ISNN 3030-3907

2026/1
VOLUME 1

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/1 VOLUME 1

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

MUNDARIJA

1	The condition of the hemostasis system in pregnant women with acute respiratory viral infections: a biochemical basis *Indiaminova Gulruh Nuriddinovna* *Jumayeva Shahnoza Farhod qizi*	9
2	Axborotlarni bulutli hotirada himoyalash texnologiyalari *Saidov Jasur Doniyor o'g'li* *Asrorova Mavludaoy Umurzoq qizi*	22
3	Algoritmik fikrlashni shakllantirishda informatikaning nazariy asoslarining ahamiyati *Saidov Jasur Doniyor o'g'li*	27
4	Beton qorishmalarida qo'llaniladigan plastifikatorlarning hozirgi holati *F.F.Raximov* *M.B.Boboqulov* *A.K.Astanov*	31
5	Issiq ichimlik va shifobaxsh damlamalarni tayyorlash texnologiyasi *Saidova Gulbahor Furqat qizi*	37
6	Qadoqlash sexida qo'llaniladigan elektr yuritma boshqaruv blokini takommillashtirish orqali mahsulot sifatini oshirish va energiya tejamkorlikka erishish *Muradova F.R.* *Aminov Bobir Nodir o'g'li* *Inoyatov Oybek Orif o'g'li*	41
7	Quyosh elektr stansiyalaridan samarali foydalanib energiya tejamkorlikka erishish *Muradova F.R.* *Inoyatov Otabek Orifovich* *Baxtiyorov Islom Ixtiyor o'g'li*	48
8	Radiokimyoning tibbiyotda va xalq tabobatdagi ahamiyati *Gaipnazarova Dilshoda Elmurod qizi* *Abduazizova Lola Mexroj qizi* *Karjavov Abdixakim Raxmonovich*	54
9	Разработка программы для идентификации эмоций в узбекских текстах на основе словарей *Ахмедов Эргаш Юлдошевич* *Акбаров Абдухолик Аскаржанович*	61
10	Турли тола таркибли кўйлакбоп матонинг тузилишини лойиҳалаш *Тўрақулов Б.Т.* *Хамраева С.А.*	68
11	Турли тола таркибли кўйлакбоп матоларнинг ишқалашишга чидамлилигини тадқиқи *Б.Т.Туракулов* *С.А.Хамраева* *Ш.Шокиржонова*	80
12	Alyuminining xususiyatlari, qo'llanilishi, va tikrik organizmlarga ta'siri. *Oltiboyeva Mavsuma G'ulom qizi*	89
13	Convolvulus arvensis l. (dorivor zarpechak) bo'yicha fitokimyo farmakologiya biologik faollik va regional tadqiqotlarni tahlili *Baykulov Azim Kenjayevich* *Toshboyev Feruz Nizomiddinovich* *Axmedova Maxpirat Lapasovna* *Anvarov Tohir O'tkirovich*	96
14	Компьютерное моделирование дисперсных структур, образованных в результате капиллярного взаимодействия частиц *Рустамов Эркин Тохирович*	102
15	Chatbotlar va virtual yordamchilarning foydalanuvchi bilan interaktiv muloqot imkoniyatlari *Hamroyev Bobirjon Baxritdinovich*	111

ISSN 3030-3907

16	Qovushqoq-elastik materiallardan tashkil topgan ko‘p qatlamli sferik jismning erkin tebranishlari *Jalolov Farruh Baxshullayevich*	116
17	Molekulyar darajadagi tibbiyot: kasalliklarni kimyoviy yondashuv orqali tushuntirish *Aliyeva Mahfuza Abdujabbarovna* *Pardayev Sardor Mamirvay og‘li*	124
18	Justification of factors affecting the efficiency of drilling and blasting operations *Qo‘shshayev Uchqun Quvvatovich*	129
19	Oliy ta’lim muassasalarida professor-o‘qituvchilarning kpi ni hisoblash dasturini yaratish texnologiyasi *Muqimov Ilhomjon O‘ktam o‘g‘li*	136
20	Монокристаллы твёрдых растворов $tlin_{1-x}co_xse_2$ ($0 \leq x \leq 0.5$) как эффективный материал для полупроводниковой тензометрии *Ашуров Жасур Джураевич*	146
21	The importance of the cardiometric apparatus in medicine for detecting metabolic changes in the heart *Umarova Saodat Sulaymonovna*	152
22	Диагностическая значимость кардиометрии в выявлении субклинического кардита у детей с острой ревматической лихорадкой *Умарова С.С.*	160
23	Correlation between crystal lattice parameters and critical superconducting properties of ybco-123: a statistical study *Ozodjon Turayev*	171
24	Phytochemical composition and functional properties of a polyherbal tea based on alhagi pseudalhagium, equisetum arvense, zea mays silk, calendula officinalis, and matricaria recutita *Akhmadov Javokhir Zoirjon o‘g‘li* *Olimov Nemat Kayumovich* *Sidametova Zaynab Enverovna* *Eshonkulov Zoirjon Akhmadovich* *Toshboyev Feruz Nizomiddinovich*	180
25	Polietilen asosidagi s-20, s-30, s-40 va s-50 antipiren polimer kompozitlarning tg-dta usullari asosida termik barqarorligi va yong‘inga chidamlilik mexanizmini o‘rganish *Esanov Rashid Raxmadovich* *To‘rayev Xayit Xudaynazarovich* *Tojiyev Panji Jovlievich*	193
26	Bo‘lajak tibbiyot xodimlarining diagnostik kompetensiyalarini fanlararo integratsiya asosida rivojlantirish *Xalimova Salomat Asrorovna*	208
27	Kreativlik asosida o‘qitish metodikasini takomillashtirish *Mamadaliyeva Zarina Raxmat qizi*	215
28	Metaprofessional kompetentlikni rivojlantirishda qo‘llaniladigan pedagogik metod va vositalar. *Bakayeva Mexriniso Izatovna*	223
29	Elliptik differensial operatorlar chiziqli spektral yoyilmalarining raqamli iqtisodiyotda tutgan o‘rni *Jo‘rayev Shaxzod Shuhratjonvich*	229
30	Оценка клинических и фармакоэкономических аспектов препарата топамакс у пациентов с эпилепсией *Арслонова Райхан Раджаббоевна* *Кодирова Барно Эсановна*	237
31	Профилактика кариеса у детей дошкольного возраста *Давлатова Азиза Арипджановна*	241
32	Минимально инвазивная концепция в кариесологии *Тураев Алимжан Бахриддинович*	246
33	Yuz suyaklari qo‘shma jarohatlarida og‘iz bo‘shlig‘i gigiyenasi *Shukurov Sherzod Shuxratovich*	252

ISSN 3030-3907

34	Стоматология для спортсменов: особенности ухода, травматические повреждения и реабилитация *Тураев Алимжан Бахриддинович*	257
35	Совершенствование методики развития исследовательской деятельности будущих инженеров как педагогическая проблема *Зоирова Азиза Иргашевна*	263
36	Роль цифровых образовательных технологий в теории и методике преподавания русского языка *Шониёзова Садокат Назаровна*	269
37	So‘z ma’nosini kontekst asosida aniqlashning lingvistik asoslari *Norbekova Bahora*	274
38	Masofaviy ta’limda kasbiy kompetentlik tushunchasining pedagogik mazmuni: taqqoslovchi tahlil *Baxronova Sayyora Botir qizi*	282
39	Evaluation of the diuretic activity of equisetum arvense l. Aqueous extract *Akhmadov Javokhir Zoirjon o‘g‘li* *Olimov Nemat Kayumovich* *Sidametova Zaynab Enverovna* *Eshonkulov Zoirjon Akhmadovich* *Toshboyev Feruz Nizomiddinovich*	289
40	Sun’iy intellekt asosida talabalarning amaliy mashg‘ulotlarini samarali tashkil etish asoslari *Mo‘minov Xolmurod Turdiqulovich*	302
41	Synthesis and biological potential of transition metal mixed-ligand complexes based on hypoxanthine *Gayrat Haydarov* *Foziljon Saitkulov*	306
42	Tibbiyot oliy ta’lim muassasalarida biokimyo fanini metakognitiv asosida o‘qitish metodikasini takomillashtirish *Xalimova Salomat Asrorovna*	318
43	Tibbiyot oliy ta’lim muassasalarida interaktiv ta’lim texnologiyalari asosida tibbiy biokimyoni o‘qitish metodikasi *Murtazayeva Nasiba Komiljonovna*	324
44	Milliy va mintaqaviy yashil texnologiya siyosati *Jumayeva. D. H* *Azizova Mexrangiz*	331
45	Tibbiy profilaktika va ommaviy sogl‘omlashtirish tadbirlarini tashkil etishning ahamiyati. *Y.X.Nazarova*	337
46	Using mooc systems in the automation of educational centers *Rajabov Azizbek Ravshanovich*	344
47	Axborot ta’lim muhitida raqamli platformalardan foydalanish samaradorligini oshirishning axborot-texnologik yechimlari *Olimov Bexruz Alisherovich*	350
48	Влияние гидромеханических факторов на производительности газовых скважин *Иброгимов Ш.Ш.* *Усмонов Л.М.* *Яхяев Н.Ш.*	356
49	Oq xantalning kimyoviy tarkibi *Utkirova Gulnoza Rustamovna* *Yalgasheva Baxtigul Safarovna* *Norkulova Xolida Sharofitdin qizi*	362
50	Sun’iy intellekt texnologiyalarining ta’lim jarayonidagi o‘rni va ahamiyati *Obloyev Komronbek Hamza o‘g‘li*	368
51	Axborotlarni kodlash: analog va raqamli axborotlarning nazariy asoslari va amaliy usullari *Behruz Quvvatov Ulug‘bek o‘g‘li*	375
52	Tibbiy oliy ta’lim muassasalarida uglevodlar almashinuvi mavzusini biokimyoviy asosda samarali o‘qitish usullarini takomillashtirish	383

