering. This work aims to synthesize a new mixed-ligand Ni(II) coordination compound containing 1,10-phenanthroline and 3,5-dichloro-2-hydroxybenzoic acid ligands, and to thoroughly investigate its structural, crystallographic, spectroscopic, and intermolecular interaction characteristics. The SC-XRD analysis confirmed the formation of a monometallic complex constituting a tris(1,10-phenanthroline) nickel(II) cation, a nitrate anion, and four uncoordinated 3,5-dichloro-2-hydroxybenzoic acid solvate molecules per asymmetric unit. IR spectroscopy verified the non-coordinated nature of the carboxylic acid groups and charge-balancing nitrate. UV-Vis spectra confirmed the characteristic electronic transitions of the Ni(II) d-d orbitals and ligand-to-metal charge transfer.

Key words:

Ni(II) complex, 1,10-phenanthroline, 3,5-dichloro-2-hydroxybenzoic acid, IR spectroscopy, X-ray diffraction.

Introduction.

In recent years, the field of crystal engineering and supramolecular chemistry has witnessed significant growth, driven by the design and synthesis of functional coordination compounds. Among transition metal ions, nickel(II) complexes have attracted sustained academic and industrial interest due to their rich structural diversity, fascinating magnetic and optical behaviors, and notable biochemical profiles. The structural architecture of Ni(II) complexes depends heavily on the choice of primary and auxiliary ligands, which dictate the geometry around the metal center and direct the overall supramolecular packing. A prominent strategy in constructing stable and functional materials is the utilization of mixed-ligand

systems. Heterocyclic N-donor chelating ligands, such as 1,10-phenanthroline are classic and powerful building blocks in coordination chemistry. Due to their rigid, planar aromatic structure, they exhibit high coordination affinity toward transition metals and inherently promote π - π stacking interactions. These non-covalent forces play a crucial role in self-assembly processes, often leading to well-ordered molecular crystals¹.

Concurrently, substituted aromatic carboxylic acids, particularly halogenated hydroxybenzoic acids like 3,5-dichloro-2-hydroxybenzoic acid, serve as versatile components in crystal design. These molecules possess multiple functional groups capable of acting simultaneously as hydrogen bond donors and acceptors. Interestingly, in many supramolecular architectures, such aromatic acids do not directly coordinate to the metal ion. Instead, they occupy interstitial positions within the crystal lattice as solvate molecules or co-crystal formers. Through extensive O-H $\cdots$ O and C-H $\cdots$ O hydrogen bonding networks, as well as H $\cdots$ Cl interactions, they effectively stabilize the ionic coordination spheres, creating unique multi-component crystal systems.

Despite numerous reports on nickel complexes with salicylic acid derivatives, systematic studies exploring the co-crystallization of tris(1,10-phenanthroline)nickel(II) cations² with uncoordinated halogenated hydroxybenzoic acids remain limited³. Investigating the exact balance between coordination bonds within the inner sphere and non-covalent forces in the outer sphere is vital for predicting structure-property relationships.

Experimental.

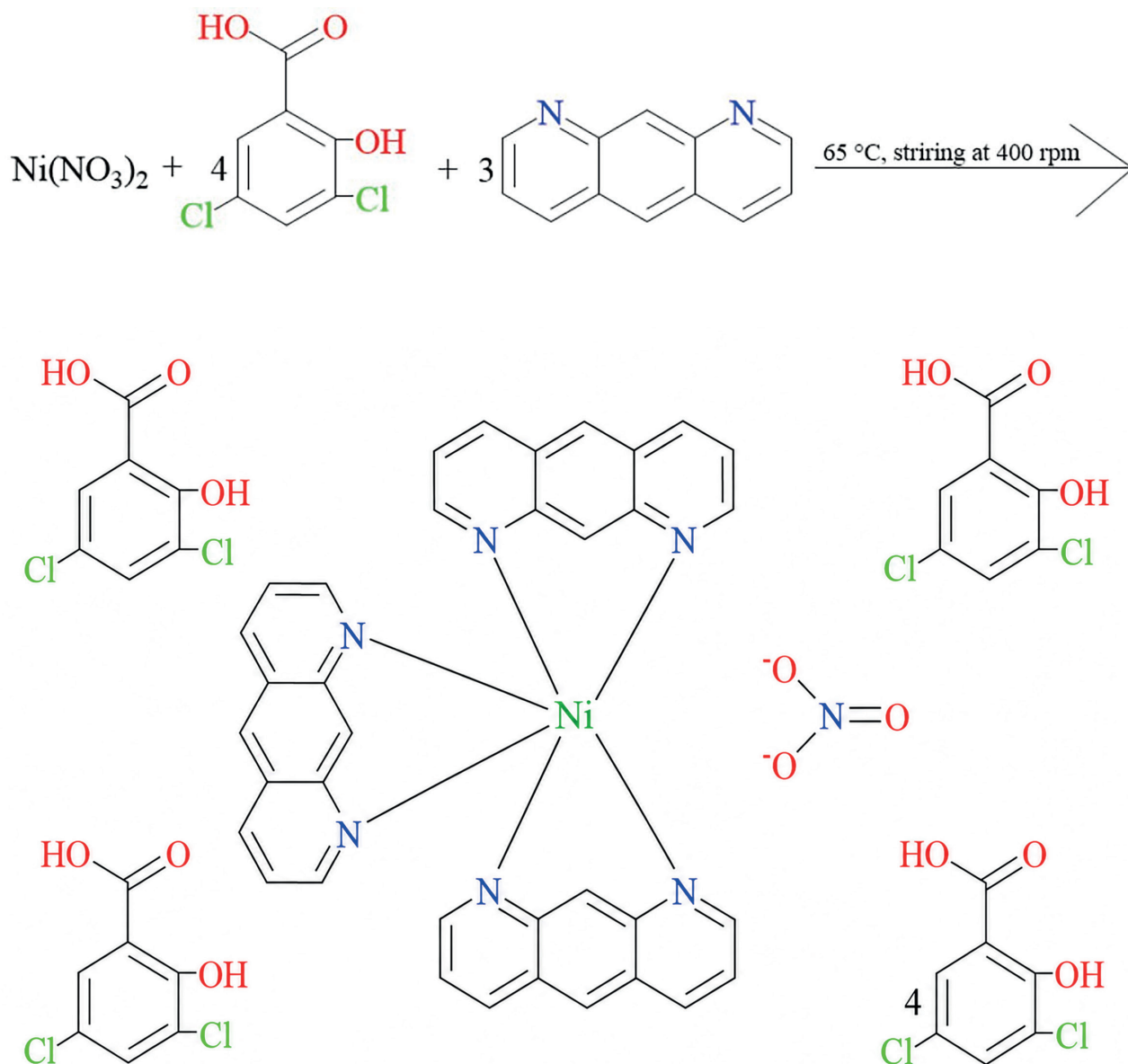
The mixed-ligand complex of Ni(II) based on 1,10-phenanthroline and 3,5-dichloro-2-hydroxybenzoic acid (hereafter referred to as Compound 1) was synthesized by the solution method. Initially, 1.0 mmol of Ni(NO₃)₂ was dissolved in 10 mL of distilled water to obtain a clear solution. In a separate vessel, 3.0 mmol of 1,10-phenanthroline was dissolved in 20 mL of ethanol. concurrently, 4.0 mmol of 3,5-dichloro-2-hydroxybenzoic acid was dissolved in 25 mL of ethanol. The 1,10-phenanthroline ligand solution was then introduced into the Ni(II) solution, followed by the dropwise addition of the chloro-ligand solution, which resulted in a distinct color change of the mixture. The reaction mixture was continuously stirred using a magnetic stirrer. To ensure the initial coordination interaction and complete the complex-formation process, the system was maintained

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 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.

3 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 Jurnali, (3).

at 65°C and stirred at 400 rpm for 2 hours. After completion of the reaction, the resulting solution was transferred to an evaporation chamber and left to evaporate slowly at room temperature. Gradual evaporation of the solvent yielded single crystals of the coordination compound, which were subsequently isolated by filtration and dried.



Results and discussion.

The crystal structure of the synthesized compound was successfully determined by single-crystal X-ray diffraction. Crystallographic analysis reveals that the complex crystallizes in the triclinic crystal system under the centrosymmetric $P\bar{1}$ space group. This spatial arrangement indicates that the complex molecules are organized in inversion-related pairs within the crystal lattice, exhibiting a well-defined close-packed symmetry. The distinct deviation of all three unit cell angles from 90° ($\alpha=80.336(2)^\circ$, $\beta=89.856(2)^\circ$, $\gamma=67.787(2)^\circ$) further substantiates the triclinic nature of the crystal. The structural model was refined to a final reliability factor of 7.25%, demonstrating a high level of precision and structural fidelity. Additionally, the maximum and minimum residual electron density peaks in the final difference Fourier synthesis map are remarkably close to zero, ranging from -0.60 to 1.86 [$\text{e}/\text{\AA}^3$]. This negligible residual density scientifically confirms the absence of any unassigned atomic positions, disorder, or systematic errors, thereby validating the accuracy of the solved crystal structure.

Table 1.
Crystal Data and Details of the Structure Determination for Compound 1

Crystal Data	
Formula	$C_{64}H_{47.5}Cl_8N_{7.5}NiO_{20.5}$
Formula Weight	1591.90
Crystal System	triclinic
Space group	P-1 (No.2)
a, b, c [Å]	13.0453(3) 15.7907(3) 18.4766(4)
α, β, γ [°]	80.336(2) 89.856(2) 67.787(2)
V [Å ³]	3465.85(14)
Z	2
$D(\text{calc})$ [g/cm ³]	1.456
$\mu(\text{CuK}\alpha)$ [/mm]	3.924
$F(000)$	1544
Crystal Size [mm]	0.12 x 0.14 x 0.15
Data Collection	
Temperature (K)	293
Radiation [Å]	$\text{CuK}\alpha$ 1.54184
Theta Min-Max [°]	2.4, 68.5
Dataset	-15: 15; -19: 18; -22: 21
Tot., Uniq. Data, $R(\text{int})$	37314, 12590, 0.054
Observed Data [$I > 0.0 \sigma(I)$]	8626
Refinement	
$N_{\text{ref}}, N_{\text{par}}$	12590, 888
$R, wR2, S$	0.0725, 0.2438, 1.07
Max. and Av. Shift/Error	0.00, 0.00
Min. and Max. Resd. Dens. [e/Å ³]	-0.60, 1.86

IR spectroscopy.

The functional groups and the bonding situation of the constituent species were probed by FT-IR spectroscopy in the 4000–400 cm^{-1} region (Fig. 1). A broad, medium-intensity envelope centred at 3397 cm^{-1} is assigned to the $\nu(\text{O-H})$ stretching of the hydrogen-bonded hydroxyl and carboxylic-acid groups of the 3,5-dichloro-2-hydroxybenzoic acid molecules, its breadth being diagnostic of extensive $\text{O-H}\cdots\text{O}$ hydrogen bonding [9, 10]. Weak absorptions near 3072 cm^{-1}

correspond to aromatic $\nu(\text{C-H})$ modes of the phenanthroline and benzene rings. The strong band at 1667 cm^{-1} is attributed to the $\nu(\text{C=O})$ stretching of a protonated carboxyl group; its position in the $1760\text{--}1660\text{ cm}^{-1}$ region characteristic of free -COOH (rather than the $\nu^{\text{as}}(\text{COO}^-)/\nu^{\text{s}}(\text{COO}^-)$ pair near $1550/1400\text{ cm}^{-1}$ expected for an ionised, metal-bound carboxylate) confirms that the acid remains neutral and uncoordinated, in full agreement with the single-crystal model^{1,2}.

The pair of sharp bands at 1588 and 1517 cm^{-1} , together with the intense absorption at 1426 cm^{-1} , arise from the aromatic $\nu(\text{C=C})/\nu(\text{C=N})$ ring-stretching vibrations of the coordinated 1,10-phenanthroline skeleton³. The antisymmetric stretch of the ionic nitrate anion, expected near 1380 cm^{-1} , is overlapped in this study by the much stronger ligand ring modes; consistent with a non-coordinated, charge-balancing NO_3^- . Bands in the $1330\text{--}1045\text{ cm}^{-1}$ interval (1332 , 1281 , 1221 , 1185 , 1145 , 1045 cm^{-1}) are assigned to $\nu(\text{C-O})$, in-plane $\delta(\text{O-H})$ and in-plane $\delta(\text{C-H})$ deformations. The series of strong absorptions below 900 cm^{-1} (869 , 847 , 795 , 746 , 725 , 691 cm^{-1}) correspond to out-of-plane $\gamma(\text{C-H})$ bending of the phenanthroline rings and to C-Cl-related vibrations, while the low-frequency features at 559 , 502 , 447 and 422 cm^{-1} include ring-deformation and $\nu(\text{Ni-N})$ skeletal modes [9, 10].

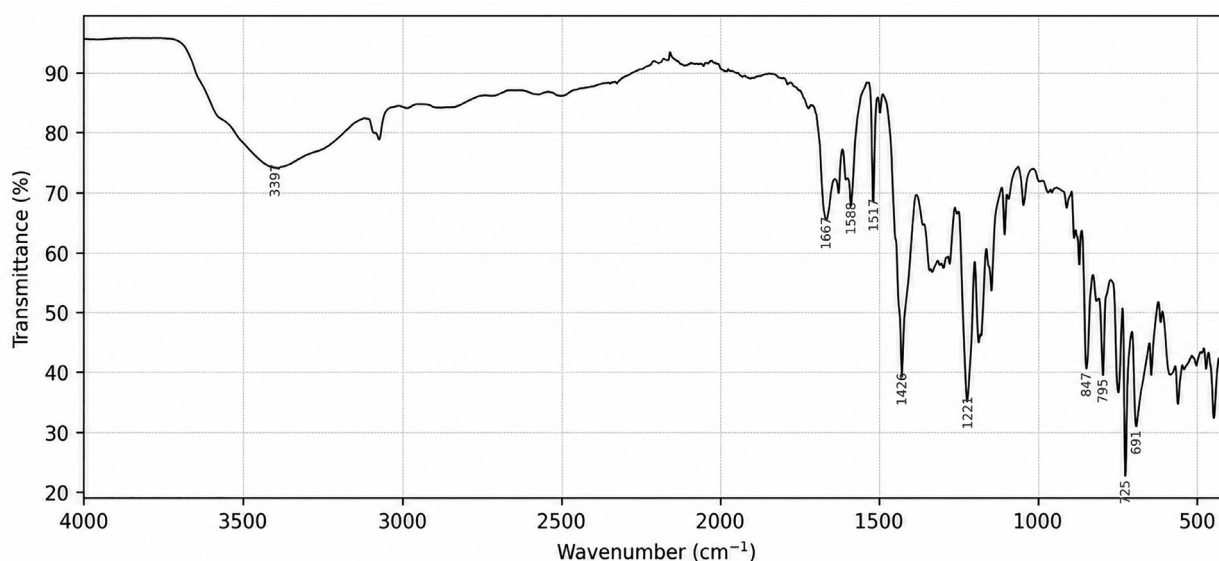


Fig. 1. FT-IR spectrum of Compound 1 in the $4000\text{--}400\text{ cm}^{-1}$ range.

UV-Vis spectroscopy.

The electronic absorption spectrum was recorded over the $200\text{--}1100\text{ nm}$ range (Fig. 2). The ultraviolet region is dominated by very intense bands below 400 nm , with maxima near 300 and 326 nm (absorbance off-scale, $A > 3$) and additional features at 203 , 214 , 243 and 275 nm . These high-intensity transitions are assigned to spin-allowed intraligand $\pi \rightarrow \pi^*$ and $n \rightarrow \pi^*$ excitations of the aromatic systems of 1,10-phenanthroline and of the 3,5-dichloro-2-hydroxybenzoic acid, with a possible contribution from ligand-to-metal charge transfer^{4,5}.

In the visible–near-infrared region three weak features, consistent with a $d^8\text{ Ni(II)}$ 6 ion in a pseudo-octahedral N^6 ligand field, are resolved. A weak band at 393 nm is assigned to the $^3A_{2g} \rightarrow ^3T_{1g}(P)$ transition, a broad low-intensity band centred at $\approx 723\text{ nm}$ to the $^3A_{2g} \rightarrow ^3T_{1g}(F)$ transition, and the monotonic rise of absorbance towards the 1100 nm limit marks the onset of the lowest-energy $^3A_{2g} \rightarrow ^3T_{2g}$ transition, whose maximum lies beyond the measured range. The energies and the low molar intensity of these three spin-allowed bands are fully consistent with octahedral nickel(II) and corroborate the six-coordinate N^6 geometry established by X-ray diffraction⁷.

1 Socrates G. Infrared and Raman Characteristic Group Frequencies: Tables and Charts, 3rd ed.; John Wiley & Sons: Chichester, 2001.

2 Deacon G.B., Ph coordination. Coord. Chem. Rev., 1980, 33 (3), 227–250.

3 Nakamoto K. Infrared and Raman Spectra of Inorganic and Coordination Compounds, 6th ed.; John Wiley & Sons: Hoboken, NJ, 2009.

4 I. Bencini A., Lippolis V. 1,10-Phenanthroline: a versatile building block for the construction of ligands for various purposes. Coord. Chem. Rev., 2010, 254 (17–18), 2096–2180.

5 Butler K.R., Snow M.R. Absolute configuration of the tris-(1,10-phenanthroline)nickel(II) and tris(oxalato)cobaltate(III) complex ions by X-ray structure analysis. J. Chem. Soc. A, 1971, 565–569.

6 Vierling F., Bouchenafa H., Rumpf P., et al. Octahedral and tetrahedral configuration changes of nickel(II) in solution. Transition Met. Chem., 1999, 24 (2), 135–140.

7 Lever A.B.P. Inorganic Electronic Spectroscopy, 2nd ed.; Elsevier: Amsterdam, 1984.

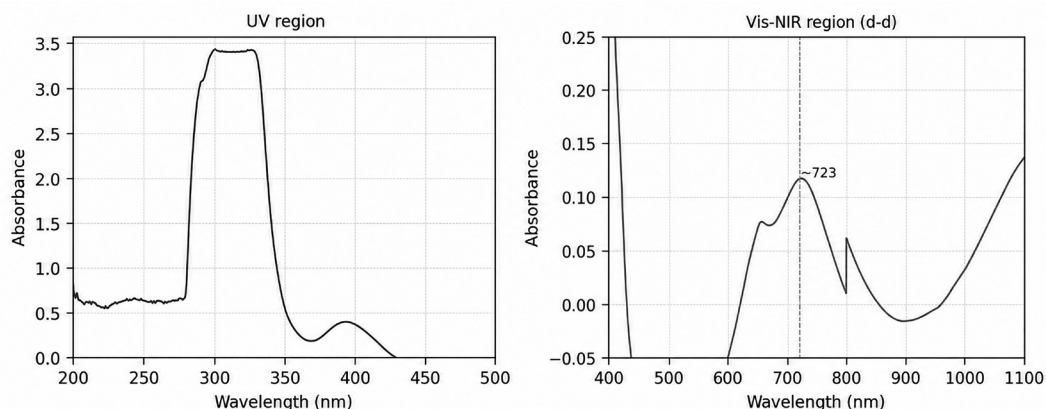


Fig. 2. UV-Vis absorption spectrum of Compound 1: UV region (left) and Vis-NIR d-d region (right).

Powder X-ray diffraction.

The bulk crystallinity and phase purity of the product were examined by powder X-ray diffraction (PXRD, $\text{CuK}\alpha$) over $3-90^\circ$ in 2θ (Fig. 3). The pattern displays a set of sharp reflections in the low-angle $3-15^\circ$ region superimposed on a broad amorphous background centred near 22° . The positions of the principal low-angle reflections agree closely with the interplanar spacings calculated from the triclinic unit cell determined by single-crystal diffraction (Table 2), confirming that the bulk powder corresponds to the same crystalline phase as the single crystal selected for structure solution^{1,2,3}.

Table 2.

Comparison of observed PXRD reflections with values calculated from the single-crystal triclinic cell.

hkl	2θ ($^\circ$)	2θ calc. ($^\circ$)	d ($\text{\AA}$)
0 0 1	4.86	4.86	18.18
0 1 0	6.14	6.15	14.39
0 1 1	7.15	7.12	12.36
1 0 1	9.06	9.07	9.76
0 0 2	9.76	9.73	9.06

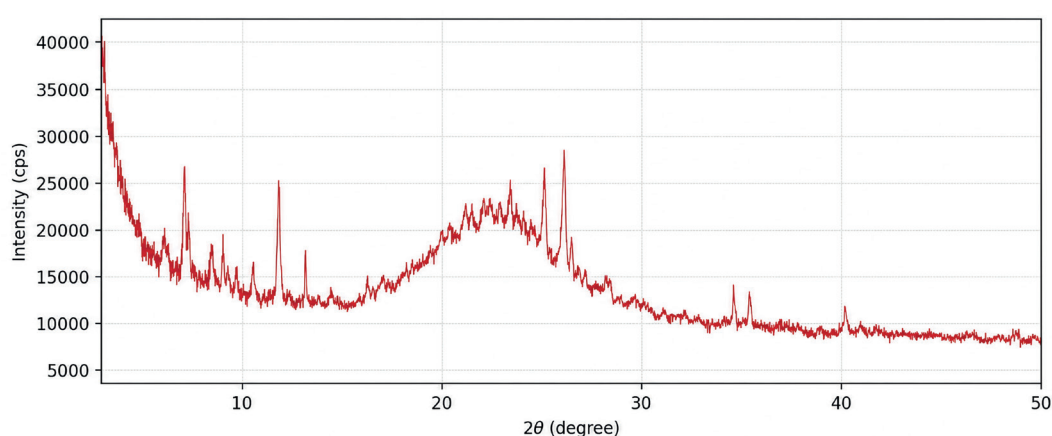


Fig. 3. Experimental PXRD pattern of Compound 1.

1 Tai X., Li Y.F., Zhao W. Synthesis and crystal structure of tris(1,10-phenanthroline)nickel(II) diperchlorate. 2014.

2 Zhong K.-L., Ni C., Qian M.-Y. Tris(1,10-phenanthroline- $\kappa^2\text{N},\text{N}'$)nickel(II) bis(2,4,5-tricarboxybenzoate) monohydrate. Acta Crystallogr. Sect. E, 2011, 67, m1814–m1815.

3 Sheldrick G.M. Crystal structure refinement with SHELXL. Acta Crystallogr. Sect. C, 2015, 71, 3–8.

X-ray fluorescence.

The elemental composition of the bulk sample was verified by energy-dispersive X-ray fluorescence (XRF; 50 kV, 6 μ A, Ag source, air, 59.9 s acquisition). The spectrum (Fig. 4) shows only two element-specific emission groups above the detection threshold: the nickel K-lines (Ni K α at $\approx$ 7.48 keV and Ni K β at $\approx$ 8.26 keV) and the chlorine K α line at $\approx$ 2.62 keV. The exclusive presence of Ni and Cl, with no signals from other transition metals, confirms that nickel is the single metallic centre and that chlorine originates from the dichloro substituents of the hydroxybenzoic-acid component. This elemental fingerprint is fully consistent with the molecular formula $C_{64}H_{47.5}Cl_8N_{7.5}NiO_{20.5}$ derived from the single-crystal analysis.

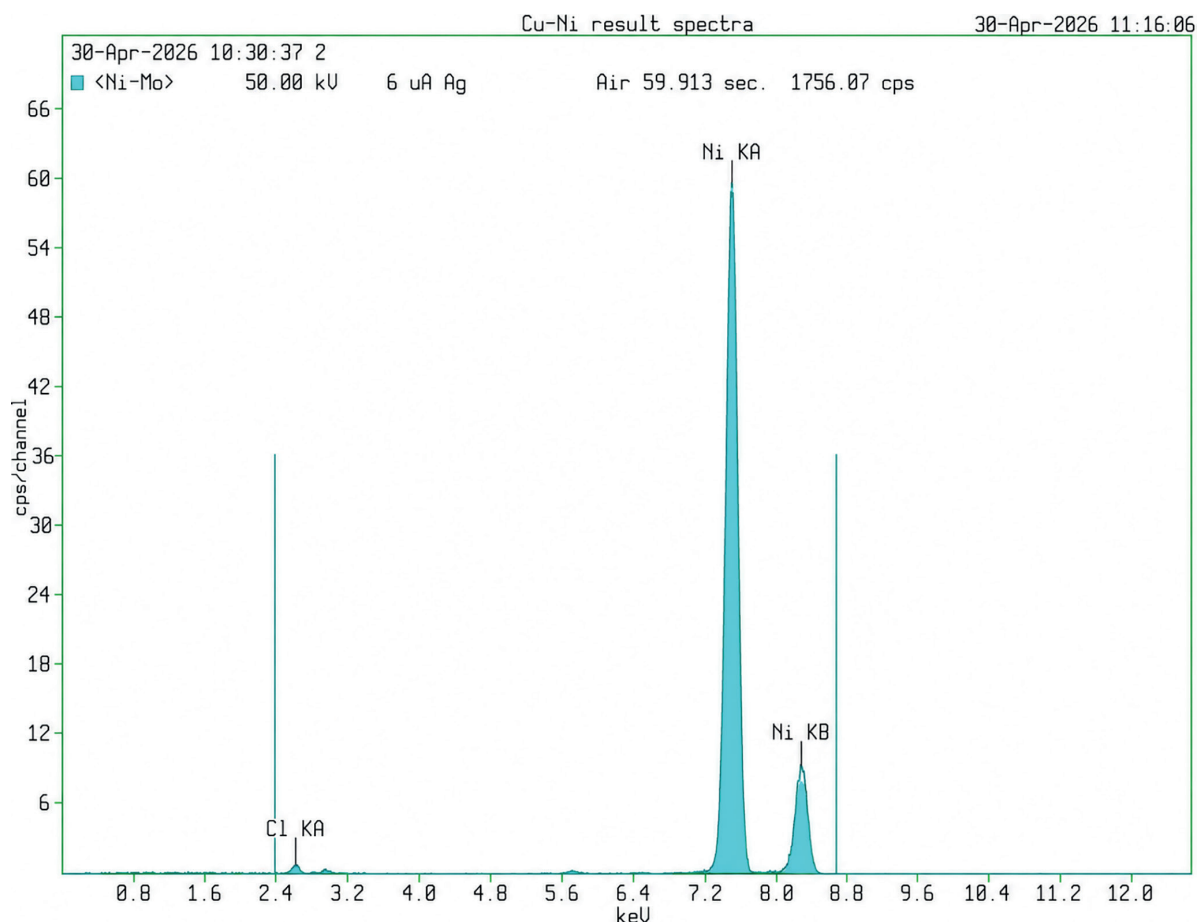


Fig. 4. Energy-dispersive XRF spectrum of Compound 1 showing Ni K α /K β and Cl K α emission lines.

Conclusion.

A new multi-component crystal built from a tris(1,10-phenanthroline)nickel(II) dication, a nitrate counter-anion and uncoordinated 3,5-dichloro-2-hydroxybenzoic acid solvate molecules was obtained and characterised. Single-crystal X-ray diffraction established a triclinic, P-1 structure with a distorted octahedral N⁶ coordination sphere. The spectroscopic data form a self-consistent picture: IR spectroscopy demonstrates the protonated, non-coordinated state of the carboxylic-acid groups and the ionic character of the nitrate; the UV-Vis d-d manifold ($\approx$ 393, 723 nm) confirms octahedral Ni(II). PXRD verifies that the bulk material matches the single-crystal phase; and XRF independently confirms Ni and Cl as the only detectable heavy elements^{4,5}. Together these results substantiate the balance between inner-sphere coordination bonds and outer-sphere O–H $\cdots$ O hydrogen bonding and π – π interactions that stabilises this supramolecular assembly^{6,7}.

4 Steiner T. The hydrogen bond in the solid state. *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2002, 41 (1), 48–76.

5 Tinant B., Robert F., Garcia Y. Crystal structure of tris(1,10-phenanthroline)nickel(II) bis(o-aminobenzenesulfonate)–ethanol (1:1), at 120 K. *Z. Kristallogr. NCS*, 2010, 225 (3), 546–548.

6 Janiak C. A critical account on π – π stacking in metal complexes with aromatic nitrogen-containing ligands. *J. Chem. Soc., Dalton Trans.*, 2000, 3885–3896.

7 Desiraju G.R. Supramolecular synthons in crystal engineering – a new organic synthesis. *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.*, 1995, 34 (21), 2311–2327.

TARKIBIDA N VA S BOʻLGAN TFM-1 KOMPLEKS HOSIL QILUVCHI

SORBENTNING BOGʻ TABIATI, ATOMLARINING XUSUSIYATLARINING KVANT KIMYOVIY TAVSIFI

**Munisaxon Eshqurbonova,
Sherzod Kasimov,
Munavvar Bazarova,
Muhlisa Pardayeva**

Резюме:

В настоящее время квантово-химические расчёты всё чаще используются исследователями в различных областях физики и химии. Во многих случаях они также служат единственным прямым источником информации о структуре и энергии молекулярных переходных состояний¹. В данной статье исследуется реакционная способность молекулы сорбента TFM-1 с использованием программ квантово-химического расчёта: Avogadro, Hyper Chem 8.01 и Asselrys MS Modeling 3.0.1, с применением ограниченного полуэмпирического (UHF) метода с подходом SCF-MO, а также полуэмпирических методов AM1, MNDO, PM3, RM1 и MINDO3 на компьютере Intel Pentium 1,40 ГГц.

Ключевые слова:

квантовая химия, химическое программное обеспечение, углы скручивания, магнитный резонанс, Chem Draw, Chem 3D XML, Hyper Chem, 3D-структура.