ISSN 3030-3907

	Saidmurodova Zarifa Azamatovna	
53	Oddiy ot kashtani urug`i tarkibidagi saponinlar va estsinning tahlili. *Baykulov Azim Kenjayevich* *Toshboyev Feruz Nizomiddinovich* *Primova Nafisa G'ilomovna.* *Akramov Davlat Himmatqulovich*	388
54	Пахтани ифлосликлардан тозалаш машинасида тўрли сиртни юзасини ўзгартириш бўйича ўтказилган тадқиқотлар таҳлили *Қозоқов Саидмухтор Олимжон ўғли*	394
55	Многофакторный анализ причин антенатальной гибели плода и стратегий снижения перинатальной смертности в самаркандской области *Наргиз Нуралиевна Шавази* *Олимжонова Фарахноза Орифжоновна* *Олимжанова Зухра Орифджоновна* *Олимжанова Фотима Орифджоновна*	402
56	Qon plazmasida kalsiy miqdorini aniqlashda kompleks hosil qilish reaksiyalarining analitik bahosi *Axmadjonova Gulhayo Rafiqjon qizi*	408
57	Выбор оптимальных параметров гасителей для диссипативной механической системы *Дониёр Гафурович Райимов*	412
58	Portulaca oleracea o'simligi tarkibidagi flavonoidlar va kvertsitinning tahlili. *Baykulov A.K.* *Toshboyev F.N* *Samatova Y.S.* *Anvarov T.O'*	430
59	Talabalar identifikatsiyasini ta'minlovchi mobil platforma ni loyihalash *Sayidova Nazokat Sayfullayevna* *Maxsudova Shahnoza Aybek qizi*	436
60	Tibbiyot oliygohlarida tibbiy kimyo fanini o`qitishda integratsion ta`lim metodidan foydalangan holda amaliy darslarni tashkil etishning ahamiyati *Murodova Shaxnoza Ibod qizi*	443

ISSN 3030-3907

THE CONDITION OF THE HEMOSTASIS SYSTEM IN PREGNANT WOMEN WITH ACUTE RESPIRATORY VIRAL INFECTIONS: A BIOCHEMICAL BASIS

Indiaminova Gulruh Nuriddinovna
Assistant Samarkand State medical Institute, PhD
Jumayeva Shahnoza Farhod qizi
The 3rd year Master's degree resident Samarkand State Medical University
E-mail: shahnozajumayeva77@gmail.com

Annotatsiya: O‘tkir respirator virusli infektsiyalar barcha yuqumli kasalliklarning ko‘p qismini tashkil qiladi va keng tarqalgan. JSST ma'lumotlariga ko‘ra, O‘RVI dunyo bo‘ylab barcha holatlarning taxminan 42 foizini tashkil qiladi, ularning 16 foizi homilador ayollarda uchraydi.Homiladorlik va post tromboembolik muammolar o‘tkir nafas yo‘llarining buzilishi bilan bog‘liq. Biz nazorat guruhidagi 40 nafar homilador va o‘tkir respirator kasallik bilan og‘rigan 35 nafar homilador ayollarda gemostaz tizimining holatini tekshirdik. MNO, D-dimer, APTT, trombotsitlar soni, agregatsiya funksiyasi va fibrinogen o‘lchangan parametrlar edi. Sinovlarning chastotasi bemor ahvolining og‘irligiga bog‘liq.

Kalit so‘zlar: o‘tkir respirator virusli infeksiya, gemostaz, agregatsiya, fibrinogen, biokimyoviy asos.

Аннотация: Острые респираторные вирусные инфекции содержат большую часть всех инфекционных патологий и широко распространены. По данным ВОЗ, эпидемия ОРВИ во всем мире вызывает около 42%, из них16% встречается у беременных женщин. Беременность и посттромбоэмболические осложнения связаны с острыми респираторными заболеваниями. Мы исследовали состояние системы гемостаза у 40 беременных из контрольной группы и 35 беременных с ОРВИ. Были измерены МНО, D-димер, АЧТВ, количество тромбоцитов, агрегационная функция и уровень фибриногена. Частота проведения анализов зависела от тяжести состояния пациента.

Ключевые слова: острые респираторные вирусная инфекция, гемостаз, агрегация, фибриноген, биохимические основы.

Annotation: Most infectious diseases are caused by acute respiratory virus infections, which are common. The WHO estimates that influenza outbreaks cause about 42% of cases worldwide, with pregnant women accounting for 16% of these instances. Acute respiratory diseases are linked to pregnancy and post-thromboembolic issues. We looked at the state of the hemostasis system in 35 pregnant women with ARVI and 40 pregnant women from the control group. INR, D-dimer, APTT, platelet count and aggregation function, and fibrinogen were the

ISSN 3030-3907

parameters that were measured. The frequency of the procedure was decided by the severity of the patient's condition.

Key words: acute respiratory viral infections, hemostasis, aggregation, fibrinogen, biochemical basis.

INTRODUCTION.

The physiological changes that naturally take place during pregnancy result in a hypercoagulable state. The first indication of this is an increase in coagulation factors (factors VII, VIII, and X; von Willebrand factor (vWF); D-dimer; C-reactive protein; and fibrinogen). Concurrently, the number of inhibitors of the fibrinolytic system increases. Protein C levels are down, resistance to activated protein C increases, and prothrombin time (PT) and/or activated partial thromboplastin time (APTT) are also somewhat prolonged, making these factors ineffectual at inhibiting coagulation, especially in the second and third trimesters.. Anatomical changes in the pregnant woman's body also have a big influence since the pregnant uterus compresses the pelvic veins, decreasing circulation in the lower extremities. The stasis this produces may lead to the formation of a thrombus, or blood clot [1, 3, 6]. Therefore, it is strongly recommended that all hospitalized ARD patients have their fibrinogen, D-dimer, PT and/or APTT levels, and platelet count checked.

Endothelial cell invasion brought on by ARD damages endothelial cells and obstructs fibrinolytic activity, which promotes the formation of thrombus and a significant release of vWF. The hypercoagulable state is made worse by the suppression of the clot lysis mechanism caused by a loss of protective endothelium function. Another consequence of ARD that slows circulation and increases blood viscosity is increased intravascular fibrin deposition. The hypothesis that ARD raises the risk of thrombus development and thromboembolism is supported by all of these results [4, 7]. ARD has been associated with neutrophilia, leukocytosis, prolonged PT, elevated D-dimers, and increased interleukins, IL-6 and IL-8. The neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) (low risk NLR <3.13, high risk ≥ 3.13) predicts the course of critical illness [2, 6].

The development of hypercoagulation without symptoms of disseminated intravascular coagulation (DIC) is a characteristic of early-stage ARD coagulopathy. D-dimer increases, fibrinogen (sometimes called "acute-phase protein") increases, PT slightly lengthens, and platelet counts slightly decrease (70–95% of patients have a platelet count $<150*10^1/l$). The concentration of antithrombin III decreases to 80% concurrently with the rather constant concentration of protein C [5, 8].

ISSN 3030-3907

Go for it. to assess how acute respiratory conditions affect the metabolic foundation of the hemostasis system in expectant mothers.

A REVIEW OF LITERATURE. Respiratory viral infections include influenza and acute respiratory viral infections. The general structure of acute respiratory viral infections contains the most significant influenza symptoms. In contrast to acute respiratory viral infections, influenza can cause epidemics, is more severe, frequently causes, and can result in death. [137] Influenza and acute respiratory viral infections (ARVI) in pregnant women are currently the subject of extensive investigation. On the one hand, the widespread occurrence of these illnesses is linked to increased interest in this issue; on the other hand, the frequent emergence of novel influenza virus strains, which dictates the unique course of the illness in pregnant women, necessitates the development of new and improved treatment and prevention strategies [10, 58]. It is known that pregnant women are characterized by more severe forms of infectious diseases caused by a decrease in the body's immune resistance during gestation [61, 102]. However, the features of acute respiratory viral infections and influenza in the presence of concomitant diseases, taking into account the peculiarities of the medical and social status of pregnant women, have not been sufficiently studied and require further analysis. Severe acute respiratory viral infections, as well as those complicated by bacterial infections, are considered significant factors in the development of disorders of pregnancy, childbirth, and fetal pathology [13, 81]. In this regard, the development of reliable methods for predicting the development of severe forms of influenza and its complications can be of great practical importance for timely preventive measures.

Along with predicting possible complications of influenza, an equally important task is the need to improve the differential diagnosis of influenza and its complications in the form of viral and bacterial pneumonia [82, 83]

Cytokines are crucial in the establishment of the systemic inflammatory response syndrome that typically follows the emergence of problems in severe types of influenza. Changes in cytokine levels are indicative of CVD itself, but they are not a reliable way to distinguish between the disease's underlying types, according to findings from the literature [94, 118]. Respiratory tract illnesses are caused by viruses. The most common way that viruses spread is through self-inoculation to the nasal mucosa or conjunctiva from hands that have come into touch with a patient (for instance, during a handshake) or from surfaces that have been contaminated by the virus (rhinovirus can remain on them for up to one day). Another method is through airborne droplets, such as ingestion of bigger droplets on the patient's mucosal membranes or inhalation of virus-containing aerosol

ISSN 3030-3907

particles. Most viral illnesses take two to seven days to incubate. Low-intensity virus release can continue for up to two weeks following infection, however the release of viruses to patients for a maximum of three days after infection significantly declines by the fifth day. Catarrhal inflammation is a hallmark of viral infections. The innate immune system's response, rather than the virus's harmful effects, is what causes the symptoms of acute respiratory viral infections. The number of cytokines secreted by affected epithelial cells, such as interleukin (IL) 8, is correlated with the severity of symptoms as well as the extent of phagocyte involvement in the submucosa and epithelium. It is unreasonable to interpret a change in the color of nasal mucus as an indication of a bacterial infection because an increase in nasal secretion is linked to an increase in vascular permeability, and the number of white blood cells in it can increase multiple times, changing its color from transparent to white-yellow or greenish [1]. Practice does not support the theory that any viral infection stimulates the bacterial flora (the so-called viral-bacterial etiology of ARI) based, for instance, on a patient's leukocytosis.Bacterial complications of acute respiratory viral infections are relatively rare.

Acute respiratory viral infections are the most common human infection: children under the age of 5 suffer an average of 6-8 episodes of acute respiratory viral infections per year [2, 3], in preschool institutions the incidence is especially high in the 1-2 year of attendance — 10-15% higher than in unorganized children, but at school the latter get sick more often [4]. The incidence of acute upper respiratory tract infections can vary significantly from year to year. The incidence is highest in the period from September to April, with the peak incidence occurring in February-March. The decline in the incidence of acute upper respiratory tract infections is invariably recorded in the summer months, when it decreases by 3-5 times [5]

Various viruses can be the cause of acute respiratory viral infections in humans: orthomyxoviruses, paramyxoviruses, coronaviruses, picornaviruses, adenoviruses and herpesviruses. In childhood, influenza, parainfluenza, adenovirus, and respiratory syncytial (PC) viral infection are the most severe. . Moreover, in some years, the PC virus causes 31-40% of all acute respiratory infections, mainly affecting young children [126, 137].

Despite the fact that respiratory tract diseases have been known for a long time, there are many unresolved problems in terminology, deciphering the etiology and pathogenesis of certain forms of diseases, especially when two or more pathogens are identified simultaneously.

Although it is now widely acknowledged that multiple pathogens may be involved in the etiology of diseases at the same time, the data on the percentage of

ISSN 3030-3907

respiratory mixed infections varies too much (from 0 to 100%), depending on a variety of factors, chief among them the resolution of the examination techniques, equipment, number, and characteristics of the diagnostic tools used. However, a "mixed infection" may potentially be overdiagnosed due to anamnestic, serological responses, and other factors that skew the results of the study [60].One of the variants of mixed infections is a disease that occurs as a result of the superimposition of a second infection onto the first one after a certain time interval (superinfection), which is possible both at home and, more often, in children's medical and health facilities [60].

MATERIAL AND METHODS.

The study was conducted in the Specialized Maternity Center for Pregnant Women with ARVI in the Samarkand region, in addition to the Maternity Complex No. 1 laboratory in Samarkand city.

We examined 75 women in the 20–35 age range. To finish the tasks, the patients were divided into two groups:

The main group (I), which consisted of 35 pregnant women who had recovered from ARVI, was divided into two subgroups:

1a: ARD in the second trimester of pregnancy in 15 pregnant women

1b : 20 expectant mothers who experienced ARD throughout the third trimester of their pregnancy;

II: 40 expectant mothers in generally good health.

The following blood coagulation system parameters were analyzed as part of the research: D-dimer, RCMF, prothrombin time, antithrombin III activity, platelet count, platelet aggregation, APTT, INR, fibrinogen concentration, and Lee-White clotting time.

RESULTS AND DISCUSSIONS.

Based on the aforementioned, we assessed the hemostasis system in pregnant women with ARVI in different trimesters. Pregnancy-related hemostasis system status in women with moderate ARVI.

Table 1.

Condition of the hemostasis system in mildly ill pregnant women (M ± m)

Parameters	**Control group (n = 40)**	**Pregnant women with mild ARD (n = 15)**	**P**
Lee-White clotting time (min)	7.2 ± 0.3	7.8 ± 0.4	>0.2
INR (International Normalized Ratio)	0.90 ± 0.04	0.95 ± 0.02	>0.2
Fibrinogen concentration (g/L)	4.6 ± 0.2	4.9 ± 0.2	>0.2

ISSN 3030-3907

APTT (Activated Partial Thromboplastin Time, sec)	17.1 ± 0.6	24.9 ± 0.9	<0.001
Platelet count (1x10^9 /L)	221.7 ± 3.4	180.5 ± 6.5	<0.001
Platelet aggregation (stimulation with ADP 1x10^-3 M Tma %)	40.2 ± 1.4	42.1 ± 1.5	>0.5
D-dimer (ng/mL)	421.3 ± 5.7	571.9 ± 20.4	<0.001
RKMF	Negative	Negative	-
Prothrombin time	10.3 ± 0.4	14.8 ± 0.5	<0.001
Antithrombin III activity (%)	89.6 ± 3.1	93.0 ± 3.3	>0.5

Note: P - significance of differences between the compared indicators and the group of pregnant women without ARD (Acute Respiratory Disease).

Table 2.

Comparative characteristics of the coagulogram in healthy patients and pregnant women with mild ARVI

Parameters	**Healthy pregnant women (n = 40)**	**Pregnant women with mild ARD (n = 15)**	**χ^2**	**P**	**OR**	**Min CI**	**Max CI**
Clotting time (min)							
≤ 6 minutes	17	4	1.090	0.296	0.52	0.15	1.80
≥ 6 minutes	33	15	1.090	0.296	1.93	0.55	6.73
INR ≤ 1	27	9	0.243	0.622	0.77	0.27	2.21
INR ≥ 1	23	10	0.243	0.622	1.30	0.45	3.76
Fibrinogen concentration (g/L)							
≤ 5	32	9	1.579	0.209	0.51	0.17	1.48
≥ 5	18	10	1.579	0.209	1.98	0.68	5.76
APTT (sec)							
≤ 20 sec	38	1	28.034	0.0001	0.02	0.00	0.15
≥ 20 sec	12	18	28.034	0.0001	57.00	6.87	472.84
Platelet count (1x10^9/L)							
< 200	14	14	11.917	0.001	7.20	2.18	23.74

ISSN 3030-3907

≥ 200	36	5	11.917	0.001	0.14	0.04	0.46
Platelet aggregation (%)							
≤ 30	11	0	4.973	0.026	0.00	-	-
≥ 30	39	19	4.973	0.026	-	-	-
D-dimer							
≤ 450	35	0	26.991	0.0001	0.00	-	-
≥ 450	15	19	26.991	0.0001	-	-	-
Prothrombin time							
< 9	19	0	9.964	0.002	0.00	-	-
≥ 9	31	19	9.964	0.002	-	-	-

The average hemostasis indicators in pregnant women with moderate types of ARD did not differ substantially from the control group, as shown in Tables 1 and 2. In contrast to pregnant women in the control group, some indicators, including APTT (activated partial thromboplastin time), platelet count, D-dimer, and prothrombin time, demonstrated notable variations in the direction of an increase. Pregnant women who have mild ARD are therefore at risk for increased thrombosis, which calls for proper treatment. Although the readings stayed within reference limits, pregnant women with mild ARD should get special attention due to the considerable drop in platelet levels.

Table 3.

State of the hemostasis system in pregnant women with moderate ARVI (M ± m)

Parameters	**Control group (n = 40)**	**Pregnant women with moderate ARD(n = 15)**	**P**
Clotting time (min)	7.2 ± 0.3	6.0 ± 0.2	<0.01
INR (International Normalized Ratio)	0.90 ± 0.04	1.64 ± 0.06	<0.001
Fibrinogen concentration (g/L)	4.6 ± 0.2	4.3 ± 0.2	>0.5
APTT (sec)	17.1 ± 0.5	19.1 ± 0.7	<0.01
Platelet count (1x10^9 /L)	220.6 ± 5.8	152.6 ± 6.1	<0.001

ISSN 3030-3907

Platelet aggregation (stimulation with ADP 1x10^-3 M Tma %)	40.2 ± 1.4	38.0 ± 1.4	>0.2
D-dimer	423.2 ± 11.1	990.9 ± 16.8	<0.001
RKMF	Negative	Positive (+++)	-
Prothrombin time	10.3 ± 0.4	6.6 ± 0.2	<0.001

Table 4.

Comparative characteristics of the coagulogram in healthy patients and pregnant women with moderate ARVI

Parameters	**Healthy pregnant women (n = 40)**	**Pregnant women with moderate ARD (n = 15)**	**χ^2**	**P**	**OR**	**Min CI**	**Max CI**
Clotting time (min)							
≤ 6 minutes	17	28	1.615	0.204	1.65	0.76	3.56
≥ 6 minutes	33	33	1.615	0.204	0.61	0.28	1.31
INR ≤ 1	27	4	30.726	0.000	0.06	0.02	0.19
INR ≥ 1	23	57	30.726	0.000	16.73	5.26	53.17
Fibrinogen concentration (g/L)							
≤ 5	32	40	0.030	0.863	1.07	0.49	2.34
≥ 5	18	21	0.030	0.863	0.93	0.43	2.04
APTT (sec)							
≤ 20 sec	38	33	5.718	0.017	0.37	0.16	0.85
≥ 20 sec	12	28	5.718	0.017	2.69	1.18	6.11
Platelet count (1x10^9/L)							
< 200	14	49	30.655	0.000	10.50	4.34	25.39
≥ 200	36	12	30.655	0.000	0.10	0.04	0.23
Platelet aggregation (%)							
≤ 30	11	18	0.803	0.370	1.48	0.62	3.53

ISSN 3030-3907

≥ 30	39	43	0.803	0.370	0.67	0.28	1.60
D-dimer							
≤ 450	35	0	62.364	0.000	0.00	-	-
≥ 450	15	61	62.364	0.000	-	-	-
Prothrombin time							
< 9	19	52	26.609	0.000	9.43	3.80	23.40
≥ 9	31	9	26.609	0.000	0.11	0.04	0.26

The group of patients with mild ARD showed a significant increase in APTT, which indicates a low blood coagulation potential and raises the risk of bleeding during or after delivery. An active thrombotic process is suggested by the simultaneous large increases in D-dimer and INR. At the same time, there was a significant decrease in clotting time, which could be a sign of a hypercoagulatory stage of DIC disease. Due to the development of thrombophilia and a sharp deterioration in hemostasis, the blood of pregnant women with moderate ARD revealed a significant amount of soluble fibrin monomer complexes, indicating a high risk of thrombus formation.

Table 5.

Key parameters of the hemostasis system in pregnant women with severe ARD (M ± m)

Parameters	**Control group (n = 40)**	**Pregnant women with severe ARD (n = 5)**	**P**
Clotting time (sec)	7.2 ± 0.3	5.0 ± 0.2	<0.001
INR (International Normalized Ratio)	0.90 ± 0.04	2.02 ± 0.05	<0.001
Fibrinogen concentration (g/L)	4.6 ± 0.2	5.9 ± 0.3	<0.001
APTT (sec)	17.1 ± 0.5	22.1 ± 0.7	<0.001
Platelet count (1x10^9 /L)	220.6 ± 5.8	152.7 ± 4.8	<0.001
Platelet aggregation (stimulation with ADP 1x10^-3 M Tma %)	40.2 ± 1.4	33.9 ± 0.9	<0.001
D-dimer	423.2 ± 11.1	1347.2 ± 42.2	<0.001
RKMF	Negative	Positive (+++)	-
Prothrombin time	10.3 ± 0.4		

Note: R – reliability of the differences in the indicators compared to the control group;

ISSN 3030-3907

Hemostasis System Status in Pregnant Women with Severe ARD

The hemostasis system was studied in 25 pregnant women with severe ARD (Tables 5 and 6).