Rezyume:

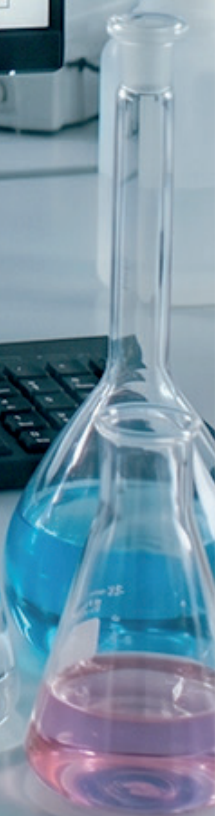
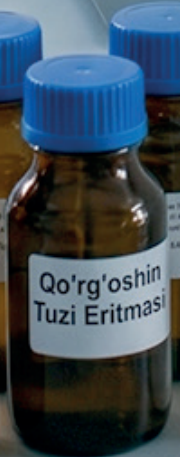
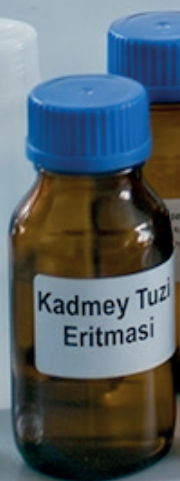
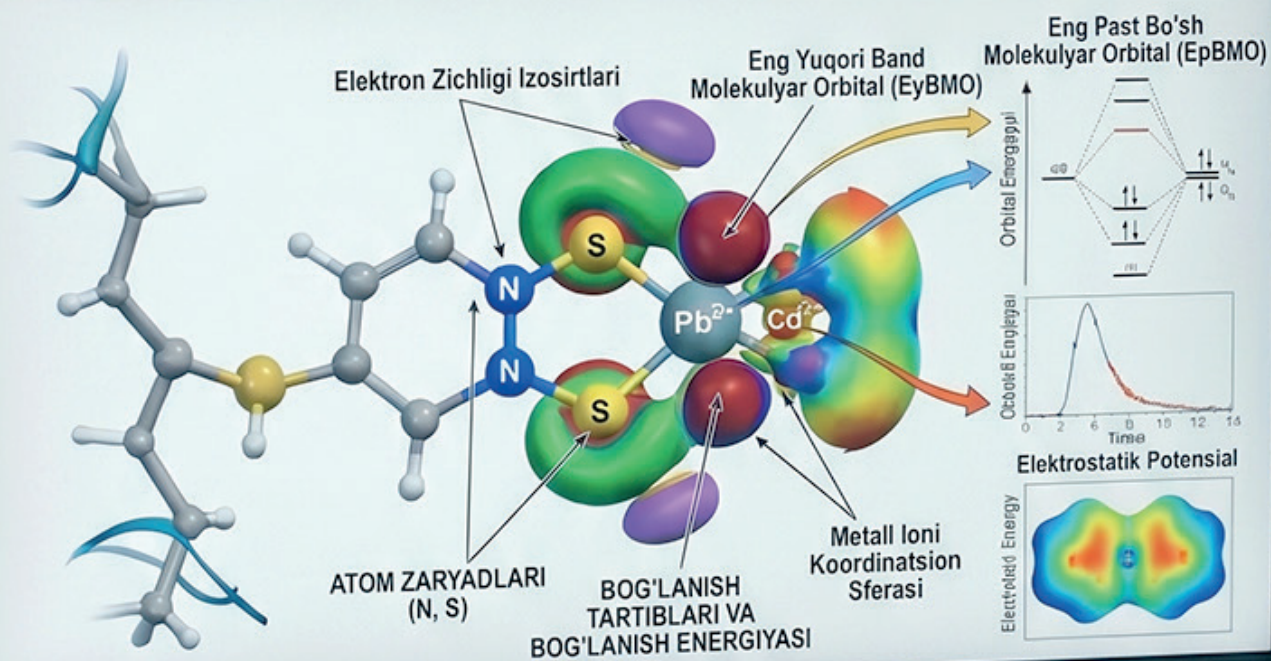
Quantum chemical calculations are increasingly being used by researchers in various fields of physics and chemistry today. In many cases, they also serve as the only direct source of information on the structure and energy of molecular transition states. In this article, the reactivity of the TFM-1 sorbent molecule is investigated using quantum chemical calculation programs Avogadro, Hyper Chem 8.01, and Asselrys MS Modeling 3.0.1 with the constrained Semi-empirical (UHF) method, applying the SCF-MO approach with the semi-empirical AM1, MNDO, PM3, RM1, and MINDO3 methods on an Intel Pentium 1.40 GHz computer.

Key words:

Quantum chemistry, chemical software, torsion angles, magnetic resonance, ChemDraw, Chem3D XML, HyperChem, 3D structure.

¹ Wendy L. W., Lingyu Z., Tobias G., Matthew S. // "The Evolution of Data-Driven Modeling in Organic Chemistry", ACS Central Science Vol 7/ Issue 10 October 19, 2021.

TFM-1 KOMPLEKS HOSIL QILUVCHI SORBENTNING N VA S TARKIBLI TABIATINING KVANT KIMYOVIY TAVSIFI VA ATOMLARI XOSSALARI



KIRISH.

Kimyoviy birikmalarning tuzilishi, fizik-kimyoviy xossalarni kvant nazariyasi, xususan, kvant mexanika qonuniyatlari o'rganadi. Kvant kimyo elementlarning valentligi, atomlararo kimyoviy bog'ning tabiati, molekullarning spektroskopik, elektrik, magnit xossalari va tuzilish masalalarini tahlil qiladi. Shu nuqtai nazardan kvant kimyo fizika va kimyo fanlari o'rtasidagi nazariy fan hisoblanadi.

Kvant kimyoviy hisoblashlarning rivojlanishi tufayli koordinatsion kimyo sohasidagi ishlarni oldindan rejalashtirish imkoniyati tug'ildi va kvant-kimyoviy xisoblashlar natijalariga asoslanib polifunksional ligandlarda koordinatsiyaga uchray oladigan markazlarni oldindan bashorat qila olish imkoni yaratildi¹.

Barcha kimyoviy o'zgarishlar asosida atomlar, ionlar, komplekslar, molekullar elektron qavatlari holatining o'zgarishi bilan bog'liq bo'lgan fizik proseslar yotadi. Kvant kimyo atomlar va molekullarining elektron tuzilishini o'rganadi. Atomlar va molekullarning elektron konfiguratsiyasi faqat kimyoviy emas, balki optik, elektrofizik va mexanik xossalarni belgilaydi, shu bilan birga valent elektronlar shu xossalarni tashuvchilar hisoblanadi. Masalan, moddalarning qattiqligi elektron bulutlarning qisilishiga nisbatan qarshiligi bog'liq, ularning deformatsiyasiga sarflanadigan energiya esa elektronlar energiyasining oshishiga olib keladi².

Kvant kimyoviy usullarning qo'llanilishi natijasi sifatida elektron holatlarning zichliklari, reaksiyalarning potensial sirti va qayta guruhlanish to'siqlari, turli spektroskopik kattaliklarni, ya'ni tebranma, elektron, rentgen, yutilish spektrlarini, yadro va elektron magnit rezonanslarni hisoblashlar imkonini beradi. Hozirda kvant kimyo moddaning atom va elektron tuzilishini o'rganishdagi eng arzon, qulay, universal usullardan biri hisoblanadi³.

Tadqiqot metodologiyasi

Maqolada TFM-1 ion almashinuvchisining geometriyasi Avogadro dastur to'plami yordamida hosil qilingan, so'ngra Gauss View 6.0.16 dasturiy ta'minotidan foydalangan holda Popl bazis to'plami - RHF/6-31G (d, p) yordamida to'liq optimallashtirildi. DFT (B3LYP) usulidan foydalanib Gauss View 6.0.16 hisob-kitoblarning natijalari Malliken usuli va barcha

atomlardagi zaryadlarni hisoblash uchun chegaraviy molekulyar orbital (FMO) yaqinlashuvidan foydalanildi hamda Avogadro dasturi yordamida vizualizatsiya qilindi. Muhim hisoblanadigan elektron xarakteristikalaridan biri bu Malliken bo'yicha atomlardagi effektiv zaryadlar (CHARGES) va sistemaning to'liq energiyasidir (TOTAL ENERGY).). Gauss hisoblash jarayonida, shkala ingibitor molekulasidagi atomlar o'zgarganligi sababli, u boshlang'ich kirish molekulyar tuzilishidagi har bir atomning zaryadidan butunlay farq qiladi va hisoblashdan oldin va keyin butun molekula elektr neytral bo'ladi. Shuning uchun, optimallashtirishdan keyin molekulyar tuzilish barqaror bo'lib qoladi⁴.

Natijalar va ularning tahlili

Kvant-kimyoviy beshta yarim empirik metodlar natijalariga ko'ra shuni aytish mumkinki, TFM-1 molekulasida manfiy effektiv zaryadining yuqori qiymatlari C=S hamda triazin halqadagi azot va ikkilamchi amin N-H guruhlaridagi oltingugrt va azot atomlarida ekanligi ushbu atomlarning metall bilan koordinatsion bog' bilan bog'lanib, olti a'zoli xelat turdagi kompleksni hosil qilishi mumkinligidan dalolat beradi⁵. 1-rasmda dastur imkoniyatlaridan kelib chiqib, TFM-1 molekulasini modeli kvant-kimyoviy hisoblashlar yordamida qurilgan bo'lib, molekulaning elektron zichligi taqsimoti va uning yuzasidagi zaryadlarning qanday taqsimlanganligini ko'rsatadi. Bunday vizualizatsiyalar molekulaning reaksiyaga kirishish ehtimoli yuqori bo'lgan joylarini aniqlashda juda muhimdir. Molekulaning qiyshiq va murakkab struktura shakli sorbsiya yuzasi va faol markazlar sonini oshiradi. Modellashirilgan molekulada azot (N), uglerod (C) va oltingugurt (S) atomlari ishtirok etadi. Molekulaning murakkab shakli, konyugatsiyalangan tuzilmalari va ion-almashinuvi guruhlar mavjudligi uning sorbsion xususiyatlarini belgilaydi.

Taqdim etilgan kvant-kimyoviy usullar har bir tanlangan molekulyar tizimdagi o'rnbosarlarning elektron donorlik yoki tortib olish xususiyatlarini miqdoriy aniqlash imkonini beradi. Bu o'rganilgan adabiyot ma'lumoti bo'yicha Hammett konstantalariga nisbatan afzaligi, ular bu xususiyatlarni benzol hosilalarida tavsiflaydi, boshqa tizimlarda esa ular faqat o'xshashlik orqali qo'llaniladi⁶.

1 V. Pogorelov, L. Bulavin, I. Doroshenko, O. Fesjun, O. Veretennikov. The structure of liquid alcohols and the temperature dependence of vibrational bandwidth. J. Mol. Struct. 708, 61 (2004).

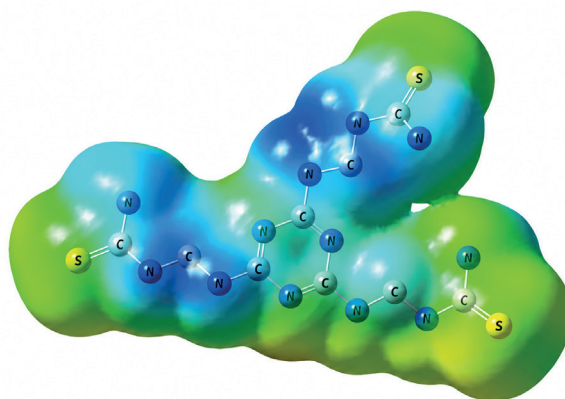
2 J.C Cramer, Essentials of computational chemistry. Theories and Models. Second Edition. John Wiley 2004.

3 Daniel S. Wigh, Jonathan M. Goodman, Alexei A. Lapkin., A review of molecular representation in the age of machine learning. First published: 18 February 2022 year.

4 Yu Zhao, He Zhao, Shengxu Shao, Gaochen Wen. "Scale inhibition mechanism of itaconic acid-sodium methacrylate sulfonate on calcite: Quantum chemical calculation and molecular dynamics simulation"// Journal of Molecular Liquids, Volume 411, 1 October 2024, 125672. <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2024.125672>

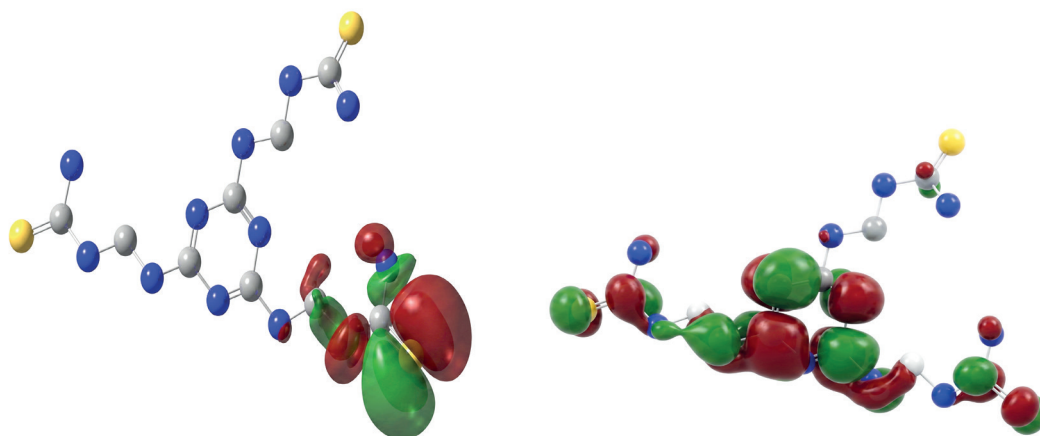
5 Sh.N. Jalilov., "Kvant kimyosi va kvant mexanikasi", Buxoro davlat universiteti. O'quv qo'llanma., "FAN ZIYOSI" NASHR., Toshkent-2024.

6 Anna Jezuita, Paweł A. Wiczorkiewicz, Tadeusz M. Krygowski, Halina Szatylowicz.// "Proximity effects: Structural implications and quantum-chemical description. Review". Journal of Molecular Structure Volume 1310, 15 August 2024, 138283 <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2024.138283>



1-rasm. TFM-1 sorbent molekulasining elektrostatik potensial (ESP – Electrostatic Surface Potential) modeli

Ayniqsa, ESP modeli asosida aniqlangan reaktiv markazlar kelgusida TFM-1 sorbentining ionlarni bog'lash va ajratishdagi samaradorligini tushunishda muhim ahamiyat kasb etadi. Molekulada elektron zichlik va potensial nisbatan o'rtacha va ular nukleofillar bilan o'zaro ta'sirlashishga moyildir.



$$HOMO = -6,33eV$$

$$LUMO = -2,19eV$$

2-rasm. TFM-1 da zaryadning atomlarda taqsimlanishi va chegaraviy orbitallarning lokallasuvi

Molekulyar orbitalar nazariyasi asosida TFM-1 sorbent molekulasining eng yuqori to'ldirilgan molekulyar orbitali (HOMO) va eng past bo'sh molekulyar orbitali (LUMO) hisoblab chiqildi va ularning fazoviy konfiguratsiyasi grafik tarzda tasvirlandi (2-rasm).

TFM-1 ion almashinuvchisining molekulasini uchun olib borilgan kvant-kimyoviy hisob-kitoblar natijasida uning elektron tuzilmasiga oid muhim parametrlar aniqlangan bo'lib, ular quyidagi 1-jadvalda keltirilgan. Hisoblashlar HOMO-LUMO energiyalari asosida olingan bo'lib, molekulaning asosiy reaktivlik xossalarini baholash imkonini beradi.

Molekuladagi past HOMO-LUMO oralig'i va yuqori elektrofilik indeks uning ion almashinish jarayonlarida faol ishtirok etishini tasdiqlaydi. Dipol momentning yuqoriligi esa uning suvda yoki qutbli muhitlarda yaxshi erish xossasini bildiradi⁷. Xususan, dipol momenti nisbatan sintez qilingan TFM-1 sorbentida kichik-o'rtacha qiymatga ega va uning suvda qutbli erituvchilarda erish qobiliyati kam.

3-rasm bo'yicha Mulliken hisoblash metodi orqali hisoblash usullari orqali olib borildi Mulliken zaryad taqsimoti usuli har bir atomning elektron zichligi to'g'ridan-to'g'ri orbitalar orasida qanday taqsimlanganiga asoslanadi.

7 S.Mamajonov, "Kvant kimyo", O'quv-uslubiy majmua., Namangan davlat universiteti, Namangan-2023

№	Parametr nomi	Qiymati	O'lchov birligi
1	Yuqori to'ldirilgan molekulyar orbital energiyasi (HOMO)	-6,33	eV
2	Eng past bo'sh molekulyar orbital energiyasi (LUMO)	-2,19	eV
3	HOMO-LUMO energiya oralig'i	4,14	eV
4	Ionlanish potentsiali	6,33	eV
5	Elektron affiniteti	2,19	eV
6	Elektromanfilik	4,26	eV
7	Kimyoviy qattiqlik	2,07	eV
8	Kimyoviy potentsial	-4,26	eV
9	Kimyoviy yumshoqlik	0,24	eV ⁻¹
10	Elektrofilik indeks	4,38	eV
11	Dipol moment	3,86	Debay

1-jadval. TFM-1 molekulasida uchun kvant kimyoviy parametrlar

Tahliliy kuzatishlar asosida eng katta manfiy zaryad N atomida: -0.98, S atomlari (S: -0.39, S: -0.37) – kuchsiz manfiy zaryadga ega, bu ularning periferiyada joylashganini ko'rsatadi. C atomlari ko'pincha yengil manfiy yoki deyarli neytral holatda tasvirlangan.

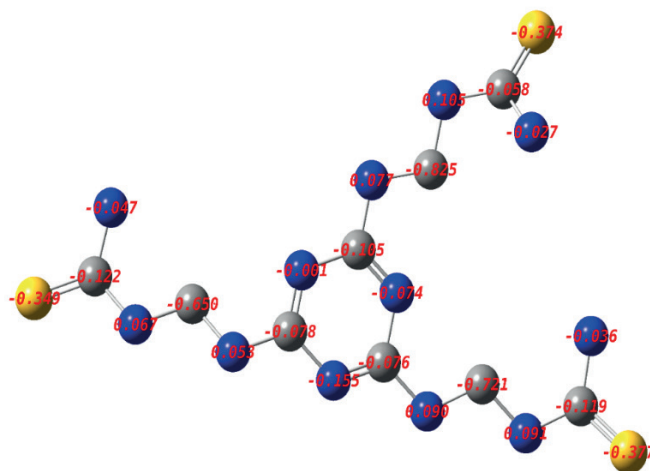
TFM-1 molekulasida azot (N) atomlari ham mavjud bo'lib, ularda manfiy zaryad yuqori, bu molekulada kuchli elektron tortishish mavjudligini ko'rsatadi.

O'ta manfiy zaryadlangan atomlar (masalan, N: -0.98, -0.85) elektron zichligi ko'proq joylashgan qismlardir.

Molekulada ikkita S atomlari bor bo'lib, ularning atom zaryadlari S_1 -0.39, S_2 -0.37 atom zaryadiga ega va rasm asosida ko'rinadiki, ikkala S atomi manfiy zaryadlangan → bu ularning nukleofilik xususiyatga ega bo'lishini bildiradi.

Shuning uchun ular elektrofilik markazlar bilan reaksiyaga kirishish ehtimoli yuqori.

Kimyoviy reaksiyalarda bu S atomlari, masalan, C=O, C⁺, yoki metall ionlar bilan oson bog'lanadi.



3-rasm. TFM-1 ion almashinuvchi molekulasi har bir atomining Mulliken usuli orqali hisoblangan zaryad taqsimoti

Reaksiyaga kirishuvchanligi esa zaryad, orbital joylashuv, bog'lanish atrofidagi muhit, va molekulyar geometriya birgalikda ko'rib chiqiladi.

Ushbu molekula uchun o'tkazilgan kvant kimyoviy hisoblar natijasida har bir atom ustida Mulliken zaryadlari aniqlangan bo'lib, molekulaning ichki elektron taqsimoti va reaksiyon xususiyatlari haqida 2-jadvalda ma'lumotlar berib o'tilgan.

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, barcha atomlar manfiy zaryadga ega, bu esa molekulaning umumiy elektron zichligi yuqoriligini ko'rsatadi. Ayniqsa, ayrim azot (N) va uglerod (C) atomlari ustida sezilarli darajada yuqori manfiy zaryad to'plangan.

Eng kuchli manfiy zaryadlangan atomlar: (N): $-0.98 e$, (C): $-0.96 e$, (N): $-0.85 e$, (C): $-0.721 e$, (N): $-0.72 e$. Bu atomlar nukleofilik markazlar bo'lib xizmat qiladi, ya'ni ular elektrofil moddalarga qarshi kuchli reaksiyaga kirishishi mumkin. Bu molekulani elektrofilik reaksiyalar uchun faol qiladi. Azot atomlari (N) esa odatda kuchli manfiy zaryadga ega, bu ularning erkin elektron juftlariga ega ekanligini va shu sababli yuqori reaksiyon faollikka ega bo'lishini ko'rsatadi.

Bundan tashqari, azot va oltingugurt atomlarining zaryadlanish holati ularning biologik faol markazlarda ishtirok etish ehtimolini kuchaytiradi, ayniqsa dori moddalari yoki bioaktiv birikmalar faoliyatida.

№	Element	Mulliken zaryadi (e)
1	S	-0.39
2	C	-0.12
3	H	-0.07
4	C	-0.16
5	H	-0.02
6	C	-0.05
7	N	-0.08
8	C	-0.061
9	N	-0.105
10	C	-0.074
11	C	-0.04
12	C	-0.099
13	C	-0.721
14	N	-0.72
15	C	-0.96
16	H	-0.086
17	C	-0.19
18	C	-0.086
19	S	-0.37
20	C	-0.34
21	N	-0.98
22	C	-0.27
23	N	-0.07
24	C	-0.25
25	N	-0.85
26	C	-0.05

2-jadval. Mulliken zaryad taqsimoti (rasmdagi atomlar asosida)

Kvant kimyoviy hisob-kitoblarini hatto noma'lum reaksiya jarayonlarida ham bajarish imkoniyati tufayli, ularning reaksiyalarni bashorat qilishda qo'llash metodologiyani rivojlantirish uchun katta salohiyatga ega. Biokimyoda oqsil-oqsil o'zaro ta'sirini yoki kichik molekulalar va maqsadli oqsil bog'lanishlari o'rtasidagi dok simulyatsiyalarini molekulyar dinamika, molekulyar mexanika yoki ularning gibrid usullari kabi hisoblash usullaridan foydalangan holda simulyatsiya qilish uchun analog tadqiqotlar ko'pincha o'tkaziladi¹.

XULOSA

Xulosa o'rnida aytish mumkinki, kimyoviy birikmalarda "tarkib-tuzilish-xossa" tizimini o'rganish natijasida kompleks birikmalarning tarkibi, xossalari va molekula tuzilishini oldindan bashorat qilish mumkin. Bunday ma'lumotlar tanlangan tarkib, xossa va tuzilishga ega bo'lgan turli xil birikmalar sintez qilishga imkoniyat beradi. Murakkab tuzilishli xoh monomer xoh polimer birikma bo'lsin ularning hosil bo'lishining nazariy asoslari va ularni amaliyotga qo'llash imkoniyatlarini yaratish hozirgi zamon kimyo sohasining dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi. Kvant kimyoviy hisoblashlarning rivojlanishi tufayli koordinatsion kimyo sohasidagi ishlarni oldindan rejalashtirish imkoniyati tug'ildi va kvant-kimyoviy hisoblashlar natijalariga asoslanib, har qanday turdagi ionitl yoki sorbentlardagi faol guruh yoki donor atomlarning joylashuv holatini, birikmalar markazlarini oldindan bashorat qila olish imkoni yaratildi. Bundan tashqari, molekula ichidagi kovalent bo'lmagan o'zaro ta'sir energiyasini baholashning boshqa ko'plab usullari mavjud. Tadqiqat ishida eng mashhur usullardan turli rotamerlar/konformerlarning energiyalarini taqqoslash usullaridir. Eng soddasi - bu ikkita konformerning energiyalarini taqqoslaydigan ochiq-yopiq usul: o'zaro ta'sir bilan (yopiq) va bitta guruh aylantirilganda, bu o'zaro ta'sir uziladi (ochiq). Ushbu turdagi bir nechta usullar mavjud, ba'zan ular konformerlar orasidagi energiya farqiga boshqa hissalarini, masalan, atomlararo itarishlarni bartaraf etish uchun model tizimlari uchun qo'shimcha hisob-kitoblardan foydalanadilar².

1 Hiroki Hayashi, Satoshi Maeda, Tsuyoshi Mita. "Quantum chemical calculations for reaction prediction in the development of synthetic methodologies", Chemical Science Volume 14, Issue 42, 1 November 2023, Pages 11601-11616. <https://doi.org/10.1039/d3sc03319h>

2 Anna Jezuita, Paweł A. Wiczorkiewicz, Tadeusz M. Krygowski, Halina Szatyłowicz. "Proximity effects: Structural implications and quantum-chemical description. Review", Journal of Molecular Structure Volume 1310, 15 August 2024, 138283. <https://doi.org/10.1016/j.mol-struct.2024.138283>

BIOMASSADAN OLINADIGAN FURAN HOSILALARINING YOQILG'Í QO'SHIMCHALARI SIFATIDAGI ISTIQBOLLARI VA OLINISH USULLARI

Madina Hasanova, QarDU tayanch doktoranti,
Nurbek Umirov, QarDU dotsenti

Annotatsiya:

Ushbu maqolada biomassa xomashyosidan olinadigan furan hosilalarining muqobil va ekologik toza yoqilg'í qo'shimchalari sifatidagi ahamiyati ko'rib chiqiladi. Qayta tiklanuvchi lignoselluloza biomassa manbalaridan, furfural va boshqa furan hosilalarini olish usullari hamda ularning fizik-kimyoviy xossalari tahlil qilinadi. Furan hosilalarining yuqori energiya zichligi, tarkibidagi kislorod atomlari hisobiga yonish jarayonini yaxshilashi va zararli chiqindilar miqdorini kamaytirishi ularni istiqbolli bioyoqilg'í komponentlari sifatida namoyon etadi. Jumladan, ushbu birikmalarning neft yoqilg'ílari, xususan

benzin va dizelga qo'shilganda oktan soni, setan soni yonish samaradorligi hamda ekologik ko'rsatkichlarga ta'siri tahlil qilingan. Natijalar shuni ko'rsatadiki, biomassa asosidagi furan hosilalari neftga asoslangan an'anaviy yoqilg'í qo'shimchalariga muqobil bo'la olishini va barqaror energetika rivojlanishida muhim o'rin tutishini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar:

lignoselluloza, furfural, 2-metilfuran (MF), 2-metiltetragidrofuran (MTHF), 2,5-dimetilfuran (DMF), 5-etoksimetilfurfural (EMF), bioyoqilg'í, oktan soni, setan soni, yangi avlod bioyoqilg'ísi.



Аннотация:

В данной статье рассматривается значение производных фурана, получаемых из биомассового сырья, в качестве альтернативных и экологически чистых топливных присадок. Анализируются методы получения фурфурола и других производных фурана из возобновляемых лигноцеллюлозных источников биомассы, а также их физико-химические свойства. Высокая энергетическая плотность производных фурана, их способность улучшать процесс горения за счёт содержащихся в их составе атомов кислорода и снизить количество вредных выбросов делают их перспективными компонентами биотоплива. В частности, проанализировано влияние данных соединений на октановое число, цетановое число, эффективность сгорания, а также экологические показатели при их добавлении к нефтяным топливам, в частности к бензину и дизельному топливу. Результаты показывают, что производные фурана на основе биомассы могут служить альтернативой традиционным топливным присадкам на нефтяной основе и играть важную роль в развитии устойчивой энергетики.

Ключевые слова:

лигноцеллюлоза, фурфурол, 2-метилфуран (MF), 2-метилтетрагидрофуран (MTHF), 2,5-диметилфуран (DMF), 5-этоксиметилфурфурол (EMF), биотопливо, октановое число, цетановое число, биотопливо нового поколения.

Abstract:

This article discusses the importance of furan derivatives obtained from biomass feedstocks as alternative and environmentally friendly fuel additives. The methods for obtaining furfural and other furan derivatives from renewable lignocellulosic biomass sources, as well as their physicochemical properties, are analyzed. The high energy density of furan derivatives, their ability to improve the combustion process due to the oxygen atoms present in their structure, and their potential to reduce harmful emissions make them promising biofuel components. In particular, the effects of these compounds on octane number, cetane number, combustion efficiency, and environmental

performance when added to petroleum fuels, especially gasoline and diesel fuel, are analyzed. The results indicate that biomass-based furan derivatives can serve as alternatives to conventional petroleum-based fuel additives and play an important role in the development of sustainable energy.

Key words:

lignocellulose, furfural, 2-methylfuran (MF), 2-methyltetrahydrofuran (MTHF), 2,5-dimethylfuran (DMF), 5-ethoxymethylfurfural (EMF), biofuel, octane number, cetane number, advanced biofuel.