Table 6.

Comparative characteristics of coagulation parameters in healthy pregnant women and those with severe ARD.

Indicators	Healthy Pregnant Women n=40 (abs.)	Pregnant Women with Severe ARD n=5 (abs.)	χ2	P	OR	95% CI min	95% CI max
Clotting Time (min)							
Less than 6 minutes	17	19	11.779	0.001	6.15	2.07	18.26
6 minutes or more	33	6	11.779	0.001	0.16	0.05	0.48
INR (International Normalized Ratio)							
Less than 1	27	0	21.094	0.000	0.00	-	-
1 or more	23	25	21.094	0.000	-	-	-
Fibrinogen Concentration (g/l)							
Less than 5	32	9	5.273	0.022	0.32	0.12	0.86
5 or more	18	16	5.273	0.022	3.16	1.16	8.59
APTT (sec)							
Less than 20	38	9	11.398	0.001	0.18	0.06	0.50
20 seconds or more	12	16	11.398	0.001	5.63	1.98	15.98
Platelet Count (1x109/l)							
Less than 200	14	25	34.615	0.000	-	-	-
200 or more	36	0	34.615	0.000	0.00	-	-

ISSN 3030-3907

Platelet Aggregation (%)							
Less than 30	11	6	0.038	0.845	1.12	0.36	3.49
30 or more	39	19	0.038	0.845	0.89	0.29	2.78
D-dimer							
Less than 450	35	0	32.813	0.000	0.00	-	-
450 or more	15	25	32.813	0.000	-	-	-
Prothrombin Time							
Less than 9	19	25	26.420	0.000	-	-	-
9 or more	31	0	26.420	0.000	0.00	-	-

All hemostasis markers were significantly worse in pregnant women with severe ARD compared to the control group and two other comparison groups. These results unmistakably demonstrate thrombophilia given the clinical history of the illness, which includes severe pneumonia and ARDS. All of the patients in this group were given general thrombosis prevention methods in an emergency. After delivery, direct anticoagulants, or low molecular weight heparins, were administered.

Table 7.

Correlation matrix of hemostasis parameters with the severity of ARD and trimester of disease onset

r (P<0.05)	**Severity of ARD**	**Trimester of Disease Onset**
Clotting Time (min)	-0.68	-0.62
INR (International Normalized Ratio)	0.75	0.72
Fibrinogen Concentration (g/l)	0.58	0.62
APTT (sec)	-0.72	-0.74
Platelet Count (1x109/l)	-0.58	-0.59
Platelet Aggregation	-0.71	-0.62
D-dimer	0.86	0.80
Prothrombin Time	-0.71	-0.75

CONCLUSION.

According to the information above, hypercoagulation was noticeable in the early stages of the disease, although DIC syndrome symptoms were not present in coagulation abnormalities associated with the viral invasion. The lack of

ISSN 3030-3907

microangiopathy and the inability to discuss DIC syndrome at this time are shown by the fact that antithrombin III activity did not decrease. This was demonstrated by a sharp increase in D-dimer levels, a moderate decrease in platelet count, a prolonged prothrombin time, and an increase in fibrinogen levels (response to acute phase inflammation).However, hypercoagulation intensified and intravascular coagulation signs appeared as the condition deteriorated. Analysis of hemostasis indicators, the trimester of disease start, and the severity of ARVI revealed significant correlations. In particular, clotting time, platelet count, and the severity of ARVI as well as the trimester of disease onset were revealed to be moderately negatively correlated (Table 6). A shift in the hemostasis system toward increased coagulation was linked to the severity of the illness and was suggestive of endothelial dysfunction.

REFERENCES:

1. Ahmed S., Zimba O., Gasparyan A. Y. Thrombosis in ARVI through the prism of Virchow's triad //Clinical Rheumatology. – 2020. – T. 39. – C. 2529-2543.
2. Alfaraj S. H., Al-Tawfiq J. A., Memish Z. A. Middle East Respiratory Syndrome during pregnancy: Report of two cases & review of the literature. – 2019. C. - 501–503.
3. Alzamora M. C. et al. Severe ARVI during pregnancy and possible vertical transmission //American journal of perinatology. – 2020. – T. 37. – №. 08. – C. 861-865.
4. Arora N. et al. Microbial vertical transmission during human pregnancy //Cell host & microbe. – 2017. – T. 21. – №. 5. – C. 561-567.
5. ARVI. Situation report 54. Geneva: World Health Or-ganization; 2020. Accessed March 15, 2020.
6. Baud D. et al. Second-trimester miscarriage in a pregnant woman with ARVI //Jama. – 2020. – T. 323. – №. 21. – C. 2198-2200.
7. Breslin N. et al. ARVI among asymptomatic and symptomatic pregnant women: two weeks of confirmed presentations to an affiliated pair of New York City hospitals. //American Journal of Obstetrics & Gynecology MFM. – 2020. – T.100-118.
8. Chen H. et al. Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of ARVI infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records //The lancet. – 2020. – T. 395. – №. 10226. – C. 809-815.
9. Chen L. et al. Clinical characteristics of pregnant women with Covid-19 in Wuhan, China //New England Journal of Medicine. – 2020. – T. 382. – №. 25. – C. 100-104.

ISSN 3030-3907

10. Chen S. et al. Pregnancy with new coronavirus infection: clinical characteristics and placental pathological analysis of three cases //Zhonghua bing li xue za zhi. – 2020. – C. 418-423.
11. Chen Y. H. et al. Pneumonia and pregnancy outcomes: a nationwide population-based study //American journal of obstetrics and gynecology. – 2012. – T. 207. – №. 4. – C. 288-295.
12. Cheruiyot I., Henry B. M., Lippi G. Is there evidence of intra-uterine vertical transmission potential of ARVI in samples tested by quantitative RT-PCR? //European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology. – 2020. – T. 249. – C.100-101.
13. Colaco S. et al. Expression of ARVI receptor ACE2 and the spike protein processing enzymes in developing human embryos //arXiv preprint arXiv: 2004.04935. – 2020. – C.49-58.
14. Di Mascio D. et al. Outcome of coronavirus spectrum infections during pregnancy: a systematic review and meta-analysis //American journal of obstetrics & gynecology MFM. – 2020. – T. 2. – №. 2. – C. 100-107.
15. Dong L. et al. Possible vertical transmission of ARVI from an infected mother to her newborn //Jama. – 2020. – T. 323. – №. 18. – C. 1846-1848.

ISSN 3030-3907

AXBOROTLARNI BULUTLI HOTIRADA HIMOYALASH TEXNOLOGIYALARI

Saidov Jasur Doniyor o‘g‘li
Guliston davlat universiteti “Axborot texnologiyalari” kafedrasi dotsenti v.b., pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)
Asrorova Mavludaoy Umurzoq qizi
Guliston Davlat universiteti Amaliy matematika yo‘nalishi talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada bugungi kunda dolzarb masalalardan biri bo‘lgan bulutli xotirada axborotlarni saqlash va himoyalash masalalari keng qamrovli tarzda tahlil qilindi. Bulut infratuzilmasida yuzaga keladigan xavf va tahdidlar, ulardan himoyalashning tashkiliy jihatlari va texnologik yechimlar bayon etiladi. Maqolada kriptografik usullar, autentifikatsiya va avtorizatsiya mexanizmlari, tarmoq xavfsizligi, monitoring, shuningdek ma’lumotlarni zaxiralash va tiklash metodlari batafsil yoritiladi. Shu bilan birga, maqolada ma’lumotlarning maxfiyligini, butunligini va mavjudligini ta’minlashga qaratilgan amaliy tavsiyalar ham keltirilgan.

Kalit so‘zlar: bulut texnologiyalari, axborot xavfsizligi, ma’lumotlarni himoyalash, kriptografiya, autentifikatsiya, zaxiralash, tarmoq xavfsizligi, monitoring, xavfsizlik siyosati, maxfiylik, butunlik, mavjudlik, audit.

Abstract. This article comprehensively analyzes the issues of storing and protecting information in cloud storage, which is one of the most relevant issues today. The risks and threats that arise in cloud infrastructure, organizational aspects of protecting against them, and technological solutions are described. The article covers in detail cryptographic methods, authentication and authorization mechanisms, network security, monitoring, as well as data backup and recovery methods. At the same time, the article also provides practical recommendations aimed at ensuring the confidentiality, integrity and availability of data.

Keywords: cloud technologies, information security, data protection, cryptography, authentication, backup, network security, monitoring, security policy, confidentiality, integrity, availability, audit.

Аннотация. В данной статье всесторонне анализируются вопросы хранения и защиты информации в облачных хранилищах, что является одной из наиболее актуальных проблем современности. Описываются риски и угрозы, возникающие в облачной инфраструктуре, организационные аспекты защиты от них, а также технологические решения. В статье подробно рассматриваются криптографические методы, механизмы аутентификации и авторизации, сетевая безопасность, мониторинг, а также методы резервного копирования и восстановления данных. Одновременно в статье приводятся

ISSN 3030-3907

практические рекомендации, направленные на обеспечение конфиденциальности, целостности и доступности данных.

Ключевые слова: облачные технологии, информационная безопасность, защита данных, криптография, аутентификация, резервное копирование, сетевая безопасность, мониторинг, политика безопасности, конфиденциальность, целостность, доступность, аудит.

KIRISH

Zamonaviy axborot tizimlarida bulut texnologiyalari tobora keng qo‘llanilmoqda. Bulutli xizmatlar foydalanuvchilarga markazlashmagan serverlarda ma’lumotlarni saqlash, qayta ishlash va istalgan joydan ulardan foydalanish imkonini beradi. Shu bilan birga, axborotning foydalanuvchi nazoratidan tashqarida saqlanishi, xavfsizlik masalalari dolzarb bo‘lib bormoqda. Bulutli hotirada xavfsizlikni ta’minlashda asosiy tamoyillar mavjud bo‘lib ular quyidagilar: maxfiylik (confidentiality)**,** butunlik (integrity) va mavjudlik (availability)**.** Shu uchlikka asoslanib, bulutli xotirada axborotni himoya qilish texnologiyalari ishlab chiqiladi va ular turli qatlamli himoya mexanizmlari orqali amalga oshiriladi.

Bulut texnologiyalari tashkilotlarga iqtisodiy va operatsion foyda keltiradi: resurslarni moslashuvchan boshqarish, xizmatlarni tez va samarali joriy etish va xarajatlarni kamaytirish imkonini beradi. Shu bilan birga, bulut muhitidagi ma’lumotlar xavfsizligi nafaqat texnik, balki tashkiliy va huquqiy choralarni ham talab qiladi. Bulut tizimlarida ma’lumotlarga tahdidlar bir nechta yo‘nalishda yuzaga keladi. Noqonuniy kirish tahdidi foydalanuvchi identifikatsiyasidagi xatolar, zaif parollar, ichki xodimlarning suiiste’moli va uchinchi tomon xizmatlari orqali ma’lumotlar o‘g‘irlanishidan kelib chiqadi. Ichki tahdidlar esa provayder tizimidagi xatolar yoki administrator huquqlarining suiiste’mol qilinishini o‘z ichiga oladi. Ma’lumotlarning yo‘qolishi yoki buzilishi serverlar ishdan chiqishi, tarmoq nosozliklari, tabiiy ofatlar yoki zaxira nusxalarning yetarli emasligidan kelib chiqishi mumkin. Shuningdek, kriptografik kalitlar bilan bog‘liq xatolar ham muhim tahdidlar qatoriga kiradi: kalitlarning noto‘g‘ri saqlanishi, uchinchi tomon qo‘liga tushishi yoki standartlarga rioya qilinmasligi xavfni oshiradi. Shu sababli bulut xavfsizligini ta’minlash uchun ma’lumotlarni himoya qilish texnologiyalari bir nechta qatlamli tizim sifatida qo‘llaniladi.

Axborotni bulutli hotirada himoyalash texnologiyalari kriptografik usullar, autentifikatsiya va avtorizatsiya, tarmoq xavfsizligi, monitoring va audit, ma’lumotlarni zaxiralash va tiklash kabi texnologiyalarni o‘z ichiga oladi.

Kriptografiya bulutli xotirada axborot xavfsizligini ta’minlashning asosiy vositasidir. Bulut muhitida qo‘llaniladigan shifrlash texnologiyalari quyidagilar:

ISSN 3030-3907

simmetrik shifrlash (AES, DES) katta hajmdagi ma’lumotlarni tez va samarali himoya qiladi; assimetrik shifrlash (RSA, ECC) esa kalit almashish va autentifikatsiya jarayonida xavfsizlikni ta’minlaydi. Homomorfik shifrlash ma’lumotni ochmasdan hisob-kitob qilish imkonini beradi, bu esa bank yoki tibbiyot ma’lumotlarini bulutda ishlatishda muhimdir. Ma’lumotlarni segmentlab shifrlash esa har bir fayl yoki ma’lumot qismi alohida shifrlanishi orqali hujumchining butun faylni ochishini imkonsiz qiladi. Shuningdek, bulut provayderlari tomonidan taqdim etiladigan Key Management Service (KMS) xizmatlari kalitlarni xavfsiz saqlash va boshqarishni ta’minlaydi.

Bulutli xotirada ma’lumotlarni himoya qilishda foydalanuvchilarning tizimga kirishini nazorat qilish muhim ahamiyatga ega. Bu jarayon foydalanuvchilarning haqiqiyligini ishonchli tarzda tekshirish va ularga faqat ruxsat etilgan darajada ma’lumotlarga kirish imkonini berishga qaratilgan. Ko‘p bosqichli autentifikatsiya (Multi-Factor Authentication, MFA) konsepsiyasida foydalanuvchi tizimga kirish uchun bir nechta faktor orqali tasdiqlanadi; odatda bu parol va foydalanuvchining mobil qurilmasiga yuborilgan vaqtinchalik kodni o‘z ichiga oladi. Shu bilan birga, ilg‘or tizimlarda biometrik tekshiruv ham qo‘llaniladi, bunda foydalanuvchining barmoq izi, yuz tanish yoki retina skaneri orqali identifikatsiyasi amalga oshiriladi. Bu yondashuv parol noto‘g‘ri kiritilgan taqdirda ham tizimga ruxsatsiz kirishning oldini oladi va foydalanuvchining shaxsiyligini ishonchli tarzda ta’minlaydi.

Bulutli xizmatlar xavfsiz va standartlashtirilgan autentifikatsiya protokollarini ham qo‘llaydi. OAuth, SAML va OpenID Connect protokollari foydalanuvchilarning ruxsatnomalarini xavfsiz boshqarish imkonini beradi, ma’lumotlar almashuvi shifrlangan kanallar orqali amalga oshiriladi va foydalanuvchi identifikatsiyasining maxfiyligi saqlanadi. Ma’lumotlarga kirishning yana bir muhim jihati — foydalanuvchilarni rollar bo‘yicha boshqarish tizimi, ya’ni Role-Based Access Control (RBAC). Ushbu yondashuvda har bir foydalanuvchiga aniq rol biriktiriladi va har bir rolga tegishli ruxsatlar belgilanadi. Natijada foydalanuvchi faqat o‘ziga ruxsat berilgan ma’lumotlar va funksiyalarga kira oladi, tizimning umumiy xavfsizligi oshadi. Shu tarzda autentifikatsiya va avtorizatsiya mexanizmlari bir-birini to‘ldiruvchi kompleks tizim sifatida ishlaydi va bulutli xotirada ma’lumotlarning himoyalanishini ta’minlaydi.

Bulut muhitida ma’lumotlarning uzatilishi eng ko‘p hujumga uchraydigan bosqichdir. Shu sababli tarmoq xavfsizligi bir nechta texnologik choralarni o‘z ichiga oladi. SSL va TLS protokollari ma’lumot uzatishda shifrlangan kanal yaratadi. Virtual Private Cloud (VPC) va VPN yordamida ma’lumot almashinuvi izolyatsiya qilinadi, bu esa tarmoq orqali amalga oshiriladigan hujumlarning oldini

ISSN 3030-3907

oladi. Tarmoq segmentatsiyasi va xavfsizlik devorlari ma’lumot oqimlarini nazorat qiladi va tahdidlarni qismlarga ajratib, tizimga kirish imkoniyatini cheklaydi. Intrusion Detection/Prevention Systems (IDS/IPS) tarmoqdagi anomaliyalarni aniqlash va ularni avtomatik bloklash imkonini beradi. Shu tarzda tarmoq xavfsizligi bir necha qatlamli tizim sifatida ishlaydi va bulut muhitida ma’lumotlarning maxfiyligi va butunligini ta’minlaydi.

Bulutli xotirada ma’lumotlarni himoya qilishda monitoring va audit jarayonlari muhim ahamiyatga ega. Monitoring tizimlari foydalanuvchilarning tizimga kirish faoliyatini, server va xizmatlarning ishlash holatini doimiy ravishda kuzatadi, xavfli xatti-harakatlarni aniqlaydi va nosozliklarni tezda sezadi. Kirish jurnallarini tahlil qilish orqali tizimga ruxsatsiz kirishlar yoki shubhali harakatlarni aniqlash mumkin. Zamonaviy bulut xizmatlarida Machine Learning va Sun’iy Intellekt texnologiyalari yordamida anomaliyalarni avtomatik aniqlash imkoniyati mavjud.

Audit tizimlari esa monitoring faoliyatining huquqiy va tashkiliy jihatlarini ta’minlaydi, foydalanuvchilarning tizimga kirish tarixini va ma’lumotlar bilan ishlash jarayonlarini tekshiradi. Shu tarzda monitoring va audit tizimlari bulutli xotirada axborot xavfsizligini ta’minlovchi uzluksiz jarayon sifatida ishlaydi.

Bulut muhitida ma’lumotlarni zaxiralash va tiklash jarayoni axborot xavfsizligining ajralmas qismidir. Ma’lumotlarning yo‘qolishi yoki buzilishi texnik nosozliklar, tabiiy ofatlar, kiberhujumlar yoki inson xatolaridan kelib chiqishi mumkin. Shu sababli samarali zaxiralash strategiyalari ishlab chiqilgan. Geo-taqsimlangan zaxira nusxalar ma’lumotlarning turli geografik joylarda saqlanishini ta’minlaydi, bu tizimning bir mintaqadagi nosozligi boshqa hududdagi zaxira nusxalarga zarar yetkazmasligini kafolatlaydi. Snapshot asosidagi nusxalar tizimning bir vaqt ichidagi holatini saqlash imkonini beradi va ma’lumotlarni avvalgi holatga tezda tiklashga yordam beradi. Versiyalar bo‘yicha tiklash mexanizmi foydalanuvchilarga ma’lumotlarning avvalgi versiyalarini qaytarish imkonini beradi, bu noto‘g‘ri o‘chirib yuborish yoki xatoliklarni bartaraf qilishda muhimdir. Shu tarzda zaxiralash va tiklash tizimlari bulutli xotirada ma’lumotlarning mavjudligini va butunligini ta’minlaydi.

Xulosa o‘rnida aytish mumkinki bulut texnologiyalari zamonaviy axborot tizimlarida ma’lumotlarni markazlashmagan muhitda saqlash va qayta ishlash imkonini beradigan, iqtisodiy va resurs jihatdan eng qulay vositalardan biri. Ammo unda ma’lumotlarni saqlash va havfsizligini ta’minlash dolzarb masala bo‘lib qolmoqda. Axborotni bulutli hotirada himoyalash uchun havfsizlikni ta’minlashning kriptografik usullar, autentifikatsiya va avtorizatsiya, tarmoq

ISSN 3030-3907

xavfsizligi, monitoring va audit, ma’lumotlarni zaxiralash va tiklash kabi texnologiyalarni qo‘llash va foydalanuvchi nazoratida saqlash muhim masaladir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Mather, T., Kumaraswamy, S., & Latif, S. (2009). *Cloud Security and Privacy: An Enterprise Perspective on Risks and Compliance*. O‘Reilly Media.
2. Jackson, K., & Goessling, S. (2011). *Architecting Cloud Computing Solutions*. Wiley.
3. Abdurasulov, R., & Usmonov, D. (2015). *Axborot xavfsizligi*. Toshkent: Fan.
4. Ahmedov, X. (2018). *Bulut texnologiyalari asoslari*. Toshkent: O‘zbekiston Respublikasi Axborot Texnologiyalari Milliy Universiteti.
5. Norqobilov, N. (2016). *Axborotlarni himoyalash va kriptografiya*. Toshkent: Fan va Texnologiya.
6. Stallings, W. (2017). *Cryptography and Network Security: Principles and Practice* (7th ed.). Pearson.
7. Zhang, Q., Cheng, L., & Boutaba, R. (2010). Cloud computing: state-of-the-art and research challenges. *Journal of Internet Services and Applications*, 1(1), 7–18.
8. Cloud Security Alliance. (2020). *Security Guidance for Critical Areas of Focus in Cloud Computing v4.0*. https://cloudsecurityalliance.org
9. Liu, F., Tong, J., Mao, J., Bohn, R., Messina, J., Badger, L., & Leaf, D. (2011). NIST cloud computing reference architecture. *NIST Special Publication*, 500(292), 1–29.
10. Chen, D., Paxson, V., & Katz, R. (2010). *What’s New About Cloud Computing Security?* University of California, Berkeley.