KIRISH

Zamonaviy jamiyat yoqilg'i va kimyoviy mahsulotlarni barqaror ishlab chiqarish uchun iqtisodiy jihatdan samarali hamda energiya tejankor jarayonlarni ishlab chiqishni talab qiladi. Bu ehtiyoj bir qator omillar bilan bog'liq bo'lib, ular orasida dunyo aholisining o'sishi natijasida yoqilg'i va kimyoviy mahsulotlarga bo'lgan talabning keskin ortishi, neft zaxiralarining kamayishi, neft narxlarining yuqoriligi, shuningdek siyosiy (energiya xavfsizligi) va ekologik muammolar (CO₂ emissiyasi hamda global isish) mavjud.

So'nggi yillarda oziq-ovqat ekinlaridan (shakar-qamish, makkajo'xori, bug'doy, qand lavlagi va boshqalar) qayta tiklanuvchi yoqilg'ilar, ya'ni birinchi avlod bioyoqilg'ilarini ishlab chiqarish bir necha sabablarga ko'ra tanqid qilinmoqda:

- Oziq-ovqat narxlariga va biologik xilma-xillikka salbiy ta'siri mavjud.
- Davlat subsidiyalarisiz ushbu yoqilg'ilar ko'pincha an'anaviy qazilma yoqilg'ilar bilan iqtisodiy jihatdan raqobatlasha olmaydi.
- Issiqxona gazlari emissiyasini kamaytirishdagi samarasi cheklangan.

Bunga qarama-qarshi ravishda, lignosellulozali biomassa (iste'mol qilinmaydigan o'simlik xomashyosi) asosida ikkinchi avlod bioyoqilg'ilari va biomassa asosidagi kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarish yuqoridagi kamchiliklarga ega emas hamda geosiyosiy va ekologik nuqtai nazardan ancha foydali hisoblanadi. Shu sababli lignosellulozali biomassadan foydalanish ekologik xavfsiz va barqaror yoqilg'i hamda kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarishning eng istiqbolli yo'nalishlaridan biri sifatida qaralmoqda.¹⁻²

Furan hosilalari yuqori energiya zichligi (benzinga yaqin), yuqori oktan soniga ega ekanligi (detonatsiyaga chidamli), tarkibidagi kislorod atomlari hisobiga yonish jarayonini yaxshilashi va zararli chiqindilar miqdorini

1 D. M. Alonso, J. Q. Bond and J. A. Dumesic. Catalytic conversion of biomass to biofuels. 2010.

2 B. Kamm, P. R. Gruber and M. Kamm. Biorefineries - Industrial processes and products: Status Quo and Future Directions. 2006

kamaytirishi va eng asosiysi biomassadan olinishi sababli qayta tiklanuvchi va ekologik jihatdan istiqbolli bioyoqilg'i komponentlari sifatida namoyon etadi.

YANGI AVLOD BIOYOQILG'ILARI

Bugungi kunda furan hosilalari qayta tiklanuvchi energiya manbaidan olinayotganligi sababli ko'plab adabiyotlarda yangi avlod bioyoqilg'ilar deb atalmoqda. Bularga, furfural, 2-metilfuran (MF), 2-metil-tetragidrofuran (MTHF), 2,5-dimetilfuran (DMF), 5-etoksimetilfurfural (EMF) va boshqalar bugungi kunda kelajak uchun eng xavfsiz va yuqori samaradorlikka ega kelajak yoqilg'i qo'shimchalari hisoblanmoqda.

Furfural (FUR) biomassa asosida olinadigan eng muhim yuqori qo'shilgan qiymatli kimyoviy mahsulotlardan biri sifatida e'tirof etilgan. Furfural — lignosellulozali biomassa tarkibidagi pentozanlarning kislotali gidrolizi va degidratatsiyasi natijasida olinadigan, qayta tiklanuvchi platforma kimyoviy birikma bo'lib, bioyoqilg'ilar, erituvchilar va yuqori qo'shilgan qiymatli kimyoviy mahsulotlar sintezi uchun muhim xomashyo hisoblanadi.³⁻⁴

Furfuralning sanoat miqyosidagi qo'llanilish imkoniyatlari ilk bor 1921-yilda aniqlangan.⁵ Hozirgi vaqtda furfural biomassa tarkibida mavjud bo'lgan pentozan shakarlarning kislota katalizatori ishtirokidagi konversiyasi orqali sanoat miqyosida ishlab chiqariladi. Bunda uglerod beshtalik polisaxaridlar avvalo sulfat kislota (H_2SO_4) ta'sirida gidrolizlanib monosaxaridlarga (asosan ksilozaga) aylantiriladi, so'ngra ular suvsizlanish (degidratatsiya) reaksiyasi orqali furfuralga konvertatsiya qilinadi.

Hosil bo'lgan furfural keyingi parchalanish reaksiyalarining oldini olish maqsadida suyuq fazadan bug' bilan haydash usuli orqali ajratib olinadi va undan so'ng ikki bosqichli distillatsiya yordamida tozalanadi.⁶⁻⁷

2-Metilfuran (MF), silvan nomi bilan ham tanilgan bo'lib, yonuvchan va suvda erimaydigan suyuqlik hisoblanadi.³ MF ni to'g'ridan-to'g'ri motor bioyoqilg'isi sifatida ham ishlatish mumkin, chunki uning oktan soni

74 ga teng. Shu nuqtai nazardan, Wang va hamkorlari MF ning tez yonish tezligi hamda detonatsiyani bostirish qobiliyati yuqoriligi sababli uning issiqlik samaradorligi benzin va 2,5-dimetilfuran (DMF) ga qaraganda yuqoriroq ekanligini aniqlaganlar.⁸

2-Metilfuran olish asosan gaz fazadagi gidrogenlash reaksiyalarida mis saqlovchi katalizatorlar, xususan mis xromit katalizatorlari ishtirokida eng yuqori unumlarda kuzatilgan. Boshqa katalitik tizimlarda esa 2-metilfuranga nisbatan selektivlik ancha past bo'lgan.⁹

2-metiltetragidrofuran (MTHF) ichki yonuv dvigatellarini modifikatsiya qilmasdan benzina 30 % gacha qo'shilishi mumkin bo'lgan istiqbolli bioyoqilg'i komponentidir¹. Uning quyi yonish issiqligi benzinnikidan past bo'lsa-da, yuqori zichligi ushbu kamchilikni qoplaydi va yoqilg'i samaradorligini saqlab qolishga yordam beradi. Tadqiqotlar 10 % MTHF qo'shilgan benzin aralashmasining quvvat ko'rsatkichlari oddiy benzin bilan taqqoslanadigan darajada ekanligini hamda MTBE, etanol va metanol asosidagi aralashmalardan ustunligini ko'rsatgan. Bundan tashqari, MTHF yuqori yonish tezligi tufayli dvigatelning issiqlik samaradorligini oshirish imkoniyatiga ega.¹⁰

MTHF setan sonining pastligiga qaramay, dibutil efir bilan aralashganda dizel dvigatellarida qo'llanish imkoniyatiga ega. Tadqiqotlar uning suvda eruvchanligi biodizelga nisbatan ancha yuqori ekanligini ko'rsatgan.¹¹ MTHF lignosellulozali biomassadan olinadigan levulin kislotali, γ -valerolakton va 2-metilfuran kabi oraliq mahsulotlar orqali sintez qilinadi. Furfuraldan MTHF olishning asosiy yo'llari levulin kislotali—GVL 1,4-pentandiol zanjiri hamda 2-metilfuranning gidrogenlanishi hisoblanadi. Turli metall katalizatorlar, jumladan Ni, Cu va Co ishtirokida yuqori samaradorlikka erishilgan. Kelajakda MTHF bioyoqilg'i komponenti va yashil erituvchi sifatida katta istiqbolga ega bo'lgan birikma sifatida nazarda tutilmoqda.¹²⁻¹³

MTHF olishni boshqa yo'llaridan biri furfuraldan (FUR) bir yoki ikki reaktorli tizimlardan foydalanib Ahmed va boshqalar ko'plab tadqiqotlar olib borgan.^(1-rasm). Reaksiya ikki xil reaktorda ikkita tijorat katalizatoridan foydalangan holda uzluksiz gaz-faza jarayonida

3 R. Mariscal, P. Maireles-Torres, M. Ojeda I. Sádaba and M. López Granados. Furfural: a renewable and versatile platform molecule for the synthesis of chemicals and fuels. 2012

4 Peng Gan, Kai Zhang, Guihua Yang, Jinze Li, Yu Zhao and Jiachuan Chen. *Catalytic Production and Upgrading of Furfural: A Platform Compound*. 2024.

5 J. Brownlee and C. S. Miner. *Industrial Development of Furfural*. 1948

6 A. S. Mamman, J. M. Lee, Y. C. Kim, I. T. Hwang, N. J. Park, Y.

K. Hwang, J. S. Chang and J. S. Hwang. *Furfural: hemicellulose/xylooligosaccharide derived biochemical*. *Biofuels Bioprod Biorefin*. 2008.

7 K. J. Zeitsch. *The Chemistry and Technology of Furfural and its Many By-Products*. 2000

8 J. Lessard, J. F. Morin, J. F. Wehrung, D. Magnin and E. Chornet. *High Yield Conversion of Residual Pentoses into Furfural via Zeolite Catalysis and Catalytic Hydrogenation of Furfural to 2-Methylfuran*. 2010.

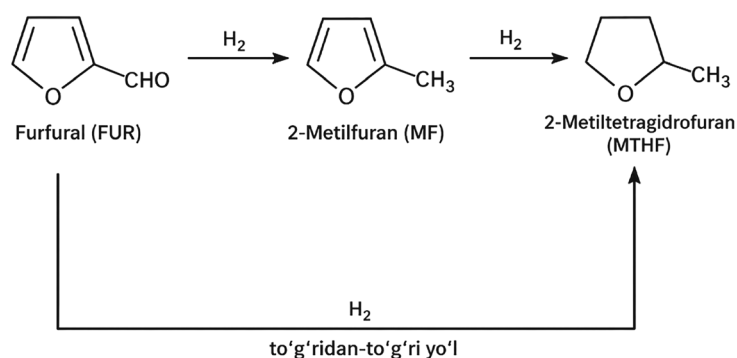
9 R. Eloi and G. H. Martin. *Process for the Manufacture of Furfuryl Alcohol and Methylfuran*. U.S. Patent. 1929.

10 Rudolph TW, Thomas JJ. *NOx, NMHC and CO emissions from biomass derived gasoline extenders*. 1988.

11 Dechambre D, Thien J, Bardow A. *When 2nd generation biofuel meets water –The water solubility and phase stability issue*. 2017

12 Zhang G, et al. *Controlling product selectivity by surface defects over MoOx-decorated Ni-based nanocatalysts for γ -valerolactone hydrogenolysis*. 2019.

13 Sun D, et al. *Selective hydrogenation of γ -valerolactone to 2-methyltetrahydro-furan over Cu/Al₂O₃ catalyst*. 2020.



1-rasm. Furfural (FUR) dan 2-metiltetragidrofuran (MTHF) sintez qilishning turli yo'llari.

olib borilgan. Birinchi reaktorda FUR, Ba/Mn bilan modifikatsiyalangan mis xromit katalizatori ishtirokida 0,1 MPa bosim va 448 K haroratda, H_2 /FUR molyar nisbati 2 bo'lgan sharoitda MF ga gidrogenlanadi. Ikkinchi reaktorda esa MF, Ni/ Al_2O_3 - SiO_2 katalizatori yordamida, H_2 /MF va 388 K haroratda MTHF ga aylantiriladi natijada MTHF ni 87 % unum bilan olishga erishilgan.¹

2,5-Dimetilfuran (DMF) biomassa asosidagi muhim bioyoqilg'i komponenti bo'lib, yuqori energiya zichligi (1-jadval), yuqori oktan soni va suvda kam eruvchanligi bilan ichki yonuv dvigatellarida qo'shimcha modifikatsiyalarsiz qo'llanilishi mumkin bo'lgan istiqbolli bioyoqilg'i hisoblanadi.²

Adabiyotlarda Lu va boshqalar biomassa asosida DMF sintez qilish yo'llarini o'rganganlar, biroq katalizatorlarning roli, reaksiya sharoitlari va iqtisodiy jihatlar yetarlicha tahlil qilinmagan. Wang va boshqalar biomassa xomashyosini katalitik usulda DMF ga aylantirish bo'yicha erishilgan yutuqlarni umumlashtirganlar. Shuningdek, Tuan Hoang va boshqalar DMF bilan ishlaydigan ichki yonuv dvigatellarining yonish va emissiya xususiyatlarini tahlil qilganlar.

Tadqiqotlar natijalariga ko'ra uning benzin va dizel bilan aralashtirilganda zararli emissiyalarni kamaytirishini hamda dvigatel samaradorligini deyarli

saqlab qolishini ko'rsatgan. Shu sababli DMF kelajakdagi qayta tiklanuvchi transport yoqilg'ilarining eng istiqbolli vakillaridan biri sifatida qaralmoqda.³⁻⁴⁻⁵

Bugungi kunda bioyoqilg'ilar orasida **5-etoksi-metilfurfural (EMF)** istiqbolli transport yoqilg'isi va yoqilg'i qo'shimchasi sifatida alohida e'tibor qozonmoqda bunga sabab EMF ning energiya zichligi 30,3 MJ/L bo'lib, bu ko'rsatkich benzinning (31,3 MJ/L) va dizel yoqilg'isining (33,6 MJ/L) energiya zichligiga juda yaqin hamda etanolnikidan (23,5 MJ/L) ancha yuqoridir.⁶⁻⁷ EMF yuqori oksidlanish barqarorligiga ega bo'lgan ilg'or bioyoqilg'i hisoblanadi. Uning qo'llanilishi yonish jarayonida hosil bo'ladigan qurum, oltingugurt oksidlari va azot oksidlari emissiyasini kamaytirib, atrof-muhitga salbiy ta'sirni pasaytirishga xizmat qiladi.⁸⁻⁹

5-Etoksimetilfurfural (EMF) odatda 5-gidroksimetilfurfuralning (HMF) etanol bilan kislotada katalizatori ishtirokidagi eterifikatsiya reaksiyasi orqali olinadi. Shuningdek, fruktoza va glukoza kabi uglevodlar ham xomashyo sifatida qo'llanilishi mumkin, chunki ular kislotali muhitda avval HMF ga aylanadi va hosil bo'lgan HMF keyinchalik etanol bilan reaksiyaga kirishib EMF hosil qiladi.¹⁰

1 I. Ahmed. *Method of Producing Levulinic Acid from Biomass*. United States Patent. 2005.

2 Rasheed, T., et al. *Production of HMF and DMF biofuel from carbohydrates through catalytic pathways as a sustainable strategy for the future energy sector*. 2022.

3 Qian, Y.; Zhu, L.; Wang, Y.; Lu, X. *Recent Progress in the Development of Biofuel 2, 5-Dimethylfuran*. 2015.

4 Wang, H.; Zhu, C.; Li, D.; Liu, Q.; Tan, J.; Wang, C.; Cai, C.; Ma, L. *Recent Advances in Catalytic Conversion of Biomass to 5-Hydroxymethylfurfural and 2,5-Dimethylfuran*. 2019.

5 Tuan Hoang, A.; Nizetic, S.; Viet Pham, V.; Tuan Le, A.; Ga Bui, V.; Vang Le, V. *Combustion and Emission Characteristics of Spark and Compression Ignition Engine Fueled with 2,5-Dimethylfuran (DMF): A Comprehensive Review*. 2021.

6 Liu H, Tang X, Hao W, Zeng X, Sun Y, Lei T, et al. *One-pot tandem conversion of fructose into biofuel components with in-situ generated catalyst system*. 2018.

7 Zhang J, Dong K, Luo W, Guan H. *Catalytic upgrading of carbohydrates into 5-ethoxymethylfurfural using SO₃H functionalized hyper-cross-linked polymer based carbonaceous materials*. 2018.

8 Mascia M, Nikitin EB. *Direct, high-yield conversion of cellulose into biofuel*. 2008.

9 Antunes MM, Russo PA, Wiper PV, Veiga JM, Pillinger M, Mafra L, et al. *Sulfonated graphene oxide as effective catalyst for conversion of 5-(hydroxymethyl)-2-furfural into biofuels*. 2014.

10 Alipour, S. *A review on synthesis of alkoxymethyl furfural, a biofuel candidate*. 2016

TAHLIL VA NATIJALAR

Birikma	Formula	M.m. (g/mol)	Qaynash harorati (°C)	Zichligi (g/sm ³ , 20 °C)	Energiya zichligi (MJ/L)	Past issiqlik qiymati (MJ/kg)	RON (oktan soni)	CN/DCN(setan soni)	Kislorod miqdori (%)
FUR	C ₅ H ₄ O ₂	96	161.7	1.16	24.5	22.9	98-100	10	33.3
MF	C ₅ H ₆ O	82	63-65	0.91	27.9	31.5	131	8-10	19.5
MTHF	C ₅ H ₁₀ O	86	79-80	0.86	29	33.0	87	11-15	18.6
DMF	C ₆ H ₈ O	96	92-94	0.89	31.5	33.7	119	9-12	16.7
EMF	C ₈ H ₁₀ O ₃	154	235-238	1.15	30.3	30.0	92-100	30-35	31.2

Jadval 1. Biomassadan olinadigan ayrim furan hosilalarining fizikaviy xossalari.

Jadvaldan chiqariladigan umumiy xulosalarimiz shundan iboratki:

- DMF va EMF energiya zichligi bo'yicha furan hosilalari orasida eng istiqbolli benzin komponentlari hisoblanadi, chunki ularning energiya zichligi an'anaviy motor yoqilg'ilarinikiga yaqin (benzin (31,3 MJ/L), dizel (33,6 MJ/L)).
- MTHF va MF yuqori oktan soniga ega ekanligi tufayli benzin yoqilg'isi uchun yuqori samaradorlikka ega bioyoqilg'i hisoblanadi.
- Shuningdek furan hosilalarining aksariyati tarkibida kislorod saqlagani sababli CO, qurum va boshqa zararli gazlarni kamaytirishga yordam beradi.

XULOSA

Xulosa qilib aytganda, bugungi kunda biomassa

Yer yuzidagi eng yirik uglerod neytral qayta tiklanuvchi resurslardan biri bo'lib, qazilma yoqilg'ilarga bo'lgan qaramlikni kamaytirish hamda ulardan kelib chiqadigan ekologik muammolarni bartaraf etishda muhim ahamiyat kasb etadi. Shuningdek biomassa organik birikmalarning yagona barqaror manbai bo'lib, yoqilg'i va kimyoviy moddalar ishlab chiqarish uchun neftga ideal ekvivalent sifatida taklif qilinmoqda.

Hozirgi kunda gazifikatsiya, piroliz, katalitik konversiya va suvli fazada qayta ishlash kabi zamonaviy texnologiyalar yordamida biomassani bioyoqilg'ilar va yuqori qiymatga ega kimyoviy mahsulotlarga aylantirish imkoniyatlari kengayib bormoqda. Shu bois biomassa asosidagi platforma birikmalar (FUR, MF, MTHF, DMF, EMF) ni samarali ishlab chiqarish va ulardan foydalanish nafaqat energetika sohasining barqaror rivojlanishiga, balki yashil kimyo va aylanma bioqiyosat tamoyillarini amalga oshirishga ham xizmat qiladi.

SHARTLI QISQARTMALAR RO'YXATI

FUR	furfural	EMF	5-etoksimetilfurfural
MF	2-metilfuran	GVL	γ-Valerolakton
MTHF	2-metiltetragidrofuran	EL	Etil levulinat
HMF	5-gidroksimetilfurfural	RON	oktan soni
DMF	2,5-dimetilfuran	CN/DCN	setan soni



3,4-ALMASHINGAN
1,2-DIKARBOKSIBENZOL ASOSIDA
OLINGAN ARALASH LIGANDLI

KOMPLEKS BIRIKMANING SINTEZI HAMDA TERMİK TAHLILI

Naima Karimova, tayanch doktorant,
Gulvar Muqimova, dotsent,
Jabbor Suyunov tadqiqotchi,
Maftuna Primqulova, tayanch doktorant,
Dilnoza Ishmuratova, tayanch doktorant.

Annotatsiya:

Organik oraliq bog'lovchi sifatida karboksilat ionlarini o'z ichiga olgan metall koordinatsion polimerlar o'zining hayratlanarli tuzilmalari hamda ommaviy magnit xulq-atvori, yuqori o'lchamlilik, optik faollik va issiqlik barqarorligi kabi afzalliklarga ko'ra so'nggi yillarda katta e'tibor qozondi. Dikarbonat guruhlar bilan mustahkamlangan metall koordinatsion polimerlarning sintez usullari, tuzilmalari va xususiyatlarini o'rganish ayniqsa qiziqarli, chunki "dikarbonat kislotalari yangi turdagi polimerlar va oligomerlar hosil qilish uchun qo'shimcha koordinatsion imkoniyatlarga ega bo'lib, bu esa yakuniy mahsulotlarning magnit, optik yoki katalitik xususiyatlariga sezilarli darajada ta'sir qilishi mumkin". Koordinatsion polimerlarni yaratishda p-ftalik, m-ftalik va o-ftalik kislotalar kabi aromatik dikarbon kislotalar keng qo'llaniladi. Xususan 3-va 4-nitroftal kislotalar pigmentlar, bo'yoqlar, plastifikatorlar va boshqalar kabi turli xil tijorat mahsulotlarini ishlab chiqarish zanjirlarida keng qo'llaniladi. Ushbu maqolada 3-nitroftal kislotasining Co(II) ion bilan hosil qilgan kompleksi sintezi hamda uning termik tahlili o'rganilgan.

Kalit so'zlar:

Kompleks birikma, 3-nitroftal kislota, etil spirit, TGA, DTA, metall ion.

Abstrack;

Metal coordination polymers containing carboxylate ions as organic bridging ligands, due to their amazing structures and collective magnetic behavior, have attracted significant attention in recent years due to their advantages such as high dimensionality, optical activity, and thermal stability. The study of the synthesis methods, structures, and properties of metal coordination polymers reinforced with dicarbonate groups is particularly interesting, because "dicarboxylic acids have additional coordination opportunities for forming new types of polymers and oligomers, which can significantly affect the magnetic, optical, or catalytic properties of the final products." Aromatic dicarboxylic acids, such as p-phthalic, m-phthalic, and o-phthalic acids, are widely used in the creation of coordination

polymers. In particular, 3- and 4-nitro-p-toluic acids are widely used in the production chains of various commercial products such as pigments, dyes, plasticizers, and others. In this article, the synthesis and thermal analysis of the complex formed by 3-nitroftalic acid with Co(II) ions are studied.

Key words:

Complex compound, 3-nitroftalic acid, ethanol, TGA, DTA, metal ion.

Kirish:

3-va 4-nitroftal kislotalar pigmentlar, bo'yoqlar, plastifikatorlar va boshqalar kabi turli xil tijorat mahsulotlarini ishlab chiqarish zanjirlarida keng qo'llaniladi. Ular, shuningdek, 4 va 5 - nitro-2-benzofuran-1,3-dionlarning kashshoflari sifatida ishlatiladi, ular o'z navbatida polipeptidlar sintezida oraliq reagentlar sifatida ishlatiladi.

Nitroftal kislotalar poliamidlar va koordinatsion polimerlarni ishlab chiqarish uchun asosiy sintetik bloklardan biridir¹ [1]. Bundan tashqari, ular katalitik xususiyatlarga ega va metall koordinatsion komplekslarda ligandlar vazifasini bajaradi.

4-nitroftal kislota protonlarni tashuvchi birikmalar hosil qiladi. Umuman olganda, kislotalar qiziqarli magnit, Optoelektronik va fotoluminescent xususiyatlarga ega birikmalar sintezida potentsial qo'llanilishi mumkin. Koordinatsion va nanokimyo bu nitroftal kislota izomerlari istiqbolli foydalanishni topadigan boshqa sohalaridir. Bu kislotalarning kuchli va moslashuvchan vodorod aloqalarini hosil qilish tendentsiyasi bilan bog'liq bo'lib, ular ichida ham, molekulalararo tipda ham, ikkita karboksilik guruhning turli xil kislorod va vodorod birikmalari o'rtasida va nitrobenzol guruhi tomonidan qo'zg'atilgan elektron ta'sirlar bilan birgalikda (ular vodorod aloqalarini shakllantirishda ham ishtirok etishi mumkin). funktsional guruh $-NO_2$).

Bu supramolekulyar tuzilmalarni loyihalash va maxsus xususiyatlarga ega molekulyar arxitektura uchun qurilish bloklarini ta'minlaydi. Nitroguruhlarining o'zaro joylashuvi yanada ko'proq dizayn variantlaridan foydalanishga imkon beradi².

Kristallarning rivojlanishi bilan bog'liq so'nggi adabiyotlar shuni ko'rsatdiki, faol farmatsevtika tarkibiy qismlarining (AFI) rentgen monokristalli tuzilishini va ularning polimorfik, ko'p komponentli kristall shakllarini o'z ichiga olgan yangi qattiq shakllarini olish, kristallanish, qattiq holat xusu-

1 R.R. Li, D.M. Han, F.Y. Pan, W.P. Jia, Y.X. Jin, J. Zhao, Y.J. You, Solidliquid equilibria of ternary 4-nitro-2-benzofuran-1,3-dione + 5-nitro-2-benzofuran-1,3-dione + 2-propanone at 283.15 K and 323.15 K, J. Chem. Eng. Data 58 (2013) 682-685.

2 S.Y. Zhang, N. Xu, W. Shi, P. Cheng, D.Z. Liao, Syntheses, structural diversities and magnetic properties of four new Co(II) coordination polymers with phthalic acid derivatives, Polyhedron 51 (2013) 283-291.

siyatlarini aniqlash va o'rganishga qiziqish ortib bormoqda. eruvchanlik, barqarorlik, gigroskopiklik kabi AFI ning fizik-kimyoviy xususiyatlarini yaxshilash uchun potentsial qo'llanilishi tufayli kristallar, tuzlar va solvatlar¹ va boshqalar.

Ushbu tadqiqot sohasidagi keyingi yutuqlar kristall strukturani tushunishga, supramolekulyar sintonlarni, vodorod/galogen bog'lanishlarning o'zaro ta'sirini va ular ichidagi boshqa kovalent bo'lmagan o'zaro ta'sirlarni o'rganishga qaratilgan va strukturaning fizik-kimyoviy xossalari bilan o'zaro bog'liqligi ochib berilgan². Tuzilish-xususiyat munosabatlari bo'yicha ushbu tadqiqotlar foydali bo'lib, ko'plab tadqiqotchilarni kerakli va o'ziga xos kimyoviy yoki fizik xususiyatlarga ega bo'lgan yangi funksional molekulyar qattiq moddalar, ko'p komponentli AFI komplekslari va boshqa molekulyar shakllanishlarni ishlab chiqish va sintez qilishga undaydi³.

Ftalik kislota Ni, Co bilan komplekslar hosil qilishi aniqlangan, Cu va Zn turli koordinatsion moddalar bilan monodentatdan heptadentatgacha bo'lgan turli koordinatsion moddalarni hosil qiladi. Nuklear magnit rezonans tadqiqotlari berilliyumning ftalik kislota bilan mononuklear biligand kompleksini hosil qilishini ko'rsatdi, UV-vis spektroskopik o'lchovlar esa vanadil va uranil ionlari pH 4,5 dan yuqori qiymatlarda shunga o'xshash mononuklear va binuklear biligand komplekslarini hosil qilishini aniqladi. Sink ftalik kislota bilan noodatiy bir o'lchovli yagona spiral tuzilma hosil qiladi. Ftalatlarning tektosilikatlar, kvarts, albit va turli xil gil turlari kabi minerallar yuzalari bilan o'zaro ta'siri hamda metallar bilan komplekslanishi ham qayd etilgan. Ftalik kislota mis va kadmiy mavjudligida ferrihidrit yuzasiga adsorbsiyalanganida uchkomponentli kompleks hosil bo'ladi. Atrof-muhitda ftalik kislota mavjudligi keng kuzatilgan bo'lsa-da, uning radionuklidlar bilan kompleks hosil qilish qobiliyati to'liq baholangan emas. Kon qazish va maydalash ishlari-dan hamda yadroviy qurol chiqindilarini ifloslangan plas-

tik buyumlar, masalan, qo'ldoplar va idishlar bilan birga utilitatsiya qilish natijasida atrof-muhitning uran bilan ifloslanishi jiddiy ekologik muammo bo'lib qolmoqda.

Ushbu chiqindilardagi ftalik kislota uran-ftalat komplekslari hosil qilish orqali atrof-muhitda uran eruvchanligini oshirishi mumkin. Biroq ftalik kislota bilan uran o'rtasidagi molekulyar bog'lanish haqida ma'lumotlar kam. Ushbu tadqiqotda mualliflar eritmadagi uranil ion bilan ftalik kislota o'rtasidagi o'zaro ta'sirni o'rganib, hosil bo'lgan asosiy U-ftalik kislota komplekslarining molekulyar tuzilmalarini aniqladik⁴. Dikarboksilat guruhlar bilan mustahkamlangan metall koordinatsion polimerlarning sintez usullari, tuzilishlari va xususiyatlarini o'rganish ayniqsa qiziqarli⁵, chunki "dikarboxil kislotalar yangi turdagi polimerlar va oligomerlar hosil qilish uchun qo'shimcha koordinatsion imkoniyatlarga ega bo'lib, bu esa yakuniy mahsulotlarning magnit, optik yoki katalitik xususiyatlariga sezilarli ta'sir ko'rsatishi mumkin"⁶.