ISSN 3030-3907

ALGORITMIK FIKRLASHNI SHAKLLANTIRISHDA INFORMATIKANING NAZARIY ASOSLARINING AHAMIYATI

Saidov Jasur Doniyor o‘g‘li

Guliston davlat universiteti “Axborot texnologiyalari” kafedrasi dotsenti v.b., pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)

Annotatsiya. Mazkur maqolada algoritmik fikrlash tushunchasi, uning informatika fanidagi o‘rni hamda algoritmik fikrlashni shakllantirishda informatikaning nazariy asoslarining ahamiyati yoritilgan. Algoritmlar, ma’lumotlar tuzilmalari, diskret matematika, avtomatlar nazariyasi va hisoblash nazariyasi kabi nazariy tushunchalarning algoritmik tafakkurni rivojlantirishdagi roli tahlil qilinadi. Shuningdek, algoritmik fikrlashning zamonaviy ta’lim jarayonidagi ahamiyati va amaliy qo‘llanilishi ko‘rib chiqiladi.

Kalit so‘zlar: algoritmik fikrlash, informatikaning nazariy asoslari, algoritm, diskret matematika, hisoblash nazariyasi, avtomatlar.

Abstract. This article discusses the concept of algorithmic thinking, its role in computer science, and the importance of the theoretical foundations of computer science in the formation of algorithmic thinking. The role of theoretical concepts such as algorithms, data structures, discrete mathematics, automata theory, and theory of computation in the development of algorithmic thinking is analyzed. The importance and practical application of algorithmic thinking in the modern educational process are also considered.

Keywords: algorithmic thinking, theoretical foundations of computer science, algorithm, discrete mathematics, theory of computation, automata.

Аннотация. В данной статье рассматривается концепция алгоритмического мышления, её роль в информатике и важность теоретических основ информатики в формировании алгоритмического мышления. Анализируется роль таких теоретических понятий, как алгоритмы, структуры данных, дискретная математика, теория автоматов и теория вычислений, в развитии алгоритмического мышления. Также рассматривается важность и практическое применение алгоритмического мышления в современном образовательном процессе.

Ключевые слова: алгоритмическое мышление, теоретические основы информатики, алгоритм, дискретная математика, теория вычислений, автоматы.

KIRISH

Bugungi kunda raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi informatika fanining barcha sohalarda muhim ahamiyat kasb etishiga olib kelmoqda. Informatika nafaqat dasturlash yoki kompyuter texnologiyalarini o‘rganish bilan

ISSN 3030-3907

cheklanib qolmay, balki mantiqiy, tizimli va algoritmik fikrlashni shakllantiruvchi fan sifatida ham e’tirof etiladi. Ayniqsa, algoritmik fikrlash zamonaviy mutaxassislar uchun zarur bo‘lgan asosiy kompetensiyalardan biri hisoblanadi. Ushbu fikrlash turini shakllantirishda informatikaning nazariy asoslari muhim metodologik poydevor vazifasini bajaradi.

Algoritmik fikrlash — bu masalani aniq, ketma-ket va mantiqiy qadamlar asosida yechish qobiliyatidir. Algoritmik fikrlashga ega shaxs murakkab muammoni kichik bo‘laklarga ajrata oladi, ularni tahlil qiladi va optimal yechim ishlab chiqadi. Ushbu fikrlash turi faqat dasturlashda emas, balki kundalik hayotdagi muammolarni hal etishda ham keng qo‘llaniladi. Algoritmik fikrlashning shakllanishi aniq tushunchalar, qoidalar va nazariy bilimlarga asoslanadi. Algoritmik fikrlashni aniqlaydigan asosiy xususiyatlar Muammoni tahlil qilish, Ketma-ket bosqichlar, Ko‘rib chiqish va test qilish, Natijaga erishish rejasini tuzishni qaraladi. Bunda muammoni yechishga kirishishdan oldin uni yaxshilab tahlil qilish va kichik bo‘laklarga bo‘lish. Ketma-ket bosqichlar asosida qadamlar. Har bir yechimni aniq qadamlar orqali ifodalash. Ko‘rib chiqish va test qilish. Bosqichlarni turli holatlarda tekshirish va kerak bo‘lsa takomillashtirish. Natijaga erishish rejasini tuzish. Har bir qadam qanday natija beradi va u jamlana oladimi — deb baholash. Algoritmik fikrlash — bu informatika, matematik ta’lim va ta’lim nazariyasining kesishmasida shakllangan yondashuvdir. Bu bo‘yicha ko‘plab olimlar tadqiqot olib borganlar. Bularga Seymour Papert, Jeannette Wing, Mingus va Grassllarni keltirish mumkin. Shu o‘rinda aytib o‘tish lozimkin algoritmik fikrlash o‘znavbatida hisoblashga oid fikrlash (computational thinking) tizimi ichidadur. Hisoblashga oid fikrlash muammoni abstraktlashtirish, aniqlash, modellashtirish kabi boshqa tarkibiy komponentlarni ham qamrab oladi. Algoritmik fikrlash aynan algoritm yaratish va uni qo‘llash jarayoniga qaratilgan tushuncha sifatida qaraladi.

Informatikaning nazariy asoslari algoritmlar nazariyasi, ma’lumotlar tuzilmalari, diskret matematika, formal tillar va avtomatlar, hisoblash nazariyasi kabi bo‘limlarni o‘z ichiga oladi. Ushbu bo‘limlar axborotni qayta ishlash jarayonining umumiy qonuniyatlarini o‘rganadi. Nazariy asoslar yordamida algoritmlarning to‘g‘riligi, samaradorligi va murakkabligi tahlil qilinadi. Bu esa algoritmik fikrlashni chuqur va asosli shakllantirishga xizmat qiladi. Informatikaning nazariy asoslari talabalarda abstrakt, mantiqiy va algoritmik fikrlashni rivojlantirishga xizmat qiladi hamda muammolarni formal yondashuv asosida yechishga o‘rgatadi.

Algoritmlar nazariyasi informatikaning eng muhim nazariy bo‘limlaridan biri hisoblanadi. U masalalarni yechish uchun tuziladigan algoritmlarning

ISSN 3030-3907

xossalari, tuzilishi va samaradorligini o‘rganadi. Algoritm tushunchasi aniqlik, diskretlik, tugallanish va natijaviylik kabi asosiy xususiyatlarga ega bo‘lishi lozim. Ma’lumotlar tuzilmalari — axborotni kompyuter xotirasida samarali saqlash va qayta ishlash usullarini o‘rganuvchi nazariy yo‘nalishdir. Ma’lumotlar tuzilmalari algoritmlar bilan chambarchas bog‘liq bo‘lib, algoritm samaradorligi ko‘p jihatdan tanlangan tuzilma bilan belgilanadi.

Diskret matematika informatikaning nazariy asosi bo‘lib, algoritmlar va hisoblash jarayonlarini matematik jihatdan asoslashga xizmat qiladi. Diskret matematika doirasida mantiqiy mulohazalar, to‘plamlar nazariyasi, munosabatlar, kombinatorika, graf nazariyasi va matematik induksiya o‘rganiladi.

Formal tillar va avtomatlar nazariyasi axborotni formal belgilar orqali ifodalash va qayta ishlash jarayonlarini o‘rganadi. Bu bo‘limda: alifbolar, grammatikalar, formal tillar, chekli avtomatlar, pushdown avtomatlar kabi tushunchalar ko‘rib chiqiladi. Ushbu nazariya dasturlash tillari sintaksisi, kompilyatorlar va tarjimonlar ishlash prinsiplari uchun asos bo‘lib xizmat qiladi. Algoritmik fikrlash nuqtayi nazaridan, avtomatlar nazariyasi murakkab tizimlarni soddalashtirilgan modellar orqali tushunishga yordam beradi.

Hisoblash nazariyasi informatikaning eng fundamental va falsafiy bo‘limlaridan biridir. U qaysi masalalarni algoritmik tarzda yechish mumkin, qaysilarini esa mumkin emasligini o‘rganadi. Ushbu bo‘limda: Turing mashinasi, hisoblanadigan va hisoblanmaydigan funksiyalar, algoritmik yechiluvchanlik, NP-to‘liq masalalar kabi tushunchalar asosiy o‘rinni egallaydi. Hisoblash nazariyasi algoritmik fikrlashni chuqurlashtirib, masalalarga tanqidiy va ilmiy yondashishni shakllantiradi.

Axborot nazariyasi axborotni miqdoriy baholash, kodlash va uzatish jarayonlarini o‘rganadi. Ushbu bo‘lim Shannon axborot nazariyasiga asoslanadi va entropiya, axborot sig‘imi, shovqin tushunchalarini o‘z ichiga oladi. Axborot nazariyasi: ma’lumotlarni siqish, axborotni ishonchli uzatish, kodlash samaradorligini oshirish masalalarini nazariy jihatdan asoslab beradi.

Informatikaning nazariy asoslari algoritmik fikrlashni quyidagi jihatlar orqali shakllantiradi:

- muammoni formal modelga keltirish,
- yechimni ketma-ket qadamlar orqali ifodalash,
- yechimning to‘g‘riligi va samaradorligini baholash,
- cheklovlar va imkoniyatlarni aniqlash.

Bu esa nafaqat informatika, balki boshqa fanlar va real hayotdagi muammolarni hal etishda ham muhim ahamiyatga ega.

ISSN 3030-3907

Algoritmik fikrlashni rivojlantirishda informatikaning nazariy asoslari muhim ahamiyatga ega. Masalan, algoritmlarning vaqt va xotira murakkabligini o‘rganish talabalarda samarali yechim tanlash ko‘nikmasini shakllantiradi. Diskret matematika esa mantiqiy fikrlash, isbotlash va induksiya orqali algoritmlarni asoslashga yordam beradi. Avtomatlar va formal tillar nazariyasi murakkab tizimlarning ishlash tamoyillarini tushunishga imkon beradi. Hisoblash nazariyasi esa qaysi masalalarni algoritmik tarzda yechish mumkin yoki mumkin emasligini aniqlash orqali algoritmik tafakkurni yanada boyitadi.

Xulosa qilib aytganda, algoritmik fikrlashni shakllantirishda informatikaning nazariy asoslari muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Nazariy bilimlar algoritmlarni chuqur tushunish, ularni tahlil qilish va samarali qo‘llash imkonini beradi. Algoritmik fikrlash esa nafaqat informatika sohasida, balki boshqa fanlar va kundalik hayotda ham muhim ahamiyat kasb etadi. Shu sababli informatikaning nazariy asoslarini o‘qitish va chuqur o‘rganish zamonaviy ta’limning ustuvor yo‘nalishlaridan biri bo‘lishi lozim.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Abdurashidov, A.A. Informatikaning nazariy asoslari. – Toshkent: “Fan va texnologiyalar”, 2019. – 180 b.
2. Azamatov, A.R. Algoritmlash va dasturlash asoslari. – Toshkent: Cho‘lpon nomidagi nashriyot, 2013. – 256 b.
3. Qodirov, B.B., Madiyeva, C.D. Informatika ta’limida algoritmik fikrlashni rivojlantirish usullari. – Toshkent: “O‘qituvchi”, 2021. – 145 b.
4. Papert, S. Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. – New York: Basic Books, 1980. – 252 p.
5. Wing, J.M. Computational Thinking. – Communications of the ACM, 2006. – Vol. 49, No. 3. – P. 33–35.
6. Curzon, P., McOwan, P. Computational Thinking: A Guide for Teachers. – London: Springer, 2018. – 210 p.
7. Cormen, T.H., Leiserson, C.E., Rivest, R.L., Stein, C. Introduction to Algorithms. – 3rd ed. – Cambridge: MIT Press, 2009. – 1312 p.

ISSN 3030-3907

BETON QORISHMALARIDA QO‘LLANILADIGAN PLASTIFIKATORLARNING HOZIRGI HOLATI

F.F.Raximov
Buxoro davlat texnika universiteti
M.B.Boboqulov
Buxoro davlat texnika universiteti
A.K.Astanov
Buxoro davlat texnika universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada beton qorishmalarida qo‘llanilayotgan kimyoviy qo‘shimchalar va plastifikatorlarning turlari haqida bayon qilingan. Shuningdek, qo‘llanilgan plastifikatorning qorishma fizik-mexanik, gidrofizik xususiyatlariga ta’siri qiyosiy tahlillar asosida o‘rganilgan. Sement massasiga nisbatan qo‘llanilishi oddiy plastifikatorlar uchun 0,2 % dan 2 % gacha, superplastifikatorlar uchun esa 0,5-1,5% gacha etib belgilangan.

Kalit so‘zlar: Beton, plastifikator, superplastifikator, polikarboksilat.

Аннотация: В данной статье описаны виды химических добавок и пластификаторов, используемых в бетонных смесях. Также на основе сравнительного анализа изучено влияние используемого пластификатора на физико-механические и гидрофизические свойства смеси. Использование обычных пластификаторов относительно массы цемента определено в диапазоне от 0,2% до 2%, а суперпластификаторов – от 0,5% до 1,5%.

Ключевые слова: Бетон, пластификатор, суперпластификатор, поликарбоксилат.

Abstract: This article describes the types of chemical additives and plasticizers used in concrete mixtures. A comparative analysis is also used to examine the effect of the plasticizer on the physical, mechanical, and hydrophysical properties of the mixture. The use of conventional plasticizers relative to the cement mass is determined to be in the range of 0.2% to 2%, while the use of superplasticizers is determined to be from 0.5% to 1.5%.

Keywords: Concrete, plasticizer, superplasticizer, polycarboxylate.

KIRISH

Zamonaviy qurilishda beton asosiy konstruksion materiallardan biri sifatida muntazam takomillashib bormoqda va uning ishlab chiqarilishi hamda qo‘llanilishi hajmi yildan-yilga ortmoqda. Bu tendensiya nafaqat qurilish ko‘lami bilan, balki talab etilgan xossalarga ega bo‘lgan va murakkab muhandislik vazifalarini yechish imkonini beradigan yangi turdagi betonlarning paydo bo‘lishi bilan ham bog‘liq.

Betonning asosiy tarkibi sement, qum, shag‘al va suvdan iborat bo‘lsada, zamonaviy qurilishda kimyoviy qo‘shimchalar keng qo‘llaniladi. Ular beton

ISSN 3030-3907

aralashmasining ishchanligini, mustahkamligini, chidamliligini va boshqa xususiyatlarini yaxshilaydi. Qo‘shimchalar betonning suv sarfini kamaytiradi, qotish vaqtini boshqaradi, sovuqqa yoki kimyoviy ta’sirlarga chidamliligini oshiradi.

Respublikamizning yuqori tezlikda rivojlanayotgan qurilish sohasida turli xil qo‘shimchalar asosidagi modifikatsiyalangan beton va temirbeton konstruksiyalarni ishlab chiqarish ularning tan narxini pasaytirish, shuningdek, sement betonlarining sifatini oshirish va xossalarini yaxshilashda sezilarli natijalarga erishilgan va bu o‘z navbatida bunday betonlarni qo‘llash orqali barpo etilayotgan bino va inshootlarning ishonchliligi va zilzilabardoshligini oshirishga imkon beradi.

Beton qorishmalarida qo‘llaniladigan bog‘lovchi sementni kimyoviy modifikatsiyalash sohasidagi dastlabki qadamlar 1930 yillarda boshlangan bo‘lib, dastlab texnik lignosulfonatlarni joriy etish bilan yo‘lga qo‘yilgan. Ushbu qo‘shimchalar o‘rtacha plastifikatsiyalovchi ta’sirga ega bo‘lsada, ularni qo‘llash aralashmalarning texnologikligini sezilarli darajada yaxshilash, sement sarfini kamaytirish va betonning mustahkamlik xususiyatlarini oshirish imkonini berdi. 1990 yillarga qadar texnik lignosulfonatlar turli xil modifikatsiya va kimyoviy sintezdan o‘tkazilib, yanada takomillashgan plastifikatorlar yaratildi, ular hozirgi kunda ham qurilish sanoatida qo‘llanilmoqda.

Hozirgi kunda qo‘llanilayotgan kimyoviy qo‘shimchalar sintetik polimer mahsulotlar bo‘lib, quruq modda hisobida sement massasiga nisbatan 0,1-2,0% miqdorda kiritiladi. Ularning plastifikatsiyalovchi ta’siri sement xamirining yuqori ishqoriy muhiti ta’sirida polimer molekulalarining parchalanishi tufayli vaqt bo‘yicha cheklangan (odatda 2 soatdan 6 soatgacha). Bu hodisa plastifikatorning samaradorligini asta-sekin pasayishiga va uning aralashmaning reologik xossalariga ta’sirini yo‘qolishiga olib keladi.

Plastifikatorlarning ta’sir mexanizmini uchta asosiy guruhga bo‘lish mumkin:

Sirt tarangligini kamaytirishga asoslangan plastifikatsiya. Qo‘shimcha molekulalari suv yuzasida adsorbsiyalanadi, natijada sirt tarangligi kamayadi va sement zarrachalari orasida tarqalishi osonlashadi.

Adsorbsiya va antiagregatsion ta’sir bilan plastifikatsiyalash. Superplastifikatorlarga xos bo‘lgan bu mexanizm polimer molekulalarining sement zarrachalari yuzasiga adsorbsiyalanishidan iborat. Polimer zanjirlarining elektrostatik itarilishi yoki sterik ta’siri tufayli zarrachalarning agregatsiyasi oldini olinadi, bu esa ularning tarqalishini va flokulatsion tuzilmada qamalib qolgan suvning ajralib chiqishini ta’minlaydi.

ISSN 3030-3907

Havo tortish ta’siri bilan plastifikatsiyalash. Ba’zi plastifikatorlar aralashmada zarrachalar o‘rtasida “moylash” rolini o‘ynaydigan, ishqalanishni kamaytiradigan va harakatchanlikni oshiradigan mikroskopik havo pufakchalarining hosil bo‘lishi va barqarorlashishiga yordam beradi.

Hozirgi vaqtda zamonaviy qurilishda qo‘llanilayotgan kimyoviy qo‘shimchalarning turlari va ularning qorishmaga tasiri 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Beton qorishmalarida qo‘llaniladigan qo‘shimchalar va ularning tasnifi

№	Turlari	Beton qorishmasiga ta’siri	Afzalliklari
1	Plastifikatorlar va superplastifikatorlar	Beton aralashmasining oquvchanligini (ishchanligini) 10-20 sm gacha oshiradi, suv miqdorini 5-15% (oddiy plastifikatorlar) yoki 20-40% (superplastifikatorlar) kamaytiradi. Natijada beton zichroq va mustahkam bo‘ladi. Issiq havoda yoki uzoq masofaga tashishda muhim.	Beton qorishmasida suv sarfini kamaytirish hisobiga g‘ovaklikning kamiyishiga erishiladi, shuningdek, mustahkamlikni 20-50% oshirish imkonini beradi.
2	Tezlatuvchi qo‘shimchalar	Betonning qotish va mustahkamlik olish vaqtini tezlashtiradi. Sovuq havoda yoki tez qurilish talab etilganda ishlatiladi.	Qurilish vaqtini qisqartiradi.
3	Sekinlatuvchi qo‘shimchalar	Qotish vaqtini uzaytiradi. Issiq havoda yoki katta hajmdagi quyishda betonning erta qotib qolishini oldini oladi	Quruq issiq iqlim sharoitida qorishma tarkibidagi sementning normal gidrotatsiyasini ta’minlaydi. Ekologik va iqtisodiy samaradorlikni oshiradi.
4	Havo kirituvchi qo‘shimchalar	Betonda mayda havo pufakchalari hosil qiladi.	Beton materiallarning issiqlik va tovush

ISSN 3030-3907

		Yengil beton materiallar olish imkonini beradi.	izolyatsiyatsiyasini taminlaydi.
5	Gidroizolyatsiya qo‘shimchalari	Betonning suv o‘tkazmasligini yaxshilaydi. Basseynlar, suv omborlari yoki yer osti inshootlari uchun zarur.	Betonning namlik ta’siriga chidamliligini oshiradi va namlik ta’siri ostidagi tuzli korroziyadan himoyalaydi.
6	Sovuqqa qarshi (antifriz) qo‘shimchalar	Past haroratlarda beton quyish imkonini beradi, suvning muzlashini oldini oladi.	Sovuqga chidamlilik siklini oshirishga xizmat qiladi.
7	Maxsus turlar	Korroziya ingibitorlari, ko‘piksizlantiruvchilar va rang beruvchilar.	Armatura zanglashini oldini oladi, havo ko‘piklarini kamaytiradi va dekorativ bezak maqsadlarida qo‘llaniladi.