Kordinatsion polimerlarni yaratishda p-ftalik, m-ftalik va o-ftalik kislotalar kabi aromatik dikarbon kislotalar keng qo'llaniladi⁷. Ushbu izomerik shakllar orasida orto-pozitsiyada joylashgan ikki karboksil guruhiga ega o-ftalat ligandi metall ionlarini eng turli bog'lanish moddalarida bog'lay oladi, bu esa alohida birikmalardan tortib ko'p o'lchovli tizimlargacha bo'lgan polinukleer komplekslarning hosil bo'lishiga olib keladi. Hozirgacha o-ftalik kislota bilan ko'plab metall koordinatsion polimerlar, jumladan mis(II)⁸, kobalt(II)⁹ va rux(II)¹⁰ o'rganilgan. Ushbu birikmalar o-ftalat koordinatsiyasining monodentat, shuningdek, xelatlovchi va ko'priq hosil qiluvchi bog'lanish moddalarini namoyon etdi.

Mualliflar tomonidan olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki o-ftalat va malonat bilan mis (II) aralashligandli kompleksni o'rganish maqsadida olib borilgan izlanishlar natijasida yangi mis (II)-natriy (I) geterometallakrovn birikmasini $[\text{Na}_2\text{Cu}(\text{PA})_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ olishga erishildi¹¹.

1 Bezerra, B.P.; Pogoda, D.; Perry, M.L.; Vidal, L.M.T.; Zaworotko, M.J.; Ayala, A.P. Cocrystal Polymorphs and Solvates of the Anti-Trypanosoma cruzi Drug Benznidazole with Improved Dissolution Performance. *Cryst. Growth Des.* 2020, 20, 4707–4718.

2 Berry, D.J.; Steed, J.W. Pharmaceutical cocrystals, salts and multicomponent systems; intermolecular interactions and property based design. *Adv. Drug Deliv. Rev.* 2017, 117, 3–24.

3 Nangia, A.K.; Desiraju, G.R. Crystal Engineering: An Outlook for the Future. *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* 2019, 58, 4100–4107.

4 G. J. Vazquez, C. J. Dodge, and A. J. Francis, "Interaction of uranium(VI) with phthalic acid," *Inorg. Chem.*, vol. 47, no. 22, 2008, doi: 10.1021/ic801230s.

5 Baca, S. G., Filippova, I. G., Gherco, O. A., Gdaniec, M., Simonov, Y. A., Gerbelev, N. V., ... & Decurtins, S. (2004). Nickel (II)-, cobalt (II)-, copper (II)-, and zinc (II)-phthalate and 1-methylimidazole coordination compounds: synthesis, crystal structures and magnetic properties. *Inorganica chimica acta*, 357(12), 3419-3429.

6 Baca, S. G., Simonov, Y. A., Gerbelev, N. V., Gdaniec, M., Bourosh, P. N., & Timco, G. A. (2001). Synthesis and X-ray diffraction study of Zn (II) complexes with o-phthalic acid and aromatic amines. *Polyhedron*, 20(9-10), 831-837.

7 Li, L., Liao, D., Jiang, Z., & Yan, S. (2004). Ferromagnetic interactions in copper (II) and nickel (II) coordination polymers containing nitronyl nitroxide radical and terephthalate. *Inorganica chimica acta*, 357(2), 405-410.

8 Baca, S. G., Malinovskii, S. T., Franz, P., Ambrus, C., Stoeckli-Evans, H., Gerbelev, N., & Decurtins, S. (2004). Synthesis, structure and magnetic properties of cobalt (II) and copper (II) coordination polymers assembled by phthalate and 4-methylimidazole. *Journal of Solid State Chemistry*, 177(8), 2841-2849.

9 Simonov, Y. A., Gdaniec, M., Filippova, I. G., Baca, S. G., Timco, G. A., & Gerbelev, N. V. (2001). Synthesis and Structure of Catena-[Bis (2-Methylimidazole)(μ-Phthalato) cobaltate (II)]. *Russian Journal of Coordination Chemistry*, 27(5), 353-359.

10 Baca, S. G., Simonov, Y. A., Gdaniec, M., Gerbelev, N., Filippova, I. G., & Timco, G. A. (2003). Synthesis and structural characterisation of unprecedented dinuclear zinc (II) complex with H-bonded bridging phthalate ions. *Inorganic Chemistry Communications*, 6(6), 685-689.

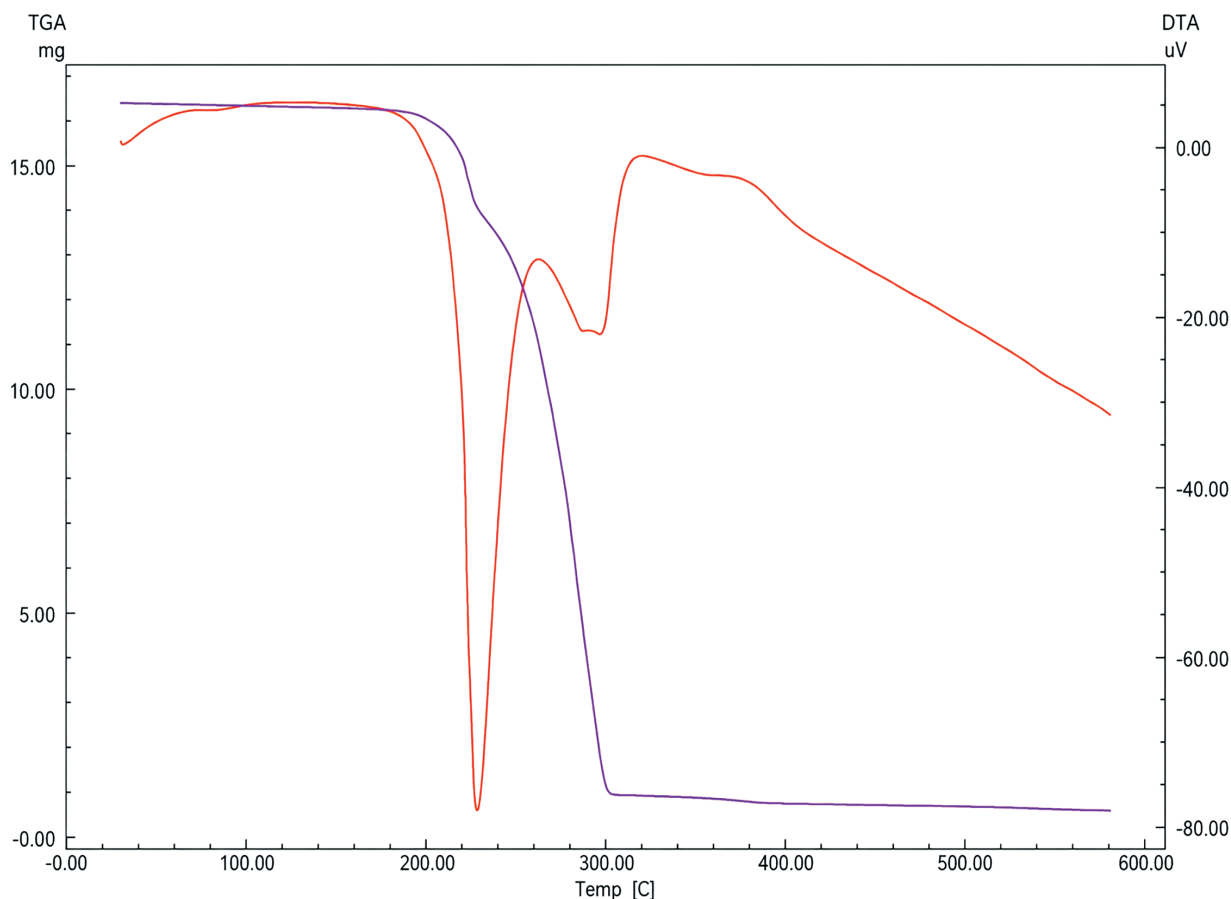
11 Shen, X., Qiao, H., Li, Z., Zhang, H., Liu, H., Yang, R., Chen, P., & Hou, H. (2005). 3D coordination polymer of copper (II)-potassium (I): Crystal structure and thermal decomposition kinetics. *Inorganica Chimica Acta*, 359(2), 642–648. <https://doi.org/10.1016/j.ica.2005.10.009>

Tadqiqot metodologiyasi.

Ushbu tadqiqot ishini bajarishda 3-nitroftal kislota va $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ kristallogidratidan foydalanildi. 3-nitroftal kiltadan 1 mmol (0,211 g) analitik tarozida tortib olindi va 96 % li etil spirit va DMFA ishtirokidagi aralash erituvchidagi eritmasi tayyorlandi, $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ kristallogidratining 1 mmol miqdori o'lchab olindi. Tajribaning birinchi bosqichida 3-nitroftal kislota eritmasi va Fenontrolin-1.10 1 mmol etilmasi hamda Co^{2+} ioni o'zaro aralashtirib olindi so'ngra xona haroratida magnitli aralashtirgich yordamida 20 minut aralashtirildi. Tajribaning ikkinchi bosqichida tayyor bo'lgan reaksiya aralashma 30–35°C haroratda yana 40–45 min davomida magnitli aralashtirgichda aralashtirildi. Hosil qilingan reaksiya aralashma og'zi to'liq yopiq bo'lmagan holatda, xona haroratida 8–10 sutka davomida kuzatildi. Jarayon oxirida idish tubida qizg'ish rangli kristallar 70% unum bilan sekin bug'latish usulida olindi. So'ngra $[\text{Co}(\text{C}_8\text{H}_3\text{NO}_6)_3(\text{C}_{12}\text{H}_8\text{N}_2)_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$ tarkibli kompleks olindi hamda uning termik barqarorligi o'rganildi.

Natijalar va muhokama:

Derivatogramma (DTA) egri chizig'ida 228,39°C va 296,43°C, 177,75 °C larda ikkita egzotermik effekt aniqlandi va endotermik effekt ko'zatladi. Termogravimetriya (TGA) egri chizig'ining tahlili shuni ko'rsatadiki, TGA egri chizig'ida 3 ta intensiv parchalanadigan temperatura oralig'ida amalga oshadi. 1-parchalanadigan oraliq 34,46°C–232,86 °C harorat oralig'ida sodir bo'ldi 2,583mg yoki 15,782 % massa yo'qotildi. 2-parchalanadigan oraliq 234,16–315,96 °C temperaturalarda kuzatildi 12,817 mg yoki 78,310.% massa yo'qotganligini aniqlandi. 3-parchalanadigan oraliq 315,96–563,71 °C harorat oralig'ida sodir bo'ldi 0,307mg yoki 1,876% massa yo'qotganligini aniqlandi. 34,46– 563,71 °C harorat intervalida massaning umumiy kamayishi 15,707 mg ni tashkil etganligi aniqlandi, bunga 54,97 daqiqa vaqt saflandi.



Termogravimetrik analiz egri chizig'i va differensial termik analiz egri chizig'ining tahlili, quyidagi 1-jadvalda keltirilgan. Jadvaldan ko'rishimiz mumkinki 2- oraliq parchalanishda eng yuqori massa yo'qotilishini ko'rishimiz mumkin ya'ni bu oraliqda massaning 78,310% yo'qotilgan.

1-jadval.

Termogravimetriya (TGA) egri chizig'ining tahlili.

Temperatura °C	Vaqt minut	Massa (mg)	Yo'qotilgan massa (%)
34,46C-232,86	21,7	2,583	15,782
234,16-315,96	7,49	12,817	78,310
315,96-563,71	25,35	0,307	1,876

Termogravimetrik analiz egri chizig'i va differensial termik analiz egri chizig'ining batafsil tahlili, quyidagi 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval.

[Co(C₈H₃NO₆)₃(C₁₂H₈N₂)₂]+H₂O kompleksining vazn yo'qotishiga haroratning ta'siri

№	dw 12,174	1/T	dw/dt	M.g	Mint	T°+K
1	16,3347	0.0026	0,0048	0,0323	6,7667	373
2	16,187	0.0021	0,0107	0,18	16,758	473
3	5,3595	0.0017	0,4112	11,008	26,767	573
4	0,7719	0.0014	0,4242	15,595	36,767	673
5	0,7001	0.0012	0,335	15,667	46,767	773
6	0,6057	0.0011	0,2779	15,761	56,717	873

uchun ushbu jarayonning faollashuv energiyasi qiymatlari ko'rsatilgan. (3-jadval).

3-jadval.

$[\text{Co}(\text{C}_8\text{H}_3\text{NO}_6)_3(\text{C}_{12}\text{H}_8\text{N}_2)_2] + \text{H}_2\text{O}$ kompleksining termal-oksidlanish tahlili natijalari.

№	dw 26,020	$\text{Ln}(W_1/W_2)$	$1/T \cdot 10^{-3}$
1	16,3347	0,001975433	2.6
2	16,187	0,011058662	2.1
3	5,3595	1,116396425	1.7
4	0,7719	3,054167384	1.4
5	0,7001	3,15179921	1.2
6	0,6057	3,296637578	1.1

Shunday qilib, 250 dan 800 K gacha bo'lgan harorat oralig'idagi jarayonlar kinetikasi bo'yicha olingan eksperimental ma'lumotlar asosida $[\text{Co}(\text{C}_8\text{H}_3\text{NO}_6)_3(\text{C}_{12}\text{H}_8\text{N}_2)_2] + \text{H}_2\text{O}$ termik-oksidlanish degradatsiyasining xususiyatlari o'rganildi.

Xulosa:

Ushbu ishda siz 3-nitroftal kislota asosida Co(II) ioni hamda aralash ligand sifatida tanlangan fenantrolin-1.10 bilan olingan kompleks birikmasining sintez usuli hamda zamonaviy fizik-kimyoviy usullar yordamida ushbu kompleksning tahlili chuqur o'rganilganiga ishonch hosil qilasiz. Yuqoridagi dunyoning yetakchi olimlari tomonidan yozilgan ilmiy maqolalarda keltirilgan izohlarga tayangan holda ushbu kompleks- kompleks birikmalar kimyosida muhim ahamiyat kasb etadi va uning biologik xususiyati kelajakda ko'plab tadqiqot ishlarining rivojiga asos bo'ladi degan xulosaga keldik.

LOBACHEVSKIY TEKISLIGI KELI- KLEYN TALQININING SUN'IY INTELLEKTGA ASOSLANGAN VIZUAL KOGNITIV METODLARI

To'liqin Safarov,
Abdullah Kurudirek,
Tishk xalqaro universiteti, Iroq,
Sevinch Abdujabborova

Annotatsiya

Ushbu maqolada noyevklid geometriyani, xususan Lobachevskiy geometriyasini o'qitishda sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish masalasi ko'rib chiqilgan. Talabalar uchun Evklid geometriyasidan noyevklid fazolarga o'tish jarayonida yuzaga keladigan kognitiv qiyinchiliklar, ayniqsa parallellik va metrika tushunchalarini anglashdagi murakkabliklar tahlil qilingan. Keli-Kleyn modeli asosida "AI-Enhanced Projective Visualization (AEPV)" deb nomlangan vizual-kognitiv metodika taklif etilgan. O'quv jarayoni Bloom's Taxonomy asosida tahlil qilinib, har bir bosqichda sun'iy intellekt vositalarining roli yoritilgan.

Kalit so'zlar:

Lobachevskiy geometriyasi, Keli-Kleyn modeli, sun'iy intellekt (AI), vizual-kognitiv metod, noyevklid geometriya, giperbolik fazo, interaktiv o'qitish, matematik vizuallashtirish, Bloom's Taxonomy, ta'lim texnologiyalari

Аннотация.

В данной статье рассматривается вопрос использования технологий искусственного интеллекта в преподавании

неевклидовой геометрии, в частности геометрии Лобачевского. Анализируются когнитивные трудности, возникающие у студентов в процессе перехода от евклидовой геометрии к неевклидовым пространствам, особенно сложности в понимании понятий параллельности и метрики. На основе модели Кэли-Клейна предложена визуально-когнитивная методика под названием «AI-Enhanced Projective Visualization (AEPV)». Учебный процесс проанализирован на основе таксономии Блума, и освещена роль инструментов искусственного интеллекта на каждом этапе обучения.

Ключевые слова.

Геометрия Лобачевского, модель Кэли-Клейна, искусственный интеллект (ИИ), визуально-когнитивный метод, неевклидова геометрия, гиперболическое пространство, интерактивное обучение, математическая визуализация, таксономия Блума, образовательные технологии

Annotation.

This article examines the integration of artificial intelligence (AI) technologies in the

ЛОБАЧЕВСКИЙ ТЕКИСЛИГИ КЕЛИ-КЛЕЙН ТАЛҚИНИНИНГ СИ АСОСИДАГИ ВИЗУАЛ КОГНИТИВ МЕТОДЛАРИ

КЛЕЙН МОДЕЛИ
ВИЗУАЛЛАШТИРИЛИШИ

НЕЙРОН ТАРМОҚ
ТАҲЛИЛИ

МАЪЛУМОТЛАР
ОҚИМИ

КОГНИТИВ
СИГНАЛЛАРНИ
ҚАЙТА ИШЛАШ

ГЕОМЕТРИК
СТРУКТУРА

ПАРАМЕТРЛАР

НАТИЖАЛАР



teaching of non-Euclidean geometry, specifically Lobachevskian geometry. It analyzes the cognitive challenges students face during the transition from Euclidean geometry to non-Euclidean spaces, focusing on complexities in conceptualizing parallelism and metrics. Based on the Cayley-Klein model, a visual-cognitive methodology titled "AI-Enhanced Projective Visualization (AEPV)" is proposed. The educational process is analyzed through the framework of Bloom's Taxonomy, highlighting the role of AI tools at each instructional stage.

Key words.

Lobachevskian geometry, Cayley-Klein model, artificial Intelligence (AI), visual-cognitive method, non-Euclidean geometry, hyperbolic space, interactive teaching, mathematical visualization, Bloom's Taxonomy, educational technologies.

Noyevklid geometriyalarini o'qitish geometriya fani-ning muxim qismlaridan biri hisoblanadi¹. Talabalar Evklid geometriyasining beshinchi aksiomasidan voz kechish va noyevklid fazolarni tasavvur qilishda kognitiv to'siqlarga duch kelishadi. Lobachevskiy tekisligining Keli-Kleyn talqini bu borada eng qulay modellardan biri bo'lsa-da, uning proyektiv metrikasi va masofalarni aniqlashda qo'shimcha qiyinchiliklarga duch kelish mumkin².

Zamonaviy ta'limda Sun'iy intellekt (AI) shunchaki yordamchi vosita emas, balki kognitiv mapping (ongda xarita hosil qilish) vositasiga aylanmoqda. Ushbu maqolada biz AI algoritmlari yordamida Lobachevskiy tekisligi va unda aniqlangan metrika yordamida interaktiv o'qitish metodikalarini ko'rib chiqamiz.

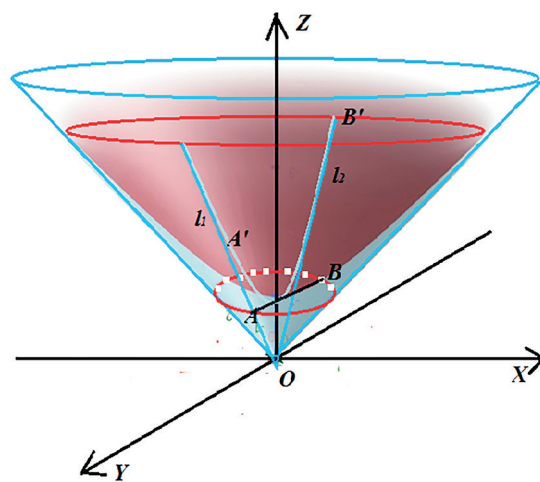
N.I. Lobachevskiy "Tasavvurdagi geometriya" nomli asarida birinchi marta 1826-yilda noyevklid geometriya haqida ma'ruza qilgan. Shundan so'ng, Lobachevskiy geometriyasining yaratilishi haqidagi ma'ruzalar bir qator manbalarda bayon qilindi. Lobachevskiy geometriyasi o'z o'rniga va metodlariga ega bo'lishi uchun, uning bir nechta talqini paydo bo'ldi. Ayniqsa, Keli-Kleyn va Puankare nazariyalari alohida ahamiyatga ega³.

Ma'lumki, Lobachevskiy geometriyasining asosini uning parallellik aksiomasi orqali ko'rish mumkin. Bunda Yevklid geometriyasidagi parallellik aksiomasidan farqli bo'lgan aksiomalari Lobachevskiy geometriyasi uchun ham o'rinlidir⁴.

Lobachevskiy aksiomasini tasavvur orqali anglash va tushunish talabalar uchun shu vaqtgacha egallagan bilimlari yetarli bo'lmaydi. Ya'ni biz bilgan tekislik orqali bu aksiomani tasavvur qilish mumkin emas.

Lobachevskiy tekisligining talqinini Minkovskiy fazodagi mavhum radiusli sfera, aniqrog'i ikki pallali giperboloidning bir pallasi va unga mos izotrop konus (nol radiusli sfera) dan foydalanamiz⁵.

Koordinatalar sistemasidan konus uchini koordinatalar boshiga keltiramiz. Oz o'qi esa, konusning simmetriya markazida bo'lsin (1-rasm).



1-rasm. Lobachevskiy tekisligi

Lobachevskiy tekisligining Keli-Kleyn modelini tuzamiz.

1) Ikki pallali giperboloidning (bir pallasi) ustida bajarilgan Lobachevskiy geometriyasidagi aksiomalarni Keli-Kleyn modeli bilan bog'laymiz.

2) 1-rasmda konusni kesib o'tgan P_z tekislik giperboloidning O' nuqtadagi urinma tekisligi bo'lib, konus bilan chegaralangan qismi L doirani Lobachevskiy tekisligi deb ataymiz.

3) Giperboloidning A' nuqtasi L doira ichidagi A nuqtaga, giperboloid va P_z tekislikning kesishishidan hosil bo'lgan b chiziq esa, shu doira ichidagi b' vatarga mos keladi. Natijada, Minkovskiy fazosidagi sfera ustidagi geometriya, ya'ni Lobachevskiy tekisligi $z=l$ tekislikning izotrop konus bilan kesishishidan hosil bo'lgan doira ichki nuqtalariga bir qiymatli proyeksiyalanadi.

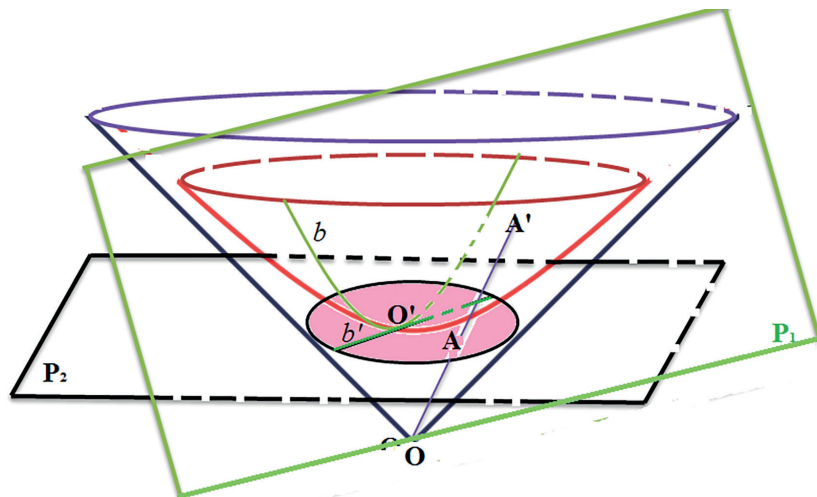
1 Abdullah Kurudirek, Safarov T. Bringing Life to Mathematics Through Supporting Linear Algebra and Non-Euclidean Geometries. AIP scopus. 2026 y

2 Artikbayev A. Safarov T.N. Yangi geometriya asoslari. O'quv qo'llanma Termiz-2023 y 152 b.

3 Xatamov I.M, Fayzullayev Sh. Lobachevskiy tekisligining giperboloid ustidagi talqini. – T.: "Fizika, matematika va informatika" jurnali, 2019 yil 1-son.

4 Artikbayev A, Safarov T. "Geometriya asoslari" fanini o'qitishga zamonaviy yondashish haqida. Fizika, matematika va informatika jurnal. №2/ 2023. B. 3-8

5 Nijdam, T., et al. "HIVE: A Hyperbolic Interactive Visualization Explorer for Representation Learning". ICCVW Proceedings (2025).



2-rasm.Lobachevskiy tekisligi

4) Lobachevskiy tekisligi nuqtalari doira ichki nuqtalariga, to'g'ri chiziq esa, doira vatarlariga o'tadi, doirani chegaralovchi aylana Lobachevskiy tekisligining cheksiz uzoqlikdagi nuqtalarining aksi bo'ladi.

Hosil bo'lgan tekislik Lobachevskiy tekisligining Keli-Kleyn talqini deb ataladi.

Biz taklif etayotgan metodika "AI-Enhanced Projective Visualization" (AEPV) deb nomlanadi⁶. Metodika ikki bosqichdan iborat:

1. Matematik modelni AIga yuklash: Keli-Kleyn modelida masofa quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\theta = \frac{1 - \frac{x_1 \cdot x_2}{z_1 \cdot z_2} - \frac{y_1 \cdot y_2}{z_1 \cdot z_2}}{\sqrt{1 - \left(\frac{x_1}{z_1}\right)^2 - \left(\frac{y_1}{z_1}\right)^2} \sqrt{1 - \left(\frac{x_2}{z_2}\right)^2 - \left(\frac{y_2}{z_2}\right)^2}} \quad (1)$$

1) Konus uchi O koordinatalar boshi $z=1$ giperboloidning urinma tekisligini o'tkazamiz (3-rasm).

2) Giperboloid ustidagi $A(x_1, y_1, z_1)$ va $B(x_2, y_2, z_2)$ nuqtalar tanlab, ular orasidagi masofani θ bilan belgilaymiz. Bu masofa konus uchidan A va B nuqtalarga yo'nalgan radius vektorlar orasidagi giperbolik burchakka, ya'ni $\theta = \angle AOB$ bo'lgan kattalikka teng bo'ladi.

3) A va B nuqtalarning urinma tekislikdagi mos nuqtalarini $A'\left(\frac{x_1}{z_1}, \frac{y_1}{z_1}, 1\right)$ va $B'\left(\frac{x_2}{z_2}, \frac{y_2}{z_2}, 1\right)$ ko'rinishda yozib olamiz, natijada

tenglik hosil bo'ladi.

4) Agar $\frac{x_1}{z_1} = u_1$, $\frac{x_2}{z_2} = u_2$ va $\frac{y_1}{z_1} = v_1$, $\frac{y_2}{z_2} = v_2$, va, deb olsak, ya'ni urinma tekislikdagi u, v koordinatalarga nisbatan (1) tenglik quyidagi ko'rinishni oladi:

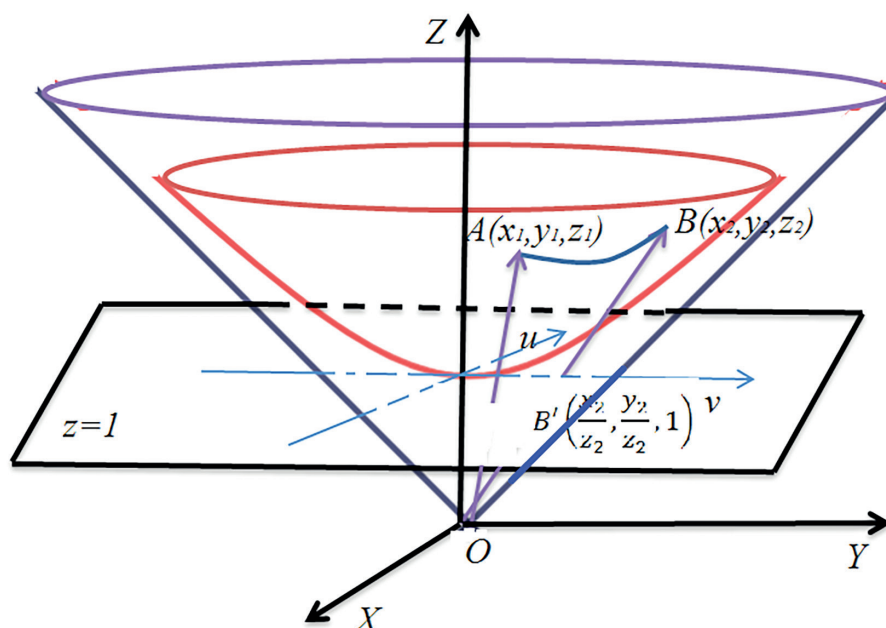
$$\theta = \frac{1 - u_1 u_2 - v_1 v_2}{\sqrt{1 - u_1^2 - v_1^2} \sqrt{1 - u_2^2 - v_2^2}} \quad (2)$$

(2) Lobachevskiy tekisligidagi masofa deb ataladi.

1-rasmda ko'rsatilgan O nuqtadan chiquvchi nurlarning konus sirtini P_1, P_2

tekisligiga proyeksiyalash jarayoni AI tomonidan 3D animatsiya ko'rinishiga keltiriladi. Talaba konusning qiyaligini o'zgartirganda, AI avtomatik ravishda doiradagi metrik o'zgarishlarni qayta hisoblaydi.

6 Safarov T.N. "Geometriya asoslari" fani metodikasini takomillashtirish". "Urganch davlat pedagogika instituti axborotnomasi" ilmiy-nazariy va metodik jurnal. №1. 2025. Urganch – B. 286-292.

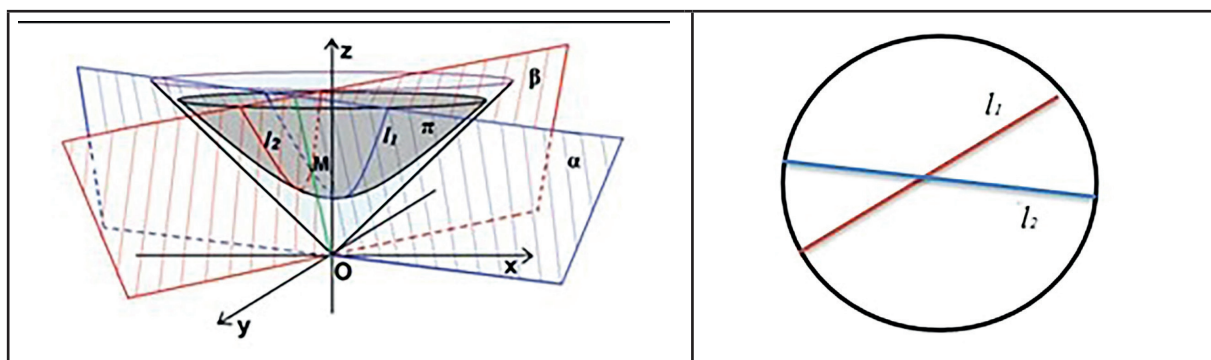


3-rasm. Lobachevskiy tekisligida metrika

Quyidagi jadvalda Lobachevskiy tekisligining Keli-Kleyn talqinini AI-vizualizator platformasi bilan ishlash jarayoni keltiramiz.

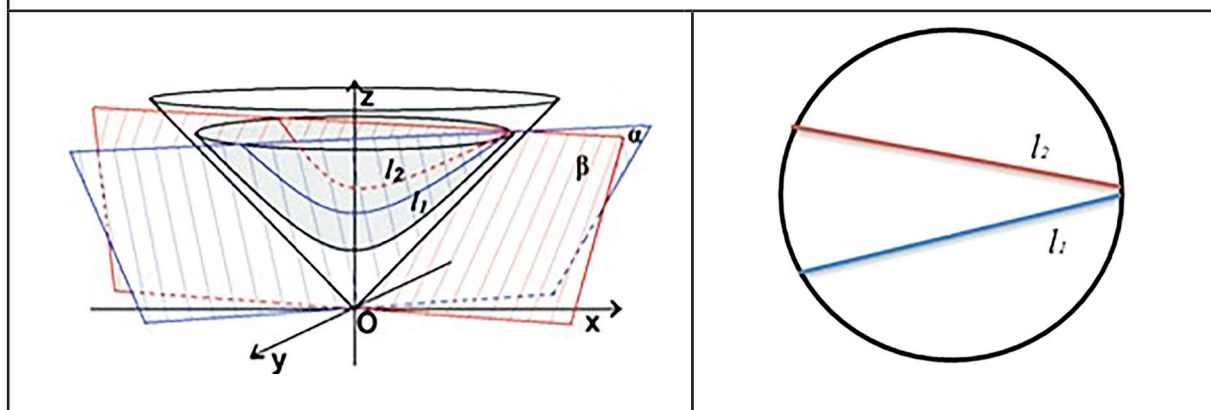
1-jadval

1.Kesishmaydigan to‘g‘ri chiziqlar	
Sun‘iy intellektga asoslangan vizual-kognitiv metodlar doirasida Keli-Kleyn talqini giperboloid yuzasidagi chiziqlarni yuqori aniqlikda tahlil qiladi. Bunda giperboloiddan tashqarida kesishuvchi , va tekisliklar asimptotik konusning uchi orqali o‘tib, sirtida umumiy nuqtaga ega bo‘lmagan Lobachevskiy to‘g‘ri chiziqlarini hosil qiladi. AI algoritmlari ushbu holatni «kesishmaydigan to‘g‘ri chiziqlar» sifatida aniq vizuallashtirib, murakkab matematik abstraksiyani kognitiv simulyatsiyaga aylantiradi. Bu yondashuv ultra-parallel chiziqlarning o‘zaro joylashuvini dinamik formatda va intuitiv darajada anglash imkonini beradi.	
AI-vizualizatsiya	An’anaviy
2. To‘g‘ri chiziqlarning kesishishi	
Sun‘iy intellektning vizual-kognitiv metodlari yordamida giperboloid ichidan va asimptotik konus uchi orqali o‘tuvchi tekisliklar kesishishi chuqur tahlil qilinadi. Ushbu modelda va tekisliklari giperboloid yuzasida umumiy nuqtaga ega bo‘lib, bu nuqtada Lobachevskiy to‘g‘ri chiziqlari o‘zaro kesishadi. AI tizimlari ushbu geometrik bog‘liqlikni uch o‘lchamli fazoda kognitiv vizuallashtirib, «kesishuvchi to‘g‘ri chiziqlar» fenomenini aniq ko‘rsatib beradi. Natijada, matematik abstraksiya intellektual algoritmlar orqali vizual simulyatsiya qilinib, nuqtalar va chiziqlarning o‘zaro joylashuvi haqidagi kognitiv tasavvurni sezilarli darajada kengaytiradi.	



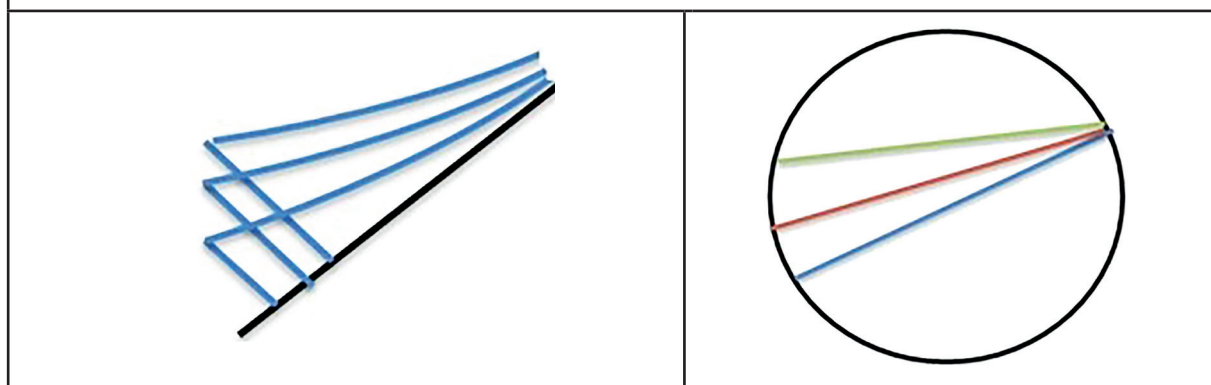
3.Parallel to'g'ri chiziqlar

Sun'iy intellektning vizual-kognitiv tahlili doirasida parallel to'g'ri chiziqlar asimptotik konusning yasovchisi orqali o'tuvchi, va tekisliklar kesishmasi sifatida modellashtiriladi. Mazkur holatda Yevklid ma'nosidagi kesishish chizig'i giperboloidning asimptotik yuzasida yotib, Lobachevskiy geometriyasidagi va chiziqlari uchun umumiy asimptotani hosil qiladi. AI algoritmlari ushbu giperbolalarning na kesishuvchi, na kesishmaydigan, balki cheksizlikda tutashuvchi «parallelizm» holatini aniq vizuallashtiradi. Ushbu kognitiv simulyatsiya geometrik ob'ektlarning o'ziga xos dinamikasini namoyon etib, murakkab topologik tushunchalarni vizual mantiq darajasiga olib chiqadi.



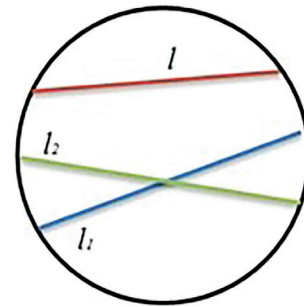
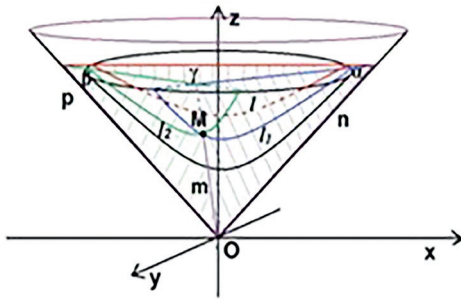
4.O'zaro parallel to'g'ri chiziqlar

AI vizual-kognitiv tahlili asimptotik konusning yagona yasovchisi orqali o'tuvchi tekisliklar dastasini dinamik model sifatida namoyon etadi. Ushbu tekisliklar giperboloid yuzasini o'zaro parallel bo'lgan Lobachevskiy to'g'ri chiziqlari bo'ylab kesib o'tib, bir yo'nalishga ega bo'lgan chiziqlar to'plamini hosil qiladi. Sun'iy intellekt tizimlari ushbu dasta ichidagi har bir giperbolik egri chiziqni umumiy asimptotik nuqtaga intiluvchi struktura sifatida vizuallashtiradi. Bu kognitiv metodika parallelizm tushunchasini cheksizlikdagi yagona bog'liqlik nuqtasi orqali modellashtirib, Lobachevskiy tekisligining geometrik dastasini mantiqiy simulyatsiyaga aylantiradi.



5. Lobachevskiy aksiomasi bajarilishining ikkinchi holi

Lobachevskiy aksiomasi AI vizual-kognitiv metodlari orqali uchyoq qirralarining giperboloid va asimptotik konus bilan o'zaro joylashuvi asosida modellashiriladi. Bunda giperboloid ichidagi qirra sirtida nuqtani shakllantirsa, konus yasovchilarida yotuvchi va qirralar parallelizm chegaralarini belgilaydi. Sun'iy intellekt algoritmlari, va tekisliklari kesishmasidan hosil bo'lgan va to'g'ri chiziqlarini kognitiv simulyatsiya qilib, nuqtadan o'tuvchi ikki chiziqning ga parallel ekanligini yaqqol namoyon etadi. Ushbu intellektual yondashuv Lobachevskiy aksiomasining giperboloid modelidagi mohiyatini vizual mantiq darajasiga olib chiqib, noyevklid geometriya qonuniyatlarini dinamik formatda isbotlaydi.



Vizual-kognitiv metodni amalga oshirishning kognitiv darajalari (Blum taksonomiyasi asosida)”

1. Bilish (Knowledge)

Lobachevskiy geometriyasining asosiy aksiomalari, Keli-Kleyn modeli (disk yoki proyektiv model), Sun'iy intellekt (SI) va vizual-kognitiv metodlarning tayanch terminlari.

2. Tushunish (Comprehension)

Keli-Kleyn modeli Lobachevskiy tekisligini qanday qilib Evklid tekisligida tasvirlab berishini tushuntirish, Vizual-kognitiv yondashuvning noyevklid geometriyani tushunishda samarali ekanligi, SI algoritmlarining geometrik vizuallashtirishdagi rolini izohlash.

3. Qo'llash (Application)

Nazariyani amaliyotga ko'chirish: SI yordamida Keli-Kleyn modelidagi masofalar va burchaklarni hisoblash algoritmlarini yaratish, geometrik obyektlarni vizuallashtirish uchun maxsus dasturiy kutubxonalardan (masalan, OpenGL yoki neyron tarmoq vizualizatorlari) foydalanish.

4. Tahlil (Analysis)

An'anaviy o'qitish metodlari bilan SIga asoslangan vizual-kognitiv metodlarni o'zaro solishtirish, Keli-Kleyn modelidagi metrik o'zgarishlarning kognitiv qabul qilinish jarayonini qismlarga bo'lib tahlil qilish, SI modelining xatolik darajasi va aniqligini tekshirish.

5. Sintez (Synthesis)

Lobachevskiy tekisligini o'rganish uchun yangi vizual-kognitiv model ishlab chiqish, SI asosida interaktiv o'quv platformasi yoki algoritmini loyihalash.

6. Baholash (Evaluation)

SIga asoslangan vizualizatsiyaning Lobachevskiy geometriyasini tushunishdagi samaradorligini baholash, metodning kamchiliklari va yutuqlarini tanqidiy ko'rib chiqish, Ushbu yondashuvning kelajakdagi ilmiy va amaliy ahamiyati haqida xulosa yasash.

Xulosa

Ushbu maqolada Lobachevskiy geometriyasini o'qitishda sun'iy intellektga asoslangan vizual-kognitiv yondashuv ishlab chiqildi va tahlil qilindi. Taklif etilgan AEPV metodikasi noyevklid geometriyaga xos bo'lgan murakkab va abstrakt tushunchalarni o'zlashtirish jarayonidagi kognitiv to'siqlarni kamaytirishga xizmat qiladi¹.

Keli-Kleyn modeli va giperboloid talqinlari asosida geometrik obyektlarning dinamik vizuallashtirilishi talabalar uchun parallelizm, masofa va fazoviy munosabatlarni chuqurroq anglash imkonini beradi. Ushbu yondashuv matematik tushunchalarni vizual va interaktiv shaklga keltirish orqali o'qitish samaradorligini oshiradi.

Bundan tashqari, metodikaning Blum taksonomiyasi bilan uyg'unligi uning pedagogik ahamiyatini yanada kuchaytiradi. Shu bilan birga, mazkur yondashuvni to'liq baholash uchun kelgusida eksperimental tadqiqotlar va amaliy sinovlar o'tkazish zarur.

Umuman olganda, sun'iy intellekt texnologiyalarini geometriya ta'limiga integratsiya qilish nazariy bilimlarni chuqurlashtirish va amaliy ko'nikmalarni rivojlantirishda istiqbolli yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

¹ Richter-Gebert, J.. Perspectives on Projective Geometry. Springer (2011).

BOSHLANG'ICH SINIF O'QITUVCHILARIDA KREATIV
PEDAGOGIK FIKRLASHNI RIVOJLANTIRISH:

NAZARIY, METODIK VA DIAGNOSTIK TAHLIL

Bo'ritosh Ne'matov,

pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori

Annotatsiya:

Maqolada boshlang'ich sinf o'qituvchilarida kreativ pedagogik fikrlashni rivojlantirish muammosi zamonaviy ta'lim sifati, o'qituvchining kasbiy subyektligi va o'quvchilarning bilish faolligini qo'llab-quvvatlash nuqtayi nazaridan tahlil qilinadi. Tadqiqotning maqsadi boshlang'ich sinf o'qituvchisining kreativligini umumiy shaxsiy ijodkorlik yoki tashqi metodik originallik sifatida emas, balki pedagogik vaziyatni ko'p variantli tahlil qilish, metodik jihatdan asoslangan yechim ishlab chiqish, o'quvchilarning yosh va individual xususiyatlarini hisobga olish hamda natijani refleksiv baholashga yo'naltirilgan kasbiy fikrlash sifati sifatida asoslashdan iborat. Tadqiqotda nazariy tahlil, ilmiy adabiyotlarni qiyosiy o'rganish, konseptual umumlashtirish va mezon-indikatorli modellash tirish usullaridan foydalanildi. Natijada kreativ pedagogik fikrlashning kognitiv,

motivatsion, metodik va refleksiv komponentlari aniqlashtirildi; ularni baholash uchun muammoni pedagogik tahlil qilish, metodik variantlilik, didaktik originallik va refleksiv baholash mezonlari taklif etildi. Maqolada boshlang'ich sinf o'qituvchisining kreativligi dekorativ metodik yangilik emas, balki o'quvchi rivojlanishiga yo'naltirilgan, dalilga asoslangan pedagogik qaror qabul qilish qobiliyati ekanligi asoslanadi.

Kalit so'zlar:

kreativlik, boshlang'ich ta'lim, kreativ pedagogik fikrlash, divergent tafakkur, pedagogik diagnostika, refleksiya, metodik variantlilik, indikator.



Аннотация:

В статье рассматривается развитие креативного педагогического мышления у учителей начальных классов в контексте качества образования, профессиональной субъектности педагога и поддержки познавательной активности младших школьников. Цель исследования состоит в обосновании креативности учителя начальных классов не как общей личностной способности или внешней методической оригинальности, а как качества профессионального мышления, обеспечивающего вариативный анализ педагогической ситуации, разработку методически обоснованного решения, учет возрастных и индивидуальных особенностей учащихся и рефлексивную оценку результата. Используются методы теоретического анализа, сравнительного изучения научной литературы, концептуального обобщения и критериально-индикаторного моделирования. В результате уточнены когнитивный, мотивационный, методический и рефлексивный компоненты креативного педагогического мышления; предложены критерии его оценки, включающие педагогический анализ проблемы, методическую вариативность, дидактическую оригинальность и рефлексивное оценивание. Обосновано, что креативность учителя начальных классов представляет собой не декоративную методическую новизну, а способность принимать доказательно обоснованные педагогические решения, ориентированные на развитие учащегося.

Ключевые слова:

креативность, начальное образование, креативное педагогическое мышление, дивергентное мышление, педагогическая диагностика, рефлексия, методическая вариативность, индикатор.

Abstract:

The article examines the development of creative pedagogical thinking in primary school teachers in relation to the quality of education, teachers' professional agency, and the support of pupils' cognitive activity. The purpose of the

study is to substantiate the creativity of a primary school teacher not as a general personal ability or an external manifestation of methodological originality, but as a quality of professional thinking that enables the variable analysis of pedagogical situations, the design of methodologically grounded solutions, consideration of pupils' age-related and individual characteristics, and reflective evaluation of pedagogical results. The study applies theoretical analysis, comparative review of scientific literature, conceptual generalization, and criterion-indicator modelling. As a result, the cognitive, motivational, methodological, and reflective components of creative pedagogical thinking are specified; criteria for its assessment are proposed, including pedagogical problem analysis, methodological variability, didactic originality, and reflective evaluation. The article argues that the creativity of a primary school teacher is not decorative methodological novelty, but the ability to make evidence-based pedagogical decisions aimed at pupils' development.

Key words:

creativity, primary education, creative pedagogical thinking, divergent thinking, pedagogical diagnostics, reflection, methodological variability, indicator.

Kirish

Zamonaviy boshlang'ich ta'lim oldida turgan muhim vazifalardan biri o'quvchilarda mustaqil fikrlash, savol berish, muammoni ko'ra olish, dalil keltirish va o'z fikrini asoslash ko'nikmalarini shakllantirishdir. Bu vazifa bevosita boshlang'ich sinf o'qituvchisining kasbiy tayyorgarligi, metodik moslashuvchanligi va kreativ pedagogik fikrlashi bilan bog'liq. Boshlang'ich ta'lim bosqichi o'quvchining keyingi intellektual, kommunikativ va ijtimoiy rivojlanishi uchun poydevor vazifasini bajargani sababli pedagogning har bir metodik qarori rivojlantiruvchi mazmunga ega bo'lishi zarur.

O'zbekiston Respublikasida umumiy o'rta ta'limni modernizatsiya qilish, ta'lim jarayoniga innovatsion shakl va usullarni joriy etish, o'quvchilarning intellektual salohiyatini rivojlantirish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlari qatorida belgilangan. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 29-apreldagi PF-5712-son Farmoni bilan tasdiqlangan Xalq ta'limi tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasida ta'lim sifati va zamonaviy pedagogik yondashuvlarni takomillashtirish vazifalari belgilangan¹. "O'zbekiston — 2030" strategiyasida ham har bir shaxsning salohiyatini rivojlantirish,

¹ O'z

2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida. URL: <https://lex.uz/docs/-4312785>



bilimli va barkamol avlodni tarbiyalash masalasi strategik yoʻnalish sifatida qayd etilgan².

Kreativlik masalasi xalqaro taʼlim tadqiqotlarida ham dolzarb hisoblanadi. OECD tomonidan PISA 2022 doirasida kreativ tafakkur alohida baholangan boʻlib, unda oʻquvchining turli va original gʻoyalarni ishlab chiqish, ularni baholash hamda takomillashtirish qobiliyati asosiy mezon sifatida olingan³. Bu holat kreativlikni faqat sanʼat yoki alohida ijodiy faoliyat bilan cheklab boʻlmayligini, balki u taʼlim jarayonining umumiy sifat koʻrsatkichi sifatida ham qaralishi zarurligini koʻrsatadi.

Muammoning dolzarbligi shundaki, pedagogik amaliyotda kreativlik koʻpincha darsni bezash, koʻrgazmali materiallardan koʻp foydalanish, oʻyin elementlarini koʻpaytirish yoki noanʼanaviy topshiriqlar berish bilan tenglashtiriladi. Bunday yondashuv kreativlikning tashqi koʻrinishini aks ettiradi, lekin uning psixologik-pedagogik mexanizmini ochib bermaydi. Kreativ pedagogik fikrlash esa oʻqituvchining pedagogik vaziyatni koʻp variantli tahlil qilish, muammoning sabablarini aniqlash, didaktik yechimlarni moslashtirish va oʻquvchining bilish faolligini rivojlantirishga qaratilgan kasbiy qobiliyatidir.

Tadqiqotning maqsadi boshlangʻich sinf oʻqituvchilarida kreativ pedagogik fikrlashni rivojlantirishning nazariy va metodik asoslarini aniqlash hamda uni baholash uchun mezon va indikatorlar tizimini taklif etishdan iborat.

Metodlar

Tadqiqot nazariy-metodik xarakterga ega. Unda empirik eksperiment natijalari emas, balki ilmiy adabiyotlar, xalqaro baholash yondashuvlari, milliy taʼlim siyosati hujjatlari va pedagogik diagnostika mantiqi asosida konseptual umumlashtirish amalga oshirildi. Shu sababli maqolada sabab-oqibat xulosalari emas, balki nazariy asoslangan metodik va diagnostik takliflar beriladi.

Tadqiqotda birinchi navbatda nazariy tahlil metodi qoʻllanildi. J.P. Guilfordning divergent tafakkur haqidagi konsepsiyasi⁴, E.P. Torrancening kreativ tafakkur mezonlari⁵, L.S. Vygotskiyning ijodiy tasavvur haqidagi qarashlari⁶, T.M. Amabilening kreativlikning ijtimoiy-psixologik modeli⁷, R.J. Sternberg va T.I. Lubartning kreativlikka doir nazariy qarashlari⁸, M.A. Runco va A. Craftning taʼlimdagi kreativlik haqidagi tadqiqotlari⁹ tahlil qilindi.

Ikkinchi metod sifatida qiyosiy tahlildan foydalanildi. Bu metod kreativlikni psixologik, pedagogik va metodik darajalarda farqlash imkonini berdi. Psixologik darajada kreativlik tafakkur jarayoni sifatida, pedagogik darajada kasbiy sifat sifatida, metodik darajada esa oʻquv vazifasini hal qilishning moslashtirilgan usuli sifatida tahlil qilindi.

Uchinchi metod konseptual modellashtirish boʻlib, uning yordamida “kreativ pedagogik fikrlash” tushunchasi aniq operatsion mazmunga ega boʻlgan pedagogik konstrukt sifatida belgilandi. Toʻrtinchi metod mezon-indikatorli tahlil boʻlib, u mazkur konstruktning baholash mumkin boʻlgan koʻrsatkichlar tizimiga aylantirishga xizmat qildi.

2 Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentabrda PF-158-son Farmoni. “Oʻzbekiston — 2030” strategiyasi toʻgʻrisida. URL: <https://lex.uz/docs/-6600413>

3 OECD. PISA 2022 Creative Thinking. Paris: OECD, 2024. URL: <https://www.oecd.org/en/topics/sub-issues/creative-thinking/pisa-2022-creative-thinking.html>

4 Runco M.A. Divergent thinking, creativity, and ideation // The Cambridge Handbook of Creativity / Ed. by J.C. Kaufman, R.J. Sternberg. Cambridge: Cambridge University Press, 2010. P. 413-446.

5 Torrance E.P. Torrance Tests of Creative Thinking. Lexington, MA: Personnel Press, 2006.

6 Выготский Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте. Москва: Просвещение, 2000. 93 с.

7 Amabile T.M. The Social Psychology of Creativity. New York: Springer-Verlag, 2003.; Amabile T.M., Pratt M.G. The dynamic componential model of creativity and innovation in organizations // Research in Organizational Behavior. 2016. Vol. 36. P. 157-183.

8 Sternberg R.J., Lubart T.I. The Concept of Creativity: Prospects and Paradigms // Handbook of Creativity / Ed. by R.J. Sternberg. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. P. 3-15.

9 Runco M.A. Creativity: Theories and Themes: Research, Development, and Practice. 2nd ed. San Diego: Elsevier Academic Press, 2014.; Craft A. Creativity in Schools: Tensions and Dilemmas. London: Routledge, 2005.

Natijalar

Tahlil natijasida boshlang'ich sinf o'qituvchisining kreativ pedagogik fikrlashi quyidagicha ta'riflandi: kreativ pedagogik fikrlash — bu o'qituvchining pedagogik vaziyatni ko'p variantli tahlil qilish, o'quvchilarning yosh va individual xususiyatlarini hisobga olish, didaktik muammoga mos yangi yoki moslashtirilgan metodik yechim ishlab chiqish hamda natijani refleksiv baholash qobiliyatidir.

Mazkur ta'rif kreativlikni umumiy shaxsiy fazilatdan kasbiy-pedagogik qaror qabul qilish sifatiga o'tkazadi. Natijada kreativlik darsning tashqi bezagi yoki tasodifiy yangilik emas, balki pedagogik maqsad, o'quvchi ehtiyoji va ta'lim natijasi bilan bog'liq dalillangan faoliyat sifatida talqin qilinadi.

Boshlang'ich sinf o'qituvchilarida kreativ pedagogik fikrlashning to'rt tarkibiy komponenti ajratildi. Kognitiv komponent o'qituvchining muammoni tahlil qilish, dars mazmunini qayta tashkil etish va bir pedagogik vaziyatga turli izohlar berish qobiliyatini ifodalaydi. Motivatsion komponent kasbiy o'sishga intilish, yangilikka ochiqlik va o'quvchi rivojlanishiga mas'uliyatli munosabat bilan belgilanadi. Metodik komponent kreativ g'oyani real dars jarayoniga moslashtirish, topshiriqlarni yosh xususiyatiga muvofiq tuzish va differensial yondashuvni amalga oshirishni anglatadi. Refleksiv komponent esa qo'llangan metodning samaradorligini baholash, xatolarni aniqlash va keyingi dars uchun tuzatish kiritish qobiliyatini bildiradi.

Jadval 1.
Kreativ pedagogik fikrlashning komponentlari, mezonlari va indikatorlari

Komponent	Mezon	Asosiy indikatorlar	Baholash manbasi
Kognitiv	Muammoni pedagogik tahlil qilish	O'quv qiyinchiligini aniqlash; sabablarni ajratish; vaziyatga bir nechta izoh berish	Dars kuzatuv, pedagogik vaziyat tahlili
Motivatsion	Kasbiy yangilanishga tayyorlik	O'z faoliyatini takomillashtirishga ehtiyoj; yangilikka ochiqlik; o'quvchi rivojlanishiga mas'uliyat	Suhbat, refleksiv yozuv, portfel
Metodik	Metodik variantlilik va didaktik originallik	Bir mavzu bo'yicha turli topshiriqlar tuzish; differensial yondashuv; standart mashqni rivojlantiruvchi vazifaga aylantirish	Dars ishlanmasi, metodik topshiriq, ekspert baholash
Refleksiv	Natijani tahlil qilish va tuzatish kiritish	Metod samaradorligini baholash; muvaffaqiyatsizlik sababini aniqlash; keyingi dars uchun qaror chiqarish	Darsdan keyingi tahlil, o'z-o'zini baholash varaqasi

Taklif etilgan mezonlar asosida kreativ pedagogik fikrlashning uch darajasini ajratish mumkin. Past darajada o'qituvchi tayyor metodik namunalarni takrorlaydi, vaziyatga moslashishda qiyinaladi va refleksiv tahlil yuzaki bo'ladi. O'rta darajada o'qituvchi ayrim vaziyatlarda yangi yechimlar taklif qiladi, biroq ularni tizimli asoslashda qiyinchilik seziladi. Yuqori darajada o'qituvchi muammoni aniq tahlil qiladi, bir nechta metodik variant ishlab chiqadi, tanlangan yechimni o'quvchilarning ehtiyojlariga moslashtiradi va natijani refleksiv baholaydi.

Muhokama

Olingan natijalar kreativlikni boshlang'ich ta'limda bir vaqtning o'zida psixologik va pedagogik hodisa sifatida talqin qilish zarurligini ko'rsatadi. J.P. Guilford va E.P. Torrance yondashuvlari kreativlikning tafakkur jarayonlari bilan bog'liq tomonini ochib beradi¹. Biroq boshlang'ich sinf o'qituvchisi faoliyatida kreativlikni faqat ravonlik, moslashuvchanlik yoki originallik ko'rsatkichlari bilan cheklash yetarli emas. Pedagogik yechim o'quvchining yoshi, dars maqsadi, o'quv materialining mazmuni va rivojlantiruvchi natija bilan mos bo'lishi kerak.

T.M. Amabile tomonidan ishlab chiqilgan model kreativlikni soha bo'yicha bilim, kreativ fikrlash ko'nikmalari va ichki motivatsiya birligida tushuntiradi². Bu yondashuv boshlang'ich sinf o'qituvchisi faoliyatida ayniqsa muhim, chunki metodik yangilik kasbiy bilimlarsiz tasodifiy, ichki motivatsiyasiz esa formal xarakterga ega bo'lib qoladi. L.S. Vygotskiyning yondashuvi kreativlikni ijtimoiy tajriba va madaniy vositalar bilan bog'laydi³. Demak, pedagog kreativligi shaxsiy fantaziya emas, balki kasbiy tajribani qayta tashkil etish va o'quvchining rivojlanish imkoniyatini kengaytirishga qaratilgan faoliyatdir.

Pedagogik amaliyot uchun muhim xulosa shundan iboratki, kreativlikni rivojlantirish tasodifiy seminarlar yoki umumiy tavsiyalar bilan cheklanmasligi kerak. U muammoli pedagogik vaziyatlarni tahlil qilish, metodik variantlar ishlab chiqish, hamkorlikda dars loyihalash va refleksiv monitoring orqali shakllantiriladi. UNESCOning ta'lim kelajagi haqidagi yondashuvida ham ta'limni hamkorlik, mas'uliyat va ijtimoiy kelishuv asosida yangilash zarurligi qayd etiladi⁴. Shu sababli o'qituvchi kreativligi individual qobiliyat sifatida emas, balki kasbiy hamjamiyat, metodik muhit va refleksiv amaliyot bilan bog'liq rivojlanuvchi sifat sifatida qaralishi lozim.

Tadqiqotning cheklanishi shundaki, maqolada empirik eksperiment natijalari taqdim etilmagan. Shuning uchun taklif etilgan komponentlar va mezonlar eksperimental isbotlangan model sifatida emas, balki nazariy va metodik jihatdan asoslangan diagnostik konstrukt sifatida talqin qilinadi. Keyingi tadqiqotlarda mazkur mezonlar asosida ekspert baholash varaqasi, kuzatish kartasi va refleksiv tahlil rubrikasi ishlab chiqilishi, ularning validligi va ishonchliligi tekshirilishi zarur.

Xulosa

1. Boshlang'ich sinf o'qituvchilarida kreativ pedagogik fikrlashni rivojlantirish ta'lim sifatini oshirishning

muhim psixologik-pedagogik shartidir.

2. Kreativ pedagogik fikrlash umumiy ijodkorlik emas, balki pedagogik vaziyatni ko'p variantli tahlil qilish, mos didaktik yechim ishlab chiqish va natijani refleksiv baholashga qaratilgan kasbiy sifatdir.

3. Kognitiv, motivatsion, metodik va refleksiv komponentlar o'zaro bog'liq holda rivojlangandagina kreativlik barqaror kasbiy kompetentlikka aylanadi.

4. Kreativlikni baholash umumiy taassurotga emas, aniq mezonlar, indikatorlar va rivojlanish darajalariga tayanishi kerak.

5. Boshlang'ich sinf o'qituvchisining kreativligi o'quvchining bilish faolligini kuchaytirish, mustaqil fikrlashini rivojlantirish va darsning rivojlantiruvchi imkoniyatlarini oshirishga xizmat qilgandagina pedagogik jihatdan asoslangan hisoblanadi.

1 Runco M.A. Divergent thinking, creativity, and ideation // The Cambridge Handbook of Creativity / Ed. by J.C. Kaufman, R.J. Sternberg. Cambridge: Cambridge University Press, 2010. P. 413-446.; Torrance E.P. Torrance Tests of Creative Thinking. Lexington, MA: Personnel Press, 2006.

2 Amabile T.M. The Social Psychology of Creativity. New York: Springer-Verlag, 2003.; Amabile T.M., Pratt M.G. The dynamic componential model of creativity and innovation in organizations // Research in Organizational Behavior. 2016. Vol. 36. P. 157-183.

3 Выготский Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте. Москва: Просвещение, 2000. 93 с.

4 UN

ark:/48223/pf0000379707



OLIV TA'LIM MUASSASALARIDA
GETEROGEN MA'LUMOTLARNI SUN'IY
INTELLEKT YORDAMIDA TAHLIL QILISH:

MATEMATIK MODEL VA MAHALLIY YONDASHUV



Jahongir Boltayev,
tayanch doktorant.

Аннотация.

Мазкур мақоллада О‘zbekiston oliy ta’lim muassasalarida (OTM) HEMIS axborot tizimi, elektron hujjat aylanish platformalari, o‘qitishni boshqarish tizimlari (LMS — Learning Management System) hamda video- va audio-xizmatlar orqali to‘planayotgan geterogen ma’lumotlarni tahlil qilishning matematik modeli ishlab chiqildi. Ma’lumotlar manbalari uchlik orqali formallashtirilib, integratsiya operatori va sun’iy intellekt (Artificial Intelligence, AI) modellarining samaradorlik mezonlari aniq formulalar bilan keltirildi. Mashinaviy o‘qitish (Machine Learning) modellarining qiyosiy tahlili o‘tkazildi. Shuningdek, ma’lumotlar suvereniteti va shaxsiy ma’lumotlar himoyasi sababli global katta til modellaridan (Large Language Models, LLM) bevosita foydalanishning huquqiy va texnik cheklovlari hamda mahalliy yondashuvning afzalliklari asoslandi.

Калит со‘злар:

geterogen ma’lumotlar, sun’iy intellekt, HEMIS, oliy ta’lim, mashinaviy o‘qitish, katta til modellari, ma’lumotlar suvereniteti, ma’lumotlar integratsiyasi.

Аннотация.

В статье разработана математическая модель анализа гетерогенных данных, накапливаемых в высших учебных заведениях (ВУЗ) Узбекистана через информационную систему HEMIS, платформы электронного документооборота, системы управления обучением (LMS), видео- и аудиосервисы. Источники данных формализованы через тройку признаков, представлен оператор интеграции и приведены формальные метрики оценки моделей искусственного интеллекта. Проведён сравнительный анализ моделей машинного обучения. Также обоснованы правовые и технические ограничения прямого использования глобальных больших языковых моделей (LLM) в связи с суверенитетом данных и защитой персональных данных, и обоснованы преимущества локального подхода.

Ключевые слова:

гетерогенные данные, искусственный интеллект, HEMIS, высшее образование, машинное обучение, большие языковые модели, суверенитет данных, интеграция данных.

Abstract.

This article develops a mathematical model for the analysis of heterogeneous data accumulated in Uzbek higher education institutions (HEIs) through the HEMIS information system, electronic document management platforms, Learning Management Systems (LMS), and video and audio services. Data sources are formalized through a triple of features, an integration operator is introduced, and formal evaluation metrics for artificial intelligence (AI) models are presented. A comparative analysis of machine learning models is performed. The article also substantiates the legal and technical limitations of using global large language models (LLMs) due to data sovereignty and personal data protection concerns, and justifies the advantages of a local approach.

Key words:

heterogeneous data, artificial intelligence, HEMIS, higher education, machine learning, large language models, data sovereignty, data integration.

Kirish.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktabrdagi PF-6079-son farmoni bilan tasdiqlangan “Raqamli O‘zbekiston — 2030” strategiyasi¹ va 2019-yil 8-oktabrdagi PF-5847-son farmoni bilan tasdiqlangan oliy ta’limni 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi² doirasida oliy ta’lim muassasalarining (OTM) raqamli infratuzilmasi tubdan yangilanmoqda. Davlat OTMlariga keng joriy etilgan HEMIS yagona axborot tizimi³ talabalar kontingenti, akademik faoliyat va o‘quv jarayoniga oid katta hajmdagi ma’lumotlarni elektron tarzda yig‘ish hamda boshqarish imkonini beradi.

Shu bilan birga, OTMlarda HEMISdan tashqari turli tabiatdagi axborot platformalari parallel ravishda faoliyat yuritmoqda. Bularga LMS (Learning Management System — Moodle, Open edX kabilar) — kurs materiallari va talabalar faolligi loglari; elektron hujjat aylanish tizimlari (electronic document management, E-XAT va o‘xshashlari) — administrativ hujjatlar; kutubxona axborot tizimlari — bibliografik va o‘qish faoliyati yozuvlari; video- va audio-xizmatlar — masofaviy darslar yozuvlari va lingafon mashqlari; korporativ pochta va xabar almashish vositalari kiradi.

Bu manbalardan kelayotgan ma’lumotlar tabiatan geterogendir (heterogeneous): ular bir-biridan format (raqamli, matnli, fayl, video, audio), tuzilish (strukturalashgan, strukturalashmagan, yarim-strukturalashgan) va semantika jihatidan keskin farqlanadi. An’anaviy hisobot tizimlari bu xilma-xil ma’lumotlarni yagona tahlil maydonida ko‘rib chiqishga qodir emas.

1 O‘zbekiston Res farmoni // Qonunchilik ma’lumotlari milliy bazasi, 06.10.2020.

2 O‘zbeki rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi farmoni.

3 HEMIS (Hi davlat oliy ta’lim muassasalariga joriy etilgan yagona axborot tizimi. Rasmiy portal: hemis.uz

Tadqiqotning maqsadi — OTMlardagi geterogen ma'lumotlar oqimini matematik jihatdan formallashtirish, sun'iy intellekt (Artificial Intelligence, AI) usullari yordamida tahlil qilish modelini ishlab chiqish hamda global katta til modellaridan (Large Language Models, LLM) bevosita foydalanish mumkin bo'lmagan sharoitda mahalliy yondashuvni asoslashdir.

Vazifalar: (a) OTMdagi ma'lumot manbalarini matematik formallashtirish; (b) integratsiya (integration) operatori va tahlil modelini ishlab chiqish; (v) mashinaviy o'qitish (Machine Learning, ML) modellarining qiyosiy samaradorligini baholash; (g) global LLMlardan foydalanish cheklovlarini huquqiy va texnik jihatdan tahlil qilish; (d) mahalliy yondashuv arxitekturasini taklif etish.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili

Ma'lumotlar integratsiyasining nazariy asoslari M. Lenzerini tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, muallif manba va global sxemalar o'rtasidagi mosliklarni (Global-as-View, Local-as-View, Global-Local-as-View — GAV, LAV, GLAV yondashuvlari) formal mantiq tilida ifoda etgan¹. A. Doan, A. Halevy va Z. Ives klassik monografiyasida integratsiyaning federativ (federated), virtual va materializatsiyalangan (materialized) yondashuvlari tizimli yoritilgan².

Ta'lim sohasida ma'lumotlar tahlili mustaqil ilmiy yo'nalish — ta'lim analitikasi (Learning Analytics) sifatida G. Siemens va P. Long tomonidan asoslangan³. Ta'limda ma'lumotlar tog'-konchiligi (Educational Data Mining, EDM) yo'nalishini C. Romero va S. Ventura rivojlantirib, 1995–2019 yillardagi tadqiqotlarni umumlashtirgan⁴.

Mashinaviy o'qitishning ansambl usullaridan (ensemble methods) tasodifiy o'rmon (Random Forest) L. Breiman tomonidan⁵, gradient bo'sting (Gradient Boosting, XGBoost) esa T. Chen va C. Guestrin tomonidan ishlab chiqilgan⁶. Chuqur o'qitishning (Deep Learning) fundamental asoslari Y. LeCun, Y. Bengio va G. Hinton ishida bayon etilgan⁷.

Katta til modellari (LLM) bo'yicha asosiy nazariy ish T. Brown va boshqalar tomonidan nashr etilgan⁸; unda GPT-3 modelining kam misolli o'qitish (few-shot learning) qobiliyati namoyish etilgan. LLM larning imkoniyatlari va xavf-xatarlari R. Bommasani va boshqalar tomonidan tizimli o'rganib chiqilgan⁹. Faktik xato (hallucination) muammosini Z. Ji va boshqalar tahlil qilishgan¹⁰; mualliflar hallyusinatsiyani LLM larning intrinsik xususiyati sifatida ko'rsatishgan.

O'zbekistonda shaxsiy ma'lumotlarni qayta ishlash O'RQ-547-son qonun¹¹, Yevropa Ittifoqida esa GDPR me'yorlari¹² bilan tartibga solinadi. Kam resursli tillarda (low-resource languages) LLM lar samaradorligining pasayishi K. Ahuja va boshqalarning MEGA benchmarki orqali asoslangan¹³.

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, OTM darajasidagi geterogen ma'lumotlarni mahalliy huquqiy va texnik sharoitlarda matematik formallashtiruvchi yaxlit yondashuv yetarlicha tadqiq etilmagan. Aynan shu bo'shliq mazkur tadqiqotning ilmiy yangiligini belgilaydi.

Tadqiqot metodologiyasi va matematik model

Tadqiqot metodologiyasi pragmatik falsafiy yondashuvga asoslanib, formal-matematik va eksperimental usullarni birlashtiradi. Quyida geterogen ma'lumotlarni va ularni tahlil qilishning matematik formalizatsiyasi keltiriladi.

Ta'rif 1. Bo'lsin

$$D = \{D_1, D_2, \dots, D_n\}, \quad (1)$$

OTMdagi ma'lumot manbalari to'plami. Har bir D_i manba uchligi orqali tavsiflanadi:

$$D_i = \{S_i, F_i, \sigma_i\}, \quad (2)$$

bu yerda S_i — manbaning sxemasi (schema), F_i — formati (format), σ_i — semantik anglatma (semantic mapping).

1 Lenzerini M. Data Integration: A Theoretical Perspective // Proceedings of the 21st ACM SIGMOD-SIGACT-SIGART Symposium on Principles of Database Systems (PODS '02). — ACM, 2002. — P. 233–246.

2 Doan A., Halevy A., Ives Z. Principles of Data Integration. — Morgan Kaufmann, 2012. — 520 p.

3 Siemens G., Long P. Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education // EDUCAUSE Review. — 2011. — Vol. 46, No. 5. — P. 30–40.

4 Romero C., Ventura S. Educational data mining and learning analytics: An updated survey // WIREs Data Mining and Knowledge Discovery. — 2020. — Vol. 10, No. 3. — e1355.

5 Breiman L. Random Forests // Machine Learning. — 2001. — Vol. 45, No. 1. — P. 5–32.

6 Chen T., Guestrin C. XGBoost: A Scalable Tree Boosting System // Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD '16). — ACM, 2016. — P. 785–794.

7 LeCun Y., Bengio Y., Hinton G. Deep Learning // Nature. — 2015. — Vol. 521. — P. 436–444.

8 Brown T., Mann B., Ryder N. et al. Language Models are Few-Shot Learners // Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2020). — 2020. — Vol. 33. — P. 1877–1901.

9 Bommasani R., Hudson D.A., Adeli E. et al. On the Opportunities and Risks of Foundation Models. — Stanford CRFM Technical Report, 2021. — arXiv:2108.07258.

10 Ji Z., Lee N., Frieske R. et al. Survey of Hallucination in Natural Language Generation // ACM Computing Surveys. — 2023. — Vol. 55, No. 12. — P. 1–38.

11 O'zbekiston Respublikasining 2019-yil 2-iyuldagi O'RQ-547-son "Shaxsga doir ma'lumotlar to'g'risida"gi qonuni.

12 General Data Protection Regulation (EU) 2016/679. — Official Journal of the European Union, L 119, 4.5.2016.

13 Ahuja K., Diddee H., Hada R. et al. MEGA: Multilingual Evaluation of Generative AI // Proceedings of EMNLP 2023. — Association for Computational Linguistics, 2023.

Ta’rif 2 (Format to’plami). Format chekli to’plami:

$$F = \{f_{num}, f_{txt}, f_{doc}, f_{vid}, f_{aud}, f_{str}\}, \quad (3)$$

bu yerda f_{num} — raqamli (numeric, HEMIS reytinglari, davomat foizi); f_{txt} — matnli (textual, talabalar javoblari, so’rovnoma); f_{doc} — fayl/hujjat (document, PDF, DOCX, hujjat aylanish tizimlaridan); f_{vid} — video (onlayn darslar); f_{aud} — audio (lingafon, podkast); f_{str} — yarim-strukturalashgan (semi-structured: JSON, XML, LMS loglari).

Ta’rif 3 (Geterogenlik).

Manbalar to’plami D geterogen deyiladi, agar

$$\exists i, j \in \{1, \dots, n\}, i \neq j: (S_i \neq S_j) \vee (F_i \neq F_j) \vee (\sigma_i \neq \sigma_j). \quad (4)$$

Ta’rif 4 (Integratsiya operatori).

I operator manbalarni global sxemaga aks ettiradi:

$$I: D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n \rightarrow D_G \quad (5)$$

bu yerda D_G — birlashtirilgan global ma’lumotlar to’plami. I operatorni ETL (Extract, Transform, Load) bosqichlari kompozitsiyasi sifatida ifoda etamiz:

$$I = L \circ T \circ E, \quad (6)$$

ya’ni E (Extraction) — manbalardan ajratib olish, T (Transformation) — formatlar va sxemalarni unifikatsiyalash, L (Loading) — omborga yuklash.

Ta’rif 5 (Tasniflash modeli). Bo’lsin

$$X \in \mathbb{R}^d, \quad y \in \{0, 1\}, \quad (7)$$

bu yerda X — talabaning d ta xususiyati vektori (HEMIS bahosi, davomat foizi, LMS faolligi, kutubxona faolligi, so’rovnoma indeksleri va h.k.), y — akademik muvaffaqiyat binari. Tasniflash (classification) modeli f bashorat funksiyasini aniqlaydi:

$$\hat{y} = f(X; \theta), \quad (8)$$

bu yerda θ — model parametrlari.

Gradient bo’sting (XGBoost) modelining maqsad funksiyasi quyidagicha¹⁴:

$$L(\theta) = \sum_i \ell(y_i, \hat{y}_i) + \sum_k \Omega(f_k), \quad (9)$$

$$\Omega(f) = \gamma T + \frac{1}{2} \lambda \|w\|^2, \quad (10)$$

bu yerda ℓ — yo’qotish funksiyasi (loss function), T — daraxt yaproqlari soni, w — yaproq og’irliklari (leaf weights) vektori, γ, λ — regularizatsiya (regularization) parametrlari.

Ta’rif 6 (Samaradorlik metrikalari).

TP, TN, FP, FN — chalkashlik matritsasining (confusion matrix) mos elementlari deylik. U holda:

$$Accuracy = (TP + TN) / (TP + TN + FP + FN), \quad (11)$$

$$Precision = TP / (TP + FP), \quad (12)$$

$$Recall = TP / (TP + FN), \quad (13)$$

$$F1 = 2 \cdot Precision \cdot Recall / (Precision + Recall). \quad (14)$$

k-bo’lakli o’zaro tekshiruv (k-fold cross-validation) metrikasi:

$$CV_k = (1/k) \cdot \sum_{j=1}^k M(f_{(j)}), \quad (15)$$

bu yerda $f_{(j)}$ — j-bo’lak tasdiqlash to’plami sifatida olib o’qitilgan model, M — (11)–(14) dan biri.

Eksperimentda 5-fold cross-validation qo’llanildi; o’rgatish/tasdiqlash/sinov nisbati (training/validation/test split) 70/15/15 ga teng. Gipermetrlar (hyperparameters) grid search orqali optimallashtirildi. Hisob-kitoblari Python 3.11, scikit-learn 1.4, XGBoost 2.0, PyTorch 2.2 muhitida o’tkazildi.

OTMdagi geterogen ma’lumot manbalarining tasnifi

(2)–(3) formulalarga muvofiq, OTMda eng tez-tez uchraydigan manbalar 1-jadvalda umumlashtirilgan.

¹⁴ Chen T., Guestrin C. XGBoost: A Scalable Tree Boosting System // Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD ’16). — ACM, 2016. — P. 785–794. — Equation 1, P. 786.

1-jadval.

OTMdagi geterogen ma'lumot manbalari (formula (2) bo'yicha)

Platforma / manba	Ma'lumot turi (F)	Misol va format	Struktura (S)
HEMIS	Raqamli (f_num)	Reyting, kreditlar, davomat foizi (SQL/REST API)	Strukturalashgan (structured)
Moodle / LMS	Aralash (f_str, f_txt)	Faollik loglari, forum yozuvlari (JSON, XML)	Yarim-strukturalashgan (semi-structured)
Elektron hujjat aylanish (E-XAT)	Fayl (f_doc)	Buyruqlar, hisobotlar (PDF, DOCX)	Strukturalashmagan (unstructured)
Video xizmati	Video (f_vid)	Onlayn dars yozuvlari (MP4, WebM) + meta-ma'lumotlar	Strukturalashmagan
Lingafon kabineti	Audio (f_aud)	Talaffuz mashqlari (MP3, WAV)	Strukturalashmagan
Kutubxona ATI	Matnli + raqamli	Bibliografik yozuvlar, o'qish tarixi (MARC, SQL)	Strukturalashgan
Talabalar so'rovnomalari	Matnli (f_txt)	Erkin matnli javoblar (CSV, matn)	Aralash
Korporativ pochta	Matnli + fayl	Xat-xabarlar, ilovalar (IMAP)	Yarim-strukturalashgan

Manba: muallif tomonidan tizimlashtirildi.

HEMIS yadrosida raqamli ma'lumotlar ((3) formuladagi f_{num}) to'planadi: talabalar reytingi, kreditlar tizimi (ECTS — European Credit Transfer System bo'yicha), davomat foizi, oraliq va yakuniy nazorat ballari, bitiruv reytingi. Ushbu ma'lumotlar relyatsion bazada (relational database) saqlanib, REST API orqali tashqi tizimlarga ulanish imkoniyatiga ega.

Moodle va shunga o'xshash LMSlar talabalar faolligi loglarini JSON/XML formatida saqlaydi (f_{str}): kursga kirish vaqti, materiallarni ko'rish soni, testlardagi javob vaqti, forumdagi xabarlar. Bu yarim-strukturalashgan ma'lumotlar talabaning o'rganish naqshini (learning pattern) aks ettiradi.

Elektron hujjat aylanish platformalari (electronic document management — E-XAT va analoglari) administrativ jarayonlarni (buyruqlar, hisobotlar, ma'lumotnomalar) PDF/DOCX formatida saqlaydi (f_{doc}). Video xizmatlari

(Zoom yozuvlari, ichki video-arxivlar) f_{vid} turidagi katta hajmli fayllar va metama'lumotlar (vaqt, ishtirokchilar, faollik) bilan ishlaydi. Lingafon kabinetlari va talaffuz mashqlari f_{aud} formatdagi audio-fayllarni hosil qiladi.

Eksperimental tahlil va natijalar

(8)–(10) bo'yicha aniqlangan modellar talabalar akademik muvaffaqiyatini bashorat qilish vazifasida sinovdan o'tkazildi. Kirish o'zgaruvchilari (X) sifatida HEMISdagi raqamli ko'rsatkichlar, Moodle log-loridan olingan faollik indeksleri, kutubxona statistikalari va so'rovnoma natijalari qo'llanildi. Sinov ma'lumotlar to'plami $n = 3\,856$ talabaning to'rt semestrlik anonimlashtirilgan (anonymized) ma'lumotlarini o'z ichiga oldi¹. (11)–(14) metrikalari bo'yicha natijalar 2-jadvalda keltirilgan.

¹ Ushbu ra

2-jadval.

(11)–(14) formulalar bo'yicha modellarning qiyosiy samaradorligi

Model	Accuracy	Precision	Recall	F1-score
Logistik regressiya (Logistic Regression)	0,74	0,72	0,71	0,71
Tasodifiy o'rmon (Random Forest)	0,82	0,80	0,79	0,79
XGBoost (Gradient Boosting)	0,87	0,86	0,84	0,85
DNN (Deep Neural Network, 4 qatlam)	0,85	0,83	0,82	0,83

Manba: muallif tomonidan o'tkazilgan eksperimentlar (5-fold cross-validation).

Natijalarga ko'ra, gradient bo'sting (XGBoost) modeli barcha asosiy metrikalar bo'yicha eng yuqori qiymatlarni ko'rsatdi: Accuracy = 0,87, F1 = 0,85. Bu xususiyatlar fazosi (feature space) yuqori o'lchamlik va heterogen tipdagi xususiyatlarga ega bo'lgan vaziyatlarda XGBoost ning ansambl tabiati va regularizatsiya ((10) formula) afzalligi bilan izohlanadi².

Chuqur neyron tarmoq (Deep Neural Network, DNN) modelining natijasi (F1 = 0,83) XGBoostga yaqin bo'ldi, biroq o'qitish vaqti taxminan 8 marta uzoq va hisoblash resurslari talabi yuqori. Bu o'rta hajmdagi ($n \leq 10^4$) ma'lumotlar uchun ansambl daraxtlari (tree ensembles) ko'pincha chuqur neyron tarmoqlardan kam emasligini ko'rsatadi³.

Integratsiya operatori (5) ning amaliy ta'siri quyidagicha baholandi: faqat HEMIS ma'lumotlari asosida F1 = 0,71; HEMIS + LMS qo'shilganda F1 = 0,79; HEMIS + LMS + kutubxona to'plamida F1 = 0,85. Bu integratsiyaning marjinal foydasi har bir manba qo'shilishi bilan kamayuvchi (diminishing returns) xarakterga ega ekanligini, ammo qo'shimcha manba samaradorlikni izchil oshirishini ko'rsatadi.

Global katta til modellaridan foydalanish cheklovlari

Bugungi kunda ChatGPT, Claude, Gemini kabi global katta til modellari (LLM) keng tarqalgan. Biroq, ularni O'zbekiston OTMLarining heterogen ma'lumotlarini tahlil qilishda bevosita qo'llashning bir qator jiddiy huquqiy, texnik va etik cheklovlari mavjud.

1. Ma'lumotlar suvereniteti va huquqiy cheklovlar. O'RQ-547-son qonun⁴ shaxsiy ma'lumotlarni qayta ishlash uchun ularning Respublika hududidagi serverlarda saqlanishini va davlat hisobida bo'lishini belgilaydi. Global LLM provayderlari (OpenAI, Anthropic, Google) so'rovlarni AQSh va Yevropa serverlarida qayta ishlaydi, bu esa qonun talablariga zid keladi. GDPR me'yorlari⁵ ham ma'lumotlarni uchinchi davlatlarga uzatishni cheklaydi.

2. Til qo'llab-quvvatlashning zaifligi. K. Ahuja va boshqalarning MEGA benchmarki bo'yicha⁶, LLM larning kam resursli tillardagi (low-resource languages) samaradorligi ingliz tiliga nisbatan 20–40 % gacha past bo'lishi mumkin. O'zbek tili (xususan lotin alifbosida) ham shu toifaga kiradi, bu esa LLM larning mahalliy matnli ma'lumotlar bilan ishlashini cheklaydi.

2 Chen T., Guestrin C. XGBoost: A Scalable Tree Boosting System // Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD '16). — ACM, 2016. — P. 785–794. — P. 791–792.

3 LeCun Y., Bengio Y., Hinton G. Deep Learning // Nature. — 2015. — Vol. 521. — P. 436–444. — P. 438.

4 O'zbekiston Respublikasining 2019-yil 2-iyuldagi O'RQ-547-son "Shaxsga doir ma'lumotlar to'g'risida"gi qonuni.

5 General Data Protection Regulation (EU) 2016/679. — Official Journal of the European Union, L 119, 4.5.2016.

6 Ahuja K., Diddee H., Hada R. et al. MEGA: Multilingual Evaluation of Generative AI // Proceedings of EMNLP 2023. — Association for Computational Linguistics, 2023.

3. Hallyusinatsiya (hallucination) muammosi. Z. Ji va boshqalar¹ hallyusinatsiyani LLM larning intrinsik xususiyati sifatida ko'rsatishgan: model fakt jihatidan noto'g'ri, lekin tashqi tomondan ishonchli ma'lumotni generatsiya qilishi mumkin. Akademik qarorlar (baho bashorati, ilmiy ish baholash, stipendiya tavsiyalari) kabi mas'uliyatli sohalarda bunday xato narxi yuqori.

4. Mahalliy kontekstga moslashmaganlik. Global LLM larda HEMIS sxemasi, O'zbekiston OTMlarining ichki nizomlari, mahalliy ta'lim standartlari haqida bilim yetishmaydi. Model so'rovga javoban tashqi domendagi sxemalarni ekstrapolyatsiya qilishi (extrapolation) mumkin.

5. Iqtisodiy va texnologik bog'liqlik. API to'lovlari xorijiy valyutada amalga oshiriladi. Geosiyosiy o'zgarishlar yoki sanksiyalar xizmatdan foydalanishni bir tomonlama cheklashi mumkin. Asos modellar (foundation models) markazlashishi bilan bog'liq sistemli risklar² alohida muhokama qilingan.

6. Takrorlanuvchanlik (reproducibility) muammosi. LLM larning chiqishi bir xil kirish uchun ham har xil bo'lishi mumkin ($\text{temperatura} > 0$), modellar provayder tomonidan ogohlantirishsiz o'zgartiriladi. Bu ilmiy tadqiqotning takrorlanuvchanlik prinsipiga zid.

7. Shaffoflik va auditga yopiqlik. Yopiq LLM larning ichki ishlashi mexanizmlarini tekshirib bo'lmaydi (black-box). Bu ta'limda qabul qilinadigan qarorlarning shaffofligi va himoya qilinishini cheklaydi.

Cheklovlarning oqibatlari va mahalliy yondashuv

Ushbu cheklovlarning amaliy oqibatlari quyidagilarda namoyon bo'ladi: (a) shaxsiy ma'lumotlarni global LLMga uzatish huquqiy javobgarlikka olib kelishi mumkin; (b) o'zbek tilidagi tahlillarning sifati past bo'ladi; (v) tadqiqot natijalari takrorlanmaydi; (g) OTM xizmatlari xorijiy provayderlarga bog'liq bo'lib qoladi.

Ushbu oqibatlarni yumshatish uchun quyidagi mahalliy yondashuv tavsiya etiladi:

(a) Ochiq vaznli (open-weight) modellarni mahalliy serverda joylashtirish (on-premise deployment). Meta LLaMA-2/3³, Mistral, Qwen kabi ochiq vaznli modellarni respublika hududidagi infratuzilmada joylashtirish ma'lumotlarning tashqariga chiqishini istisno qiladi va O'RQ-547 talablariga muvofiq keladi.

(b) O'zbek tilida nozik sozlash (fine-tuning). Ochiq modellarni HEMIS, Moodle va ichki hujjat aylanish ma'lumotlari asosida tor sohaga moslashtirish til qo'llab-quvvatlashning zaifligini bartaraf etadi.

(v) Gibrid arxitektura (hybrid architecture). Strukturalashgan ma'lumotlar (HEMIS reytingi, davomat) uchun an'anaviy

ML usullari (XGBoost, Random Forest — (8)–(10) formulalar), strukturalashmagan ma'lumotlar (matn, hujjat) uchun mahalliy LLM ishlatish samaradorlik va xavfsizlik o'rtasidagi murosani ta'minlaydi.

(g) Federativ o'qitish (federated learning). B. McMahan va boshqalar tomonidan taklif etilgan federativ yondashuv⁴ OTMlarga ma'lumotlarini almashmasdan turib umumiy modelni birgalikda o'qitishga imkon beradi.

(d) Anonimlashtirish (anonymization) protokollari. Shaxsiy identifikatorlarni xeshlash (hashing), k-anonimlik (k-anonymity, $k \geq 5$) prinsipini joriy etish va differential privacy mexanizmlarini qo'llash zarur.

(e) Verifikatsiya qatlami (guardrails). LLM natijalarini boshqa manbalar (qoidalar bazasi, statistik testlar) bilan tasdiqlovchi avtomatik tekshiruv tizimlarini joriy etish hallyusinatsiya xavfini kamaytiradi.

Xulosa va takliflar

Mazkur tadqiqotda OTMdagi geterogen ma'lumotlarni tahlil qilishning matematik modeli va mahalliy yondashuvi taklif etildi. Asosiy natijalar quyidagilardan iborat:

1. Geterogen ma'lumotlar manbalari (2) formuladagi uchlik orqali, integratsiya jarayoni esa (5)–(6) formulalarda kompozitsion operator $I = L \circ T \circ E$ sifatida formallashtirildi.

2. (8)–(10) bo'yicha sinovdan o'tkazilgan to'rt model ichida XGBoost eng yuqori $F1 = 0,85$ ko'rsatkichini ko'rsatdi; integratsiya operatorining qo'llanishi samaradorlikni alohida manbalarga nisbatan 14 punktga oshirdi.

3. Global LLMlardan O'zbekiston OTMlarida bevosita foydalanish O'RQ-547 qonuni, hallyusinatsiya muammosi, til qo'llab-quvvatlashning zaifligi va texnologik bog'liqlik sabablari bilan cheklangan.

4. Mahalliy yondashuv — on-premise ochiq modellar, fine-tuning, gibrid arxitektura, federativ o'qitish va anonimlashtirish protokollari — ushbu cheklovlarni hal qiluvchi yaxlit yechim sifatida asoslandi.

Amaliy tavsiyalar: HEMIS, LMS, hujjat aylanish va kutubxona platformalarini yagona ma'lumotlar omborida (data warehouse) birlashtirish; on-premise ochiq vaznli modellarni joriy etish; OTMlarda ma'lumotlar olimi (data scientist) kadrlari tayyorlash; izohlanuvchi sun'iy intellekt (Explainable AI, XAI) yondashuvlarini qaror qabul qilish jarayonlarida qo'llash; shaxsiy ma'lumotlar himoyasi protokollarini standartlashtirish.

Kelajak tadqiqot yo'nalishlari: o'zbek tiliga moslashtirilgan ochiq LLM larni ishlab chiqish; multimodal (matn + audio + video) tahlil modellari; OTMlararo federativ o'qitish stendi; ta'lim sohasiga moslashtirilgan SI etikasi me'yorlarini ishlab chiqish.

1 Ji Z., Lee N., Frieske R. et al. Survey of Hallucination in Natural Language Generation // ACM Computing Surveys. — 2023. — Vol. 55, No. 12. — P. 1–38.

2 Bommasani R., Hudson D.A., Adeli E. et al. On the Opportunities and Risks of Foundation Models. — Stanford CRFM Technical Report, 2021. — arXiv:2108.07258.

3 Touvron H., Lavril T., Izacard G. et al. LLaMA: Open and Efficient Foundation Language Models. — arXiv:2302.13971, 2023.

4 McMahan B., Moore E., Ramage D. et al. Communication-Efficient Learning of Deep Networks from Decentralized Data // AISTATS 2017. — PMLR, 2017. — Vol. 54. — P. 1273–1282.

DUTOR CHOLG'USI HAMDA IJROCHILIGINING TARIXIY RIVOJLANISH TENDENSIYALARI

Bekzod Choriyev,

TerDU "Musika ta'limi" kafedrası o'qituvchisi
Farangiz Norboyeva, Terdu talabasi

Annotatsiya:

Ushbu maqolada o'zbek milliy cholg'ularidan bo'lmish dutor cholg'usining tarixiy shakllanish jarayoni hamda ijro amaliyotiga tegishli ma'lumotlar keltiriladi.

Kalit so'zlar:

Dutor, Zaynulobiddin Al-Husayniy, qonun, cholg'u, ta-komillashtirish, rez, terma zarb, ufori zarb, tanovor zarb.

Аннотация:

В данной статье представлены сведения об историческом процессе формирования одного из узбекских национальных инструментов — дутара, а также об особенностях исполнительской практики на нём.

Ключевые слова:

Дутар, Зайнулобиддин аль-Хусайни, канон, музыкальный инструмент, совершенствование, рез (вид штриха), терма зарб, уфори зарб, тановор зарб.

Abstract:

This article provides information on the historical formation process of the dutar, one of the Uzbek national instruments, as well as insights into its performance practice.

Key words:

Dutar, Zaynulobiddin Al-Husayni, canon (law/qanun), musical instrument, improvement (perfection), rez, terma zarb, ufori zarb, tanovor zarb.



Kirish:

O'zbek xalqi buyuk tarixi, juda boy madaniyat va ma'rifat egasi bo'lishi bilan bir qatorda milliy musiqiy merosga ega xalqdir. Davlatimizning barcha rivojlanish davrlarida ham millatimizning musiqaga bo'lgan muhabbatiga guvoh bo'lamiz. Musiqa o'zining takrorlanmas tabiati bilan insonning ma'naviy dunyosiga katta ta'sir qilish kuchiga ega. Farzand tarbiyasida kuy va ohanglar ta'siri his-tuyg'uning shakllanib o'sishi, oilaga bo'lgan muhabbat, vatanparvarlik ruhi, ezgulikka intilish, idrok va tafakkurning shakllanishi, tabiatni asrash, go'zallikni sevisish kabi insoniy qadriyatlarga ega bo'lishga xizmat qiladi.

“Madaniyat va san'at sohasini yanada rivojlantirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida”gi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 02.02.2022-yildagi PQ-112-son qarorining qabul qilinishi fuqarolarga madaniy dam olish xizmatlarini ko'rsatish darajasini oshirish, Respublikaning barcha hududlarida teatr, sirk va boshqa turdagi ommaviy-madaniy va konsert-tomosha tadbirlarini tizimli ravishda yo'lga qo'yish, madaniyat va san'at sohasida iste'dodli yosh ijodkorlarni izlab topish va qo'llab-quvvatlash, ta'lim muassasalarini milliy cholg'ular, musiqa darsliklari, notalar to'plamlari va o'quv-metodik adabiyotlar bilan ta'minlashning yaxlit tizimini yaratish chora tadbirlari rivojlanish va taraqqiy etishga qaratilgan.¹ “O'zbekiston davlat konservatoriyasi faoliyatini yanada rivojlantirish va takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi qarorida xalqimiz, xususan, yoshlarimizning dunyoqarashi, ma'naviy saviyasi va estetik tarbiyasini yuksaltirishda g'oyat muhim o'rin va ahamiyatga ega bo'lgan musiqa san'atini har tomonlama rivojlantirish, boy musiqiy merosimizni chuqur o'rganish, yosh avlodni milliy va jahon musiqa san'atining mumtoz namunalari muhabbat ruhida tarbiyalash, soha uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlash tizimini yanada takomillashtirish maqsadida musiqa san'ati ta'lim muassasalarini maxsus adabiyotlar, o'quv qo'llanmalar, musiqiy adabiyotlar, o'quv uslubiy majmualar hamda nota matnlari bilan ta'minlash maqsadida zamonaviy yangi avlod o'quv adabiyotlarini yaratish vazifasi qo'yilgan.¹

Ma'lumki, xalqimizning musiqiy madaniy hayotida cholg'u ijrochiligi alohida o'ringa ega. Buni biz musiqiy cholg'ular turlarining xilma-xilligida ko'rishimiz mumkin. Misol uchun nay, qo'shnay, ruboblar turlari bo'yicha, g'ijjaklar, tanbur, ud, chang, qonun, karnay, surnay, doira, nog'ora va albatta dutor va dutorsimon cholg'ular mohir ijrochilar amaliyotida yakkaxon, ansambl, orkestrlarda qo'llanilib o'z muxlislariga ega. Ularning barcha siru-sinoatlarini ilmiy nazariy tadqiq etish, soddadan murakkabgacha bo'lgan ijro uslublar asoslarini yosh avlodga yetkazish har bir murabbiyning burchidir.

Adabiyotlar tahlili va metodologiya: Dutorning tarixiy ildizlari juda qadimga borib taqaladi. Arxeologik ma'lumotlarga ko'ra, Tuproqqal'a saroyida (III-IV asrlar) olib borilgan qazishmalar davomida arfa va ikki torli udsimon cholg'ular tasviri topilgan bo'lib, bu o'sha davrdagi boy cholg'u madaniyatidan dalolat beradi. Temuriylar davri esa musiqiy san'atning chinakam uyg'onish davri bo'lgan. Tadqiqotda quyidagi manbalar tahliliga tortildi: Zaynulobiddin Al-Husayniyning “Qonun” risolasi: Alisher Navoiy buyurtmasi bilan yozilgan ushbu manbaning 16-bobi “Dar bayoni dutor” deb nomlanib, unda dutor haqida ilk yozma ma'lumotlar keltirilgan. Abu Nasr Forobiy ma'lumotlari: Olimning qayd etishicha, Xuroson tanburi o'zining ko'plab belgilari bilan zamonaviy dutori eslatadi. Zamonaviy tadqiqotlar: J. Rasultoyev, T. Zufarov va T. Laminova kabi olimlarning ishlari dutor ijrochiligining nazariy asoslarini o'rganishda metodologik baza bo'lib xizmat qildi.

Darhaqiqat, o'zbek milliy cholg'ulari o'zining rang-barangligi va jozibadorligi bilan boshqa xalqlardan ajralib turadi. Azal-azaldan har bir o'zbek xonadonida biror-bir cholg'u asbobi bo'lgan. Hozirgi kunda ham bu an'ana davom etmoqda. “Xorazmning kushon davriga oid ma'naviy-madaniy yodgorliklar juda boy va ajoyibdir. Jumladan, 1945-1950-yillar mobaynida olib borilgan eramizning III-IV asriga oid Tuproqqal'a saroyining qazish ishlari vaqtida juda ko'p sonli devoriy yozuvlar topilgan bo'lib, ular orasida uchta musiqiy cholg'uning tasviri ham aniqlangan. Bular: oltita torli kichik arfa, ikkita torli kichik udsimon cholg'u va qumsoat shaklidagi ikkiyoqlama zarbli cholg'ular hamda ushbu uchta cholg'uga monand uchta musiqachi ayollar tasvirlangan. Sozandalardan, arfa chalayotgan ayol tasviri juda mashhur, qolgan ikkitasi esa deyarli hech qayerda chop etilmagan.²

Sopol idishlarga tushirilgan tasvirlarda sakkizta cholg'u ushlab turgan sozandaning qiyofasi va sopol xumdon devorining bir tomoniga bir relyefli tasvirlar ishlangan. Barcha haykalcha va relyeflar turli davrlarga mansub bo'lib, miloddan avvalgi IV-III asrlardan eramizning I asrigacha bo'lgan davrni o'z ichiga oladi.³

Amir Temur va Temuriylar davrini, mubolag'asiz o'zbek xalqining hamda O'rta Sharq xalqlarining musiqa san'ati jadal ravnaq topgan va chinakam uyg'onish davri bo'lgan deyish mumkin.

Zero, bu xalqlar yagona davlatni tashkil etib, o'zaro samarali madaniy aloqalar o'rnatibgina qolmay, ayni vaqtda osiyo va yevropaning eng yirik mamlakatlari bilan ham ma'naviy bog'lanish imkoniyatiga ham ega bo'lganlar.

Sohibqiron saroyda o'tkazilgan tantanalarda doimo musiqachilarning ijrosini maroq bilan tinglab, yangi yaratilgan asarlarga baho berishni xush ko'rgan. Uning

1 O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Qarori, 2-fevral 2022-yil, PQ-112-son.

2 O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Qarori, 8-avgust 2017-yil, PQ-3178-son.

3 T.Tojiyev

darajasini olish uchun yozilgan dissertatsiya ishi. T., 2022 (12-bet).

bu fazilatlarini merosxo'rlaridan tortib sarkardalarigacha butun saroy ahli yaxshi bilgan.

Ilk davrda "Duvozdahmaqom" butun yaqin va O'rta Sharq xalqlari madaniyatiga birday xos bo'lgan. Temuriylar davridan boshlab esa bu jarayonga muayyan mahalliy xislatlar ta'sir eta boshlagan. Natijada yaxlit tizimdan muayyan ajralgan, milliy xususiyatlarga ega bo'lgan turkum asarlar shakllana boshlagan. Birlamchi tizimdan farqli o'laroq ularda tuzilish-kompozitsiya jihatidan hamda soniga ko'ra erkinlik ustuvor bo'ladi. Shu alfozda 12 ta arab maqomi, 12 ta uyg'ur maqomi, 7 ta eron dastgohi, 7 ta ozarbayjon mug'omi, 6 ta o'zbek va tojik maqomi yuzaga keldi. Bu turkumlar ham, o'z navbatida, mahalliy musiqiy sheva ta'sirida yangi mukammal turkumlar yaratilishiga turtki bo'ldi. Shu tarzda o'zbek va tojik zaminida Shashmaqom, Xorazm maqomlari, Farg'ona-Toshkent maqom yo'llari, turli-tuman ko'p qismli cholg'u asarlar yuzaga keldi. "Mashhur bastakor Zaynulobiddin bin Muhammad bin Mahmud al-Husayniyning "Qonun" asari Navoiy buyurtmasi asosida yozilgan bo'lib, bu haqida muallifning o'zi muqaddimada, Navoiyga bag'ishlangan qasidada eslatib o'tadi.

Asar muqaddima va 21 ta bobdan iborat. Muallif asar 24 bobdan iborat ekanligi haqida muqaddimada yozib o'tgan. Ammo manbaning yagona Toshkent nusxasida asarning 21 bobigina saqlanib qolingani bo'lib, oxirgi uch bobi yo'qolgan. Manbada nag'ma, bo'd, jam, lahn kabi musiqiy tushunchalarga ta'rif berilgan. Husayniyning risolasi Urmaviyning "Kitabul-advor" va Sheroziyning "Durratud-toj" asarlariga asoslangan bo'lib, aksariyat hollarda ularning mazmunini qayta bayon etadi. Asarda temuriylar davrida mashhur bo'lgan 12 maqom tizimi quyidagi tartibda keltirilgan: Ushshoq, navo, busalik, rost, xusayniy, hijoziy, rohaviy, zangula, iroq, isfaxon, zirafkand, buzurg. Manbaning 16-bobi "Dar bayoni dutor" deb nomlanadi va dutor haqida ilk ma'lumotlar keltiriladi".⁴

Dutorning tarixiy shakllanishi va boshqa cholg'ular bilan uyg'unlik jihatlari uzoq o'tmishga borib taqalsada, musiqiy risolalarda XV asrdan boshlab ta'riflanib keladi. "Forobiy ma'lumotlariga qaraganda, Xuroson tanburi o'zining ko'plab belgilari bilan zamonaviy dutorni eslatadi. Lekin dutorning o'z nomi va uning barcha (shakliy, tarkibiy, ijroviy) imkoniyatlari bilan ilk bor XV asrda yashab ijod etgan musiqashunos olim Zaynulobiddin al-Husayniy o'zining musiqa ilmiga bag'ishlangan "Qonuni ilm va amali musiqiy" nomli risolasida bayon etgan. Darhaqiqat, unda ikkita torli va ularning oralig'i kvarta intervalini tashkil etuvchi, dastasiga bog'langan pardalari o'n bitta bo'lgan dutor cholg'u asbobi ta'riflanadi. Lekin qayd etish joizki, risolada tavsiflangan cholg'u har tomonlama zamonaviy dutor soziga yaqin. Davrlar osha cholg'ular o'zgarish yoki mukammallashish jarayonini o'tashi muqarrardir. Dutor O'rta Osiyoning o'zbek, turkman,

tojik, qoraqalpoq xalqlari orasida keng ommalashgan cholg'udir. Qayd etish joizki, har bir xalq dutorining o'z bo'lsada, o'ziga xoslik jihatlari mavjuddir.

Natijalar: dutorning konstruktiv va akustik xususiyatlari: Dutor cholg'usi asosan tut daraxtidan tayyorlanib, ikki asosiy qismdan — kosaxona (rezonator) va dastadan iborat.

Dutor cholg'usi, asosan tut daraxtidan tayyorlanadi. Cholg'u ikki asosiy qismlarga bo'linadi: kosaxona ya'ni (rezonator) va dasta. Cholg'uning kosasi 10-12 ta yupqa qovurg'achalarni bir-biriga birlashtirib yopishtirish orqali hosil qilinadi va uning ustki qismi maxsus qopqoq bilan qoplanadi.

Cholg'uning kosasida torlar ilinadigan maxsus moslama, ya'ni ilgichlar o'rnatiladi. Dutorning dastasi cholg'u jussasiga qarab belgilanadi. Unda 14-15 ta pardalar mavjud bo'lib, ular ichak, zamonaviy jarayonda jilka ya'ni "Sun'iy ip" dan bog'lanadi va torlari ipakdan eshilib tayyorlanadi. An'anaviy dutor pardalari diatonik tovushqator tarkibida joylashgan. Dastaning boshlanish qismida esa ikkita maxsus quloqlar joylashgan. Quloqlar tortish va cholg'uni sozlash uchun qo'llaniladi. Cholg'uda ovoz tarannumining sof holda taralishi uchun ikkita xarrak o'rnatiladi.

Cholg'uning yuqori qismida joylashgan xarrak, shayton xarrak deyiladi va birinchi parda bilan quloqlar orasida joylashadi. Pastki xarrak maxsus shaklda yasaladi va cholg'uning sozlanishiga ko'ra qopqoq ustiga o'rnatiladi.

Dutor o'zbek xalq cholg'ulari orasida o'zgaruvchan xususiyatli cholg'ular tarkibiga kiradi. Shu bois, bu toifadagi cholg'uning sozlari ya'ni ijro uchun kerakli tovushga sozlanib olinadi. Dutor ijrochilik amaliyotida ijro etilayotgan asarga qarab turlicha, ya'ni kvarta, kvinta, qo'shtor ya'ni unison, oktava va sekunda intervaliga sozlanadi.⁵

Muhokama: ijro uslublari va zarb texnikasi: Dutor ijrochiligining jozibasi uning rang-barang zarblari va bezaklaridadir. Tadqiqot davomida aniqlangan asosiy zarblar: 1. Yakka zarb: "P" (panja - pastga) va "B" (bosh barmoq - yuqoriga) harakatlari orqali amalga oshiriladi. 2. Terma zarb (Tanovor zarbi): Bosh va ko'rsatkich barmoqlar ishtirokida ma'lum tartibda ("k" va "b" belgilari) uriladi. 3. Teskari zarb: Notada "T" harfi bilan belgilanib, kuyni jozibali bezashda xizmat qiladi.

Ijrochilik amaliyotida, an'anaviy ijro uslubida kvinta sozi keng qo'llaniladi. Kvarta-tanovor sozi, unison-qo'shtor, oktava-bayot sozi nomlari bilan ham yuritiladi. Sekunda va tersiya intervali asosida sozlash zamonaviy jarayonda juda kam qo'llaniladi. Dutor an'anaviy cholg'ular orasida turli va rang-barang zarblarga boy, nafis va nazokatli, falsafiy ovozga boy cholg'u soz sifatida turli yoshdagi ijrochilar amaliyotida keng qo'llanilib kelinadi.

4 T.Zufarov. "Soz va sozgarlik tarixi", T-2014 (6-7 betlar).

5. Qo'ziyeva Gulasal. "Abdurahim Hamidov ijro uslubini ustoz-shogird an'anasida davomiyligi". Bitiruv malakaviy ishi. Toshkent-2019. (9-bet).

Yakka zarb - oddiy zarblardan biridir. Sozanda dutorni dastlabki o'rganish davrida chap qo'lda quyidagi belgilar asosida "P" pastga va "B" yuqoriga zarblar asosida ochiq torda harakatlantiriladi. P – "pastga" harakat belgisini bildiradi, bunda bosh barmoqdan tashqari barcha barmoqlar pastga harakatlanadi. Pastga zarb - yuqoridan pastga bosh barmoqdan tashqari, qolgan to'rt barmoq pastga harakatlanadi. Bu zarb P (panja) belgisi bilan ko'rsatiladi. V – "yuqoriga" harakat belgisi, bosh barmoq pastdan yuqoriga harakatlanadi, bunda bosh barmoqqa qolgan to'rtta barmoq yig'ilgan holatda qo'yilib, birga harakatlanadi. Yuqoriga zarb pastdan yuqoriga bosh barmoq bilan uriladi. Zarb kuchli chiqishi uchun bosh barmoq tagidan ko'rsatkich va o'rta barmoqlar itarib chiqaradi. Bu zarb "B" ya'ni bosh barmoq belgisi bilan belgilanadi.

Terma zarb ya'ni "Tanovar zarbi" dutor ijrochiligida keng qo'llaniladigan zarblardan hisoblanadi. Asosan bosh va ko'rsatkich barmoqlar ishtirokida amalga oshiriladi. Zarb yuqoridan pastga urila boshlaganda oldin ko'rsatkich barmoq keyin bosh barmoq torni urib pastga harakat amalga oshiriladi. Bu zarb notada "k" belgisi bilan ko'rsatilgan. Zarb pastdan yuqoriga urilganda esa oldin bosh barmoq torni urib yuqoriga harakat qiladi, keyin esa ko'rsatkich barmoq sudralib chiqadi. Uni "b" belgisi bilan ko'rsatiladi. To'rtta o'n olitalik notalarning ikkitasi pastga, ikkitasi yuqoriga urib ijro etiladi. Birinchi zarbda ko'rsatkich barmoq bo'sh holatda pastga qarab harakatlanadi. Ikkinchi zarb ketidan bosh barmoq ham xuddi shu holatda pastga harakatlanadi. Uchinchi zarb bosh barmoq yuqoriga harakatlanadi. To'rtinchi zarb ketidan ko'rsatkich barmoq xuddi shu holatda yuqoriga harakatlanadi.

Teskari zarb notada katta "T" harfi bilan ifodalanadi va shu zarb ishlatiladigan taktning boshlanishiga yozib qo'yiladi. Bunday zarb o'zbek kuylarini jozibali bezab ifodalashda qo'llaniladi. Teskari zarb bilan to'xtash ikki xil bo'ladi. Ayrim hollarda ushbu zarb kuyning xarakteriga qarab turli ko'rinishlarda uchraydi.

Dutor ijrochiligining jozibasi, rang-barang zarblaridan hosil bo'ladigan sadolarni turli bezak va jilolar bilan bezashdir. Shu bois dutorga xos bezak - qochirimlar an'anaviy ijrochilikda munosib o'rin olgan. Ular sozandalar orasida qochirim, kashish, nolish, to'lqinlatish kabi iboralar bilan ataladi. Har bir bezak o'z ko'rinishi, ijro uslubi va shunga xos jozibali sadosiga egadir. Inson tafakkuri torli cholg'uni ixtiro etib, uni ma'lum darajada rivojlantirgandan so'ng uning umumbashariy rivoji har bir xalqning madaniyati, ma'naviyati va an'anasi asosida shakllanib rivoj topadi. Cholg'ularning har bir xalqning o'ziga xos va turli vositalar orqali ijro etiladigan namunalari yuzaga keladi. "Oldiniga torli cholg'ularning shakllari", yoysimon bo'lgan, ya'ni, yog'ochli egma tanali bo'lgan va unga bir va bir nechta torlar tortilgan. Vaqt o'tishi bilan ushbu taxtali tana to'g'rilanib borgan va dasta yoki cholg'u asbobi dastasi shakliga kelgan. Shu bilan birga dastaga mos rezonator vazifasini bajaradigan kosaxonalar, avvaliga

jonzotlardan toshbaqa, zihr yoki o'simlik mevalari qovoq, kakos yong'og'i va h.k. birlashtirilgan. Taraqqiyot jarayoni esa har bir xalqning o'z cholg'u asboblari yuzaga kelishiga sabab bo'lgan.¹ Dutorning kosasiga uzunligi 7.0-7.5 ditsemetrgacha bo'lgan dastak ulanib, unga 13-14 ta ipakli parda bog'lanadi, ba'zan esa pardalar o'rnida yog'och yoki suyakdan ishlangan maxsus moslamalar yopishtirib qo'yiladi. Dutorning ipakdan eshilgan ikki tori ijro etilayotgan kuyga muvofiq holda bosh parda "Kvinta", o'rta parda "Kvarta" yoki qo'sh parda "Prima yoki oktava"larga sozlanishi mumkin. Ikki oktavadan ziyod "Xromatik xususiyatli" tovush qatori unda xalq kuylari bilan bir qatorda maqom yo'llarini ham ijro etish imkonini beradi. Dutorning o'ziga xos mungli va mayin ovoz tarovati so'lim aytimlarga uyg'un, jo'r bo'ladi va ayniqsa, xotin-qizlar tomonidan keng qo'llaniladi.

Xulosa:

Tadqiqotimiz natijalari shuni ko'rsatadiki, dutor cholg'usi shunchaki musiqiy asbob emas, balki o'zbek xalqining ko'p asrlik ma'naviy va estetik tafakkuri mahsulidir. Maqola doirasida ko'rib chiqilgan tarixiy manbalar, xususan, Zaynulobiddin al-Husayniyning "Qonun" risolasi va arxeologik topilmalar dutorning shakllanishi uzoq va murakkab evolyutsion jarayonni bosib o'tganligini tasdiqlaydi. Zamonaviy jarayonda xonanda va sozandalikda yuksak mahoratga erishgan namoyandalarning ijodini alohida o'rganish va ilmiy asosda nashr etish kechiktirib bo'lmaydigan vazifadir. Zero, o'zbek musiqa san'ati tarixida sozanda va xonandalar faoliyatini yoritishga bag'ishlangan monografiyalarda ularning hayot yo'li, ijodiy maktabi, ustoz-shogirdlik an'analari va noyob ijro uslublari hujjatlashtirish an'anasi shakllangan. Bu kabi ilmiy ishlar milliy merosimizni kelajak avlodga aslidek yetkazishda asosiy manba bo'lib xizmat qiladi. Maqola doirasida tahlil qilingan dutor cholg'usining o'ziga xos konstruktiv tuzilishi, boy zarb turlari (yakka zarb, terma zarb, teskari zarb) va murakkab ijro texnikasi o'zbek milliy cholg'u ijrochiligining naqadar keng va murakkab qatlam ekanligini anglatadi. Dutorning ikki oktavadan ziyod xromatik imkoniyatlari unda ham xalq kuylarini, ham monumental maqom namunalari mahorat bilan ijro etish imkonini beradi.

Xulosa o'rnida ta'kidlash lozimki, bugungi kunda o'sib kelayotgan yosh avlodni milliy va jahon musiqa san'atining mumtoz namunalari ruhida tarbiyalash davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biridir. Ushbu go'zal san'atimiz durdonalarini yoshlarga tanitish, ularning darslik va o'quv qo'llanmalariga bo'lgan ehtiyojini qondirish hamda milliy cholg'ular targ'ibotini yanada kuchaytirish soha mutaxassislarining zimmasidagi ulkan mas'uliyatdir. Dutor kabi milliy cholg'ularni ilmiy tadqiq etish orqali biz nafaqat o'tmishimizni anglaymiz, balki kelajakdagi milliy o'zligimizni ham mustahkamlaymiz.

¹ Rasultoyev. J. O'zbek dutor ijrochiligi. T., 1997 (20-bet).

ЁШЛАР ИЖТИМОЙ ФАОЛЛИГИГА

авлодлар алмашинувининг
таъсири

Шахриёр Нуруллоев,
Ўзбекистон Республикаси Президенти
ҳузуридаги Давлат сиёсати ва бошқаруви
академияси мустақил изланувчиси



Аннотация.

Мазкур мақолада авлодлар алмашинуви жараёнининг ёшлар ижтимоий фаоллигига кўрсатаётган таъсири илмий таҳлил қилинади. Тадқиқот доирасида Н. Хоу ва У. Штраусс томонидан ишлаб чиқилган авлодлар назарияси асосида турли авлод вакилларининг ижтимоий, сиёсий ва фуқаролик фаоллигидаги фарқлар ўрганилди. Шунингдек, ахборот технологиялари, оммавий ахборот воситалари ҳамда ижтимоий тармоқларнинг айниқса “Z авлод” вакилларининг қараишлари ва ижтимоий иштирокига таъсири таҳлил қилинди. Илмий манбалар, социологик тадқиқотлар ва иккиламчи маълумотлар таҳлили асосида замонавий жамиятда ёшлар ижтимоий фаоллигининг трансформация тенденциялари аниқланди. Тадқиқот натижалари ёшлар сиёсати, давлат бошқаруви ҳамда фуқаролик жамияти институтларини ривожлантиришда амалий аҳамият касб этади.

Калит сўзлар:

авлодлар алмашинуви, ёшлар, ижтимоий фаоллик, Z авлод, рақамли муҳит.

Аннотация.

В статье проводится научный анализ влияния процесса смены поколений на социальную активность молодежи. В рамках исследования на основе теории поколений Н. Хоу и У. Штраусса рассмотрены особенности социальной, политической и гражданской активности представителей различных поколений. Особое внимание уделено роли информационных технологий, средств массовой информации и социальных сетей в формировании взглядов и моделей социального участия представителей поколения Z. На основе анализа научных источников и данных социологических исследований выявлены основные тенденции трансформации социальной активности молодежи в условиях современного общества. Полученные результаты могут быть использованы при разработке молодежной политики, а также в системе государственного управления и институтами гражданского общества.

Ключевые слова:

смена поколений, молодежь, социальная активность, поколение Z, цифровая среда.

Abstract.

This article provides a scientific analysis of the impact of generational change on youth social activity. Based on the generational theory developed by N. Howe and W. Strauss, the study examines differences in social, political, and civic engagement among various generations. Special attention is given to the role of information technologies, mass media, and social networks in shaping the attitudes and forms of social participation of Generation Z. Through the analysis of academic literature and secondary sociological data, key trends in the transformation of youth social activity in contemporary society are identified. The findings of the study may be useful for the development of youth policy, public administration, and civil society institutions.

Key

words: generational change, youth, social activity, Generation Z, digital environment.

Кириш.

XXI аср жадал глобллашув, ахборот технологияларининг тезкор ривожланиши ҳамда ижтимоий муносабатлар трансформацияси билан тавсифланади. Ушбу жараёнлар жамиятда авлодлар алмашинувини тезлаштириб, ёшларнинг ижтимоий фаоллиги, кадриятлари ва фуқаролик позициясига сезиларли таъсир кўрсатмоқда. Айниқса, рақамли муҳитда шаклланаётган янги авлодларнинг жамият ҳаётидаги иштирок шакллари, сиёсий ва ижтимоий жараёнларга муносабати илмий таҳлилни талаб қилади.

Жаҳон илмий адабиётларида авлодлар алмашинуви муаммоси Н. Хоу ва У. Штраусс томонидан ишлаб чиқилган авлодлар назарияси доирасида кенг ёритилган бўлиб, унда ҳар 20–25 йилда ижтимоий-иқтисодий шароитлар таъсирида янги авлод шаклланиши таъкидланади. Мазкур назарияга кўра, ҳар бир авлод муайян тарихий воқеалар, сиёсий муҳит ва маданий омиллар таъсирида ўзига хос кадриятлар тизими эга бўлади. Бу эса авлодлар ўртасидаги ижтимоий тафовутлар ва қарашлар зиддиятини юзага келтиради.

Бугунги кунда айниқса “Z авлод” вакилларининг ижтимоий фаоллиги, сиёсий жараёнларга қизиқиши ва фуқаролик иштироки масаласи долзарб аҳамият касб этмоқда. Турли социологик тадқиқотлар ёшлар орасида институционал сиёсатга нисбатан ишончнинг пасайиб бораётганини, бироқ норасмий коммуникация каналлари — ижтимоий тармоқлар, блогерлар ва инфлюенсерлар орқали ижтимоий таъсир кучайиб бораётганини кўрсатмоқда.

Шу нуктаи назардан, мазкур тадқиқотнинг мақсади — авлодлар алмашинуви жараёнининг ёш-

лар ижтимоий фаоллигига кўрсатаётган таъсирини таҳлил қилиш, турли авлод вакиллариининг ижтимоий жараёнлардаги иштирок хусусиятларини аниқлашдан иборат. Тадқиқот доирасида авлодлар назариясининг илмий асослари, ижтимоий ва ахборот муҳитининг роли ҳамда рақамли омиллариининг ёшлар фаоллигига таъсири ўрганилади.

Методология.

Мазкур мақолада ёшлар ижтимоий фаоллигига авлодлар алмашинувининг таъсирини комплекс ўрганиш мақсадида сифат ва миқдорий тадқиқот усуллариининг уйғунлашган модели қўлланилди. Илмий таҳлилнинг назарий асосини Н. Хоу ва У. Штрауссининг авлодлар назарияси, шунингдек, ижтимоий фаоллик ва фуқаролик иштирокини изоҳловчи замонавий социологик ёндашувлар ташкил этди. Тадқиқот жараёнида қуйидаги методлардан фойдаланилди:

илмий манбалар таҳлили — авлодлар алмашинуви, ёшлар ижтимоий фаоллиги ва рақамли муҳит таъсирига бағишланган хорижий ва маҳаллий илмий адабиётлар, монографиялар, мақолалар ва ҳисоботлар ўрганилди;

қиёсий-таҳлилий метод — “Silent Generation”, “Baby Boomer”, “Generation X”, “Millennials” ва “Generation Z” авлодларининг ижтимоий фаоллик хусусиятлари ўзаро таққосланди;

иккиламчи маълумотлар таҳлили — халқаро ва минтақавий социологик тадқиқотлар (хусусан, Фридрих Эберт фонди, экспертлар ҳисоботлари) натижалари таҳлил қилинди;

контент-таҳлил — оммавий ахборот воситалари, ижтимоий тармоқлар ҳамда инфлюенсерлар фаоллигининг ёшлар қарашларига таъсири ўрганилди. Олинган маълумотлар тизимлаштирилди, умумлаштирилди ва илмий хулосалар чиқариш учун таҳлил қилинди. Қўлланилган методлар тадқиқот мақсадига эришиш, илмий асосланган натижалар ва хулосалар чиқариш имконини берди.

Асосий қисм.

Бугунги кунда дунё ҳамжамиятини ўйлантираётган омиллариининг бири бу XXI асрдаги авлодлар алмашинувидир. Франциянинг давлат хизмати миллий институти (INSP) профессори Фаустин Бентаберри томонидан “Франция давлат хизмати трансформацияси сиёсати” номли маърузасида бугунги кунда ёшларни Франция давлат хизматига жалб этишда ҳамда уларни ижтимоий жараёнларда фаолликлариини оширишда қатор қийинчиликларга дуч келаётганини таъкидлаган[3]. Бунинг асосий сабаби сифатида бугунги авлоднинг қадриятлари ҳамда қарашларининг ўзгарганлигини таъкидлаган. Бугунги авлод ҳақида гапирганда аввало инсоннинг шахсиятига тўхталиб ўтиш керак. Ҳар бир шахснинг шахсияти турли омиллари таъсирида шаклланади: оила, жамият, кундалик муҳит, меҳнат, мамлакатдаги тинчлик ва ривожланиш.

Интернет технологиялари ҳам жамиятга жиддий таъсир кўрсатиб, ижтимоий меъёрларга, миллий қадриятларга турли ғояларни сингдира олади. Шундай бўлсада, бир авлоддан бўлган шахслари баъзи фундаментал қадриятлар бирлаштириб туради. Ҳар бир даврдаги воқеа ҳамда ҳодисалар натижасида инсонларнинг одатий ҳаёт тарзи ўзгариб боради, янги касблар, саноат тармоқлари кенгайди, жамият эҳтиёжлари кенгайиб ёки пасайиб боради. Муайян хронологик интервалдаги ҳар бир ўзгариш ёшларнинг ҳаётга бўлган қарашлари, қадриятлари, шахсий масъулиятлари ўзгариб боришига таъсир кўрсатади. Аммо авлодлар қадриятлари тизими ўзгаришсиз қолади.

Авлод деганда муайян даврда туғилган, умумий ўхшаш иқтисодий, ижтимоий шароитларда катта бўлган шахслариининг ижтимоий гуруҳи саналади. Шу орқали авлодлар ўртасида ёшга боғлиқ зиддиятлар пайдо бўлади. Ушбу муаммо дунё олимлари бир неча йиллардан бери қизиқтириб келади. Авлодлар орасидаги 10-20 ёш қадриятлар, ҳаёт қарашларига турлича шакллантирмоқда. Ушбу масалалар авлодлар назариясини шаклланишига асос бўлди дея оламиз [1, – Б. 20-24].

Авлодлар назариясининг асосчилари сифатида америкалик тадқиқотчилар Нил Хоу ва Уильям Штраусс тан олинган. Н.Хоу ва У.Штраусслар томонидан янги турли ёшдаги шахслариининг умумий фалсафасини ўрганишга қаратилган тадқиқотлари натижасида ҳар 20-25 йилда умумий дунёқараш, қадриятлари, урф-одатлари ўхшаш бўлган авлодлар алмашинуви юз беради.

Нил Хоу ва Уильям Страусс авлодлар назариясига кўра ҳар бир миллат ўз давриининг 4 та босқичидан ўтади. Булар кўрсатилиш, уйғониш, пасайиш ва инқироз давлариidir. Олимлар ушбу фикрларини ўтган асрдаги ўзгаришлар таҳлили билан асослантиришган унга кўра, “жимлик авлоди” (Silent Generation) ушбу давр вакиллари 1920-1940 йилларга тўғри келади. Ушбу давр иккинчи жаҳон, улуғ ватан урушлари, репрессиялар даврига тўғри келади. Жимлик авлодлари учун жамоавийлик биринчи ўринга айланган, урушдан кейинги қайта тикланиш, ривожланиш даври бўлганлиги сабабли ушбу давр авлоди учун жамоавий фикрлаш хос бўлган. Барча қарорлар иерархия бўйича юқори турувчи шахслариининг фикрлари билан қабул қилинган.

“Жимлик авлоди” вакиллари учун хос бўлган яна бир хислат бу бирор вазият юзасидан шахсий фикрларни билдиришга бўлган тақиқлар билан изоҳланади. Таниқли рус олими А.Афанасеванин фикрига кўра жимлик авлод вакилларида олиб борилаётган давлат сиёсати, бошқарув қарорларига сўзсиз бўйсунушнинг асосий сабабларидан бири бу одамлар орасидаги ишончнинг йўқлиги билан изоҳланган. Айнан ўша давларда шахслариининг ноўрин билдирилган фикрлари турли жиноий ишлар очилиши ҳамда сургунлик билан

яқунланган ҳолатлари фуқаролар орасида кучли қўрқув хиссини ҳам сингдирган. Партиялар фаолиятига шубҳасиз ишонч билдиришга қайсидир маънода мажбур бўлишган [1, – Б. 60-62].

Бу каби оммавий фикрлаш тарзининг аҳоли онига сингдирилиши натижасида қонунларни фуқаролар учун манфаатлими йўқми уларга тўлиқ бўйсунадиган, иерархия бўйича юқори турувчи шахсга нисбатан шубҳасиз муносабатда бўлувчи шахслар тарбияланган. Турли урушлар давомида очарчиликни бошидан ўтказган ушбу авлод вакиллари учун ватан тинчлиги, унинг сарҳадларини ҳимоя қилиш, ён атрофдагиларга меҳр-мурувватли бўлиш каби улуғ инсоний хислатлар хос бўлган.

Авлодлар назариясига кўра иккинчи даври 1944-1970 йиллар “беби-бумер” (Baby Boomer Generation) деб юритилади. Ушбу даврнинг бундай номланишига асосий сабаб урушдан кейинги йилларда АҚШда бир вақтнинг ўзида сўнги йилларга қараганда болаларнинг уч баробар кўп туғилиши сабаб бўлган. Бу ҳолат олимлар томонидан уруш вақтидаги ноаниқлик инсонларда оила кадриятларини тиклашга бўлган интилиш деб изоҳланади. Олимлар ушбу давр вакиллари самимийлик, ҳалоллик, ғояларга содиқлик билан ифода-лашади. Умуммиллий ғояларга бўлган содиқлик ушбу авлод вакиллари бошқалардан ажратиб туради [2].

Ушбу даврнинг Собик иттифокдаги ҳолати ҳам ўхшаш бўлган. Н.Хрушев даврига тўғри келган давлат бошқарувида коммунизм атамаси кириб келиши билан ифодаланади. Коммунизм омма учун фуқаронинг имкониятларидан қатъи назар ҳамма учун бир хил шароитни яратиш ғоясини тарғиб этган. Ушбу давр вакиллари учун Собик иттифокнинг ғоялари кучли таъсир кўрсатган. Инсонлар биргаликда ишлашлари натижасида эртанги кунларига тўлиқ ишонч билан катта бўлишган. “Беби-бумер” (Baby Boomer Generation) авлод вакиллари учун давлат томонидан иш ўринларини шакллантириб берилиши, душанбадан жумага қадар барқарорлик муҳим омил бўлиб хизмат қилган. Ушбу давр авлодлари ижтимоий жараёнларга тўлиқ ишонч билдиришган. Уларда эртанги кунга бўлган ишонч доимий бўлган. Янгиликларни қабул қилиш, глобал ўзгаришларга мослашиш ушбу давр вакиллари учун қатор қийинчиликларни келтириб чиқарган.

Ундан кейинги давр вакиллари “Икс авлод” (Generation X) вакиллари деб номланади. Ушбу давр 1967-1985 йилларига тўғри келади. Ушбу давр вакиллари турли ижтимоий ўзгаришларни гувоҳи бўлиши (фуқаролар урушлари, Собит совет иттифоқидаги низоли вазиятлар) натижасида ушбу давр вакиллари учун барқарорлик тушунчаси ўзгариб кетди [3, – Б. 19].

Лекин айнан “Икс авлод” вакиллари ўз мустақил фикрларига эгаликлари, иродавийлик ҳамда узоқ ва самарали меҳнат қила олишлари билан ажралиб турадилар. Ушбу давр вакиллари учун жамоавий

фикрлаш ҳамда жамоавий қарор қабул қилиш хос эмас. Ушбу давр вакилларида кўпроқ ён атрофдаги жараёнлар учун масъулият шаклланган бўлиб, мамлакатдаги ижтимоий жараёнларга нисбатан фаоллик мавжуд. Нил Хоу ва Уилям Штраусс томонидан олиб борилган тадқиқотларга кўра 1985-2000 йиллар давомида дунё ҳамжамиятидаги турли инқирозлар, фуқаролар урушлари, Собик иттифокнинг кулаши ва х.к. ҳолатлар туфайли миграция жараёнларнинг кучайиши натижасида ушбу давр вакиллари “Игрик авлод” (Millennials, or Generation Y) деб номланган.

Ушбу давр вакиллари ривожига турли салбий омиллар ҳам таъсир этган. Хусусан, 1991 йилдан 2000 йилгача бўлган иқтисодий инқирозлар, мамлакатлардаги давлат бошқарувининг ўзгаришлари, хавфсизлик масалалари ушбу давр вакиллари учун етарли ижтимоий имкониятларни яратишга қаршилик қилган.

Сиёсатшуносларнинг фикрига кўра мамлакатларнинг геоижтимоий жойлашувига қараб ривожланиш ҳам турлича бўлган [1]. Ахборот технологияларининг ривожланиши айнан ушбу даврга тўғри келишига қарамадан уларда турли вазиятлар юзасидан берилаётган ахборотларга нисбатан таҳлилий фикрлаш имунитети шаклланган. “Игрик авлод” вакиллари ўзларида ижтимоий фаолликни ўзида сақлаб қола олган.

2000-2015 йиллар давридаги авлод “Зет авлод” (Generation Z) деб юритилади. Ушбу давр вакиллари шунингдек, Digital авлод деб ҳам юритилади. Бунинг сабаби сифатида ушбу давр ахборот технологиялари ривожининг юқори нутқасига тўғри келгани билан изоҳланади. Ушбу давр авлодларида интернет оламида ҳамда ижтимоий тармоқларда берилаётган ахборотларни таҳлил қилиш, уларни ишончлигини аниқлаш даражаси анча паст эканлиги билан изоҳланади. “Зет авлод” вакиллари бошқа авлодларга қараганда қатор устуворликларга эга. Хусусан, вазифаларни автоматлаштириш, ҳаётнинг ҳар бир жабҳасини ахборот технологиялари билан уйғунлаштириш, вазифаларга ортқча вақт сарфламаслик, юқори мослашувчанлик каби хислатлар ушбу авлодни бошқаларидан жаратиб туради. Шу билан бирга ушбу давр вакиллари ривожланишида бир қатор қийинчиликлар ҳам мавжуд. “Зет авлод” вакилларида ахборот технологияларига боғланиш натижасида психоэмоционал барқарорлик йўқолишига сабаб бўлмоқда.

Бу эса иродавийликнинг пасайиши, умуминсоний ҳамда миллий кадриятларнинг йўқолиши ҳамда янги замон қаҳрамонларини пайдо бўлиши билан изоҳланади.

Ушбу ёндашувни ўрганиш мақсадида Германиянинг Фридрих Эбрет фонди томонидан Европа, Россия, Кавказда 14-29 ёшдаги ёшлар орасида “Зет авлод кадриятлари” деб номланган қатор социологик тадқиқотлар олиб борилган [2]. Ушбу тадқиқотлар натижаларига кўра бугунги кунда “зет авлод”нинг 78% сиёсат билан умуман қизиқмаслигини билдир-

ган. Хусусан, Россияда Москва, Новосибирск ҳамда Волгоград шаҳарларида ўтказилганида 19% россиялик ёшлар умумий сиёсат нима эканлиги ҳақида маълум бир маълумотларга эга эканликларини билдиришган. Қолган 81% ёшлар умуман сиёсатга қизиқ-масликларини, билдиришган[5].

Юқорида келтирилган маълумотларга асосланган ҳолда шуни айта оламизки, ҳар бир жамият ўз ривожланишида асосий тўрт босқични кечиради.

Биринчи босқич кўтарилиш, ушбу босқич асосан давлат бошқарувининг алмашинуви, низоли вазиятларни яқунланиши билан бошланади. Инқироздан кейинги даврларда кучли миллий ғоянинг пайдо бўлиши, жамият биргаликда эришмоқчи бўлган мақсадларга ишонч шаклланади. Бунда фуқароларнинг индивидуализмдан жамоавийликка ўтиш босқичи кузатилади. Олиб борилаётган ислохотларга, қабул қилинаётган қарорларга тўлиқ ишонч пайдо бўлади.

Иккинчи босқич уйғонишдир, жамиятни тиклаш ва барқарорликка олиб келиш билан бир қаторда фуқаролар тартиб-интизомдан чарчаб ўз шахсиятларини тиклашга уриш бошланади. Ушбу даврни олимлар “ўнг инқилоби” деб номлайдилар. Бунга мисол 1960 йиллардаги АҚШда университет талабаларининг демократик жамиятнинг шакллантиришга бўлган нозилик намоишлари мисол бўла олади.

Авлодлар алмашинувининг учинчи босқичи, бу пасайиш даври деб юритилади. Ушбу давр фуқаролик институтларининг заифлашуви, ишончсизлик, жамоавийликдан индивидуализмга ўтиш билан изоҳланади. Бу даврда жамият ҳаётидан завқланиш, “ўзинг учун яша” лозунгларининг пайдо бўлиши, жамиятдаги умуминсоний қадриятлари ҳеч қандай аҳамиятга эга бўлмай қолади.

Тўртинчи босқич инқироз даври бўлиб, бунда жамиятдаги институтлар фаолияти бутунлай йўқолади. Жамиятдаги маданият турлари ўзликдан узоқлашади. Турли таъсирлар доирасида жамият парокандаликка дуч келади. Инқирознинг бошланиши жамиятдаги норози кайфиятда бўлган фуқароларнинг кўпайиши, бошқарув органлари, таълим муассасаларида тажрибали кадрларнинг камайиши билан бошланади. Бунда асосий куч ёшлар қатлами саналади. Ёшлардаги мафкуранинг ўзгариши жамиятдаги инқироз даврини келтириб чиқаради.

Франциянинг давлат хизмати миллий институти (INSP) профессори Фаустин Бентаберрининг маълумотларига кўра бугунги кунда “Зет авлод” вакиллариининг классик меҳнат фаолиятига мослаша олмасликлари, расмий таълим муассасаларидан кўра Instagram ҳамда Youtube платформаларида берилаётган маълумотларга бўлган ишончнинг юқориги келажақдаги давлат бошқаруви тизимини ўзгаришларига сабаб бўлмоқда[4]. Хусусан, Европа ёшларининг давлат сиёсатига бўлган қизиқишлари ҳам юқоридаги платформалардаги “қаҳрамонлар” орқали шакллантирилмоқда.

Партия сиёсати бўйича етакчи эксперт Рейчел Гибсоннинг “Электрон почта хизматчиларидан блог ва интерактив технологиялар даврига қадар рақамли компанияларнинг эволюцияси” деб номланган тадқиқотида, бугунги кунда ёшларнинг ижтимоий фаоллигига макро ва микро таъсирларни таҳлил қилган. Агарда ёшларнинг ижтимоий фаоллигига ижтимоий партиялар, таълим дастурларини макро таъсирга эга деб белгиласак, бугунги кундаги микро таъсир асосан юз мингдан ортиқ кузатувчиларига эга бўлган инфлюенсерлар деб белгиланган [7]. Р.Гибсоннинг фикрига кўра ушбу микро таъсир кучи асосан зет авлод вакилларида юқори эканлигини таъкидлайди.

Ушбу масалага Ўзбекистон Республикаси Президенти ҳузуридаги Бошқарув самарадорлиги агентлиги (Давлат хизматларини ривожлантириш агентлиги) ҳам ўз муносабатини билдирган, берилган маълумотларга кўра авлодлар назарияси бу одамда туғилишидан то 10 ёшгача бўлган даврда шаклланган қадриятлар ва одатий хатти-ҳаракатлар ҳисобланади. Ушбу давр мобайнида боланинг ҳаёт қарашлари шаклланишига асосий тўрта омил таъсир кўрсатади, булар

- мамлакат тарихидаги катта воқеалар, масалан, жаҳон уруши;
 - болага ота-оналар ва мактаб томонидан берилган тарбия;
 - ОАВ сиёсати, матбуотда, радио ва телевидениедаги хабарлар;
 - Дефицит (болаликда болага етишмаган нарса).
- Масалан, ҳозирда болаларда жонли алоқа йўқлиги авлод учун жуда муҳим фактор бўлади. Дарҳақиқат, ҳар бир ёшни шаклланиши ундаги ижтимоий, ижтимоий онгнинг шаклланишига ҳам биринчи навбатда мамлакатдаги ҳолат ўз таъсирини кўрсатади. Бугунги кунда мамлакатимизда ёшларни қўллаб қувватлаш бўйича яратиб берилган шарт шароитлар ёшларимиз учун кундалик ҳолатдек туйилади. Бундан олдинги авлод учун ушбу шароитлар бир орзу каби кўринар эди[8].

Шунингдек, ёшларнинг шаклланиши ўз қарашларини ривожланишига таъсир этувчи энг муҳим омиллардан бири бу унинг ота-онаси ҳамда мактабдаги ўқитувчиси саналади. Зеро, ёш давлари психологиясида шахснинг онгини ривожланишида уни ўраб турган атроф муҳитнинг муҳимлиги доимий таъкидланиб келинади. Зеро, айнан бизнинг ота-онамиз ва қайсидир даврда ўқитувчимиз биз учун энг муҳим ҳамда энг доно инсонлар саналади.

Юқоридаги маълумотнинг эътиборли жиҳати бугунги кундаги янги авлодни шаклланишида айнан оммавий ахборот воситалари ҳамда уларнинг сиёсатига алоҳида тўхталиб ўтмоқчимиз. Ҳақиқатдан ҳам бугунги кунимизни оммавий ахборот воситаларининг хабарлари, ижтимоий тармоқлардаги янгиларсиз тасаввур этиб бўлмайди. Бунчалик катта ахборот оқимида нафақат ёшлар, балки ҳаёт тажрибасига эга



бўлган шахслар ҳам баъзида чарчаб қолади.

Шунингдек, авлодлар алмашинувига таъсир этувчи кейинги омил бу шахсдаги ижтимоий дефицитдир. Бунга мисол тариқасида бугунги кунда ёшларимиз ўз ота-оналари томонидан вақт ажратишларига бўлган эҳтиёжни мисол келтиришимиз мумкин. Эътиборга бўлган муҳтожлик ҳар бир ёш ва болани турли нотўғри гуруҳларга бошлаши ҳам мумкин.

Юқорида келтирилган маълумотларга асосланиб қуйидаги хулосалар олинди. Биринчидан, ёшларнинг ривожланишига турли омиллар ўз таъсирини кўрсатади, хусусан, оила, жамият, кундалик муҳит, меҳнат, мамлакатдаги тинчлик ва ривожланиш. Мана шу омиллар бир авлод вакиллари бирлаштириб туради. Авлодлар алмашинувида албатта, катта авлод вакиллари фикрлари, қадриятлари ҳамда ҳаёт қарашлари маълум бир элементлар асосида ўтади.

Булар, китоблар, фильмлар, сериаллар, мусиқа ва бошқалар саналади. Ҳар бир давр оралиғидаги воқеа ҳамда ҳодисалар натижасида инсонларнинг одатий ҳаёт тарзи ўзгариб боради, янги касблар, саноат тармоқлари кенгайди, жамият эҳтиёжлари кенгайиб ёки пасайиб боради. Муайян хронологик интервалдаги ҳар бир ўзгариш ёшларнинг ҳаётга бўлган қарашлари, қадриятлари, шахсий масъулиятларини ўзгариб боришига таъсир кўрсатади.

Иккинчидан, авлодлар алмашинувига интернет технологияларининг таъсири сезиларли даражага чиқди. Бугунги кунда ёш авлоднинг ҳаёт қарашлари, миллий қадриятларга бўлган муносабат, асрлар давомида авлоддан авлодга ўтиб келаётган маълум анъаналардан ҳам интернет оламидаги турли таъсирлар оқибатида узоқлашиш юз бермоқда. Хусусан, “зет авлод” вакиллари бунга мисол бўла олади.

Адабиётлар/ Литература/ References:

Афанасьева А.Н. Исторический процесс и смена поколений. Преемственность поколений как социологическая проблема. М.: Мысль, 2003. С. 20-24.

Population Reference Bureau. “Just How Many Baby Boomers Are There?” <https://www.prb.org/resources/just-how-many-baby-boomers-are-there/>

Kathleen Sh. The Crowded Nest Syndrome: Surviving the Return of Adult Children. L.: Clutter Fairy Publishing, 2004. Pp. 19 <https://insp.gouv.fr/>

<https://www.shell.de/ueber-uns/initiativen/shell-jugendstudie-2024.html#vanity-aHR0cHM6Ly93d3cuc2h1bGwuZGUvanVnZW5kc3RlZGllmh0bWw>

<https://insp.gouv.fr/>

How

political-campaigns

<https://old.argos.uz/oz/press-center/news/371>

Ijtimoiy-gumanitar fanlar yo'nalishi tahrir hay'ati:

Askarov Axmadali, akademik (O'zbekiston)
Azamat Ziyov, akademik (O'zbekiston)
Sag'dullayev 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 universiteti)

Turchenko Irina, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (Belorus Respublikasi, Minsk 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 (*ilmiy darajasi va muassasasi to'ldirilsin*) (O'zbekiston)

Aniq fanlar yo'nalishi tahrir hay'ati:

Ayupov Shavkat, fizika-matematika fanlari doktori, akademik (O'zbekiston, O'zFA)
Aripov Mirsaid, fizika-matematika fanlari doktori, professor (O'zbekiston, O'ZMU)
Dobrovolskiy Nikolay, fizika-matematika fanlari doktori, professor (Rossiya, Tula DPU)
Raxmonov Zarullo, fizika-matematika fanlari doktori, professor (Tojikiston, TFA Matematika instituti)
Allakov Ismoil, fizika-matematika fanlari doktori, professor (O'zbekiston, TerDU)
Mirsaburov Mirahmat, fizika-matematika fanlari doktori, professor (O'zbekiston, TerDU)
Normurodov Chori, fizika-matematika fanlari doktori, professor (O'zbekiston)
Shodimetov Xolmatvoy, fizika-matematika fanlari doktori, professor (O'zbekiston, TTI)
Anuar Mat Safar, fizika-matematika fanlari doktori, professor (Malayziya, Perlis universiteti)
Sabitov Kamil, fizika-matematika fanlari doktori, professor (Rossiya, Ufa DU Sterlatamak filiali)
Xudoyberdiyev Abror, fizika-matematika fanlari doktori, professor (O'zbekiston, O'ZMU)
Berdishev Abdumuvavlen (*ilmiy darajasi to'ldirilsin*) (Qozog'iston, Abay nomidagi QDMPU)
Turayev Ergash, fizika-matematika fanlari doktori, professor (O'zbekiston, TerDU)
Abdiyev Umrbek, pedagogika fanlari doktori (O'zbekiston, TerDU)
Chubarikov Vladimir, fizika-matematika fanlari doktori, professor (Rossiya, MGU)
Safarov Abduvohid, fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori (O'zbekiston, TerDU)

Tabiiy fanlar yo'nalishi tahrir hay'ati:

To'rayev Xayit, kimyo fanlari doktori, professor (O'zbekiston)
Aldoshin Sergey, Rossiya Fanlar akademiyasi akademigi (Rossiya)
Gorbunova Yuliy, Rossiya Fanlar akademiyasi akademigi (Rossiya)

Bildyukevich Aleksandr, Belarus Milliy Fanlar Akademiyasi akademigi (Belorus)
Karlov Sergey, kimyo fanlari doktori, professor (Rossiya)
Lukashev Nikolay, kimyo fanlari doktori, professor (Rossiya)
Djalilov Abdulaxat, O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi akademigi (O'zbekiston)
Namazov Shafoat, 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)
Esanov Nazar, geografiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (O'zbekiston)
Abdumominov Boxodir, geografiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (O'zbekiston)
Omonturdiyev Abdulaziz, 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)