Qurilish materiallari texnologiyasida betonning fizik-mexanik xususiyatlarini yaxshilashdagi yutuqlar ko‘p jihatdan kimyoviy modifikatorlarni qo‘llash bilan bog‘liq. Bu jarayonga eng katta hissa qo‘shgan plastifikatsiyalovchi qo‘shimchalar bo‘lib, ular beton qorishmasining reologik xususiyatlarini optimallashtiradi va gidratatsiya jarayonlariga ta’sir ko‘rsatadi, natijada yanada zich va mustahkam tuzilma hosil bo‘ladi

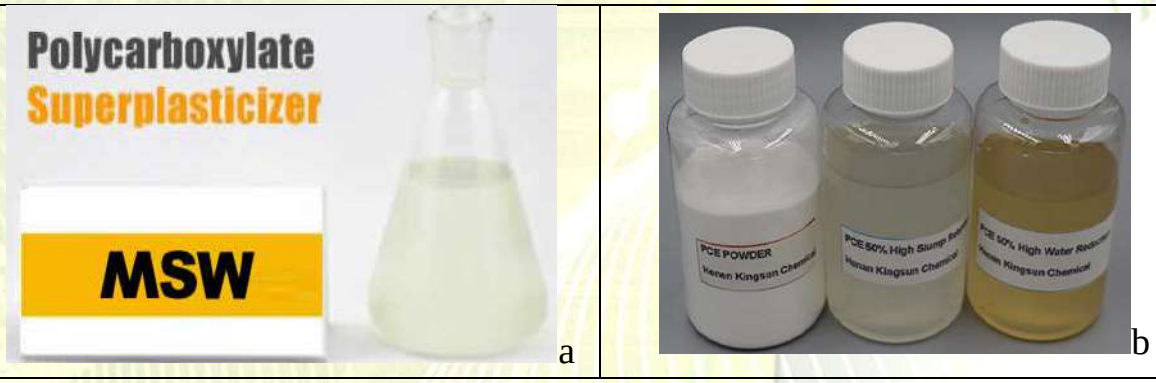
Beton uchun plastifikator (yoki suv kamaytiruvchi qo‘shimcha) — bu beton aralashmasining oquvchanligini (ishchanligini) oshiradigan va suv miqdorini kamaytiradigan kimyoviy qo‘shimcha. U sement zarralarini bir-biridan ajratib, betonni suyuqroq qiladi, lekin mustahkamlikni pasaytirmaydi. Aksincha, suv-sement nisbatini pasaytirib, betonning zichligi va chidamliligini oshiradi.

Oddiy plastifikatorlarning birinchi avlod vakili – lignosulfonat (LS)lar asosida plastifikatorlar bo‘lib, arzon va ko‘p miqdorda mavjud bo‘lib, beton sanoatida muhim rol o‘ynaydi. Lignosulfonatlar arzon, barqaror va ekologik toza polifenolik polimerlar bo‘lib, neftga asoslangan superplastifikatorlarga alternativa hisoblanadi. Ular beton aralashmasida suv sarfini kamaytiradi, oquvchanlikni oshiradi va mustahkamlikni yaxshilaydi. Suvni 5-12% kamaytiradi[6].

ISSN 3030-3907

“Natrium lignosulfonatni” (SLS) oksidlanish va sulfometillash orqali modifikatsiya qilish superplastifikator olishga imkon beradi. Modifikatsiyadan keyin molekulyar massa va sulfo guruhlar soni oshib, suv kamayishi va oquvchanlik yaxshilanadi. 0.3% modifikatsiyalangan SLS qo‘shilganda, sement pastasining oquvchanligi 185 mm ga yetadi, bu oddiy LS dan 15% yuqori hisoblanadi[7].

Lignin asosidagi qo‘shimchalar (LBAS) biorefineriya va pulpa zavodlari chiqindilarini qayta ishlatishga alternativa. Ular plastifikator, superplastifikator, qotishni kechiktiruvchi va havo kirituvchi sifatida ishlatiladi. Modifikatsiyalangan ligninlar (masalan, polietilen glikol bilan) oddiy lignosulfonatlardan sterik to‘siq va fenolik guruhlar tufayli yaxshi samara beradi[8].



a b

1-rasm. Qurilish qorishmalarida ko‘p qo‘llanilayotgan plastifikatorlar
a. Polikarboksilat, b. naftalin - melamin sulfonat

Superplastifikatorlar yuqori samaralilari naftalin sulfonatlar (SMF) va Melamin sulfonatlardir. Biomassa (polissaxaridlar va polifenollar) dan olingan qo‘shimchalar beton uchun ekologik alternativa. Ular suv sarfini kamaytirib, ishchanlik va mustahkamlikni oshiradi. Biomassa qo‘shimchalari 10–100% biomassa tarkibiga ega bo‘lib, neft mahsulotlarini almashtiradi va CO_2 emissiyasini kamaytiradi[9].

Polikarboksilat efirlar (PCE) — eng zamonaviy va samarali tur. Suvni 30-40% gacha kamaytiradi, uzoq vaqt oqimchanlikni saqlaydi. O‘z-o‘zidan zichlanadigan beton (SCC) uchun ideal. Polikarboksilat va lignosulfonat aralash superplastifikatori betonning muhandislik xossalarini (oqimlilik, mustahkamlik, qotish qatlami qalinligi) yaxshilaydi. Aralashma suv o‘tkazuvchi beton uchun samarali, havo kiritish va mustahkamlikni oshiradi[10].

Shunday qilib, laboratoriya sinovlari natijasida sement massasiga nisbatan oddiy plastifikatorlarning qo‘llanilishi 0,2 % dan 2 % gacha, superplastifikatorlar uchun esa bu ko‘rsatgich 0,5-1,5% gacha etib belgilangan. Ortiqcha miqdorning qo‘llanilishi qorishmaning sifat ko‘rsatgichlari va mexanik xususiyatlarini pasayishiga sabab bo‘ladi.

ISSN 3030-3907

Plastifikatorlardan foydalanish betonlarning mustahkamligini sezilarli darajada oshirib, 100 MPa dan yuqori qiymatlarga erishish, shuningdek, sement sarfini 40% gacha kamaytirish imkonini beradi, bu esa ularni zamonaviy yuqori sifatli betonlar ishlab chiqarishda ajralmas komponentlarga aylantiradi.

ADABIYOTLAR

1. Rakhimov F., Sharipov A., Abdullayev R. Obtaining gypsum with hydrophobic properties based on silicon polymers //Problems in the textile and light industry in the context of integration of science and industry and ways to solve them:(PTLICISIWS-2022). – 2023. – Т. 2789. – №. 1. – С. 040145.
2. Rakhimov F. F. Organosilicon Polymer Compositions for Building Materials //Texas Journal of Engineering and Technology. – 2023. – Т. 24. С. 8-12.
3. Ахмедов, В. Н., Ниязов, Л. Н., Рузиева, К. Э., Рахимов, Ф. Ф., & Паноев, Н. Ш. (2018). Гидрофобизация в строительстве.(монография). Издательство Бухара, Дурдона, с160.–2018.
4. Fazlidinovich R. F., Nizamiddinovich G. Z. Construction Hydrophobizer Based On SiliconOrganic Compounds And Its Comparative Analysis //The Peerian Journal. – 2023. – Т. 24. – С. 94-99.
5. 5. 10. Белов, В.В., & Петропавловская, В.Б. (2021). Влияние реологических характеристик цементных паст с минеральными добавками на свойства самоуплотняющихся бетонов. Вестник МГСУ, 16(8), 1017-1028.
6. D.Breilly, et al. Origin and industrial applications of lignosulfonates with a focus on their use as superplasticizers in concrete // International journal of Construction and Building Materials 2021 y Vol. 2, P.3-5
7. G.Yu, et al. Preparation of Concrete Superplasticizer by Oxidation-Sulfomethylation of Sodium Lignosulfonate // International journal of Bio Resources 2013 y.Vol. 8, P.1060-1062
8. V.R.Carvalho, et al. Lignin-Based Admixtures: A Scientometric Analysis and Qualitative Discussion Applied to Cement-Based Composites // International journal of Polymers 2023 y. Vol. 4, P. 1254-1258
9. J.Huang, et al. Development of chemical admixtures for green concrete// Journal of Cleaner Production 2023 y. Vol. 3, P. 1152-1159
10. E.Teymouri, et al. Effects of Polycarboxylate-Lignosulfonate Superplasticizer on the Engineering Properties and Cementitious Paste Thickness of Pervious Concrete // Journal of Rehabilitation in Civil Engineering, 2024 y. Vol. 12, P. 61-84

ISSN 3030-3907

ISSIQ ICHIMLIK VA SHIFOBAXSH DAMLAMALARNI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

Saidova Gulbahor Furqat qizi

Buxoro Davlat Pedagogika instituti Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (texnologik ta'lim) magistri

Annotatsiya. Issiq ichimliklar va shifobaxsh damlamalarni tayyorlash texnologiyasining ilmiy asoslari, xususan, o'simlik xomashyolarining kimyoviy tarkibi, issiqlik bilan ishlov berish jarayonidagi o'zgarishlar, suvning fizik-kimyoviy xususiyatlari hamda damlash rejimining ekstraksiya jarayoniga ta'siri o'rganildi. Tadqiqot davomida turli o'simliklardan amaliy damlamalar tayyorlanib, ularning organoleptik va funksional ko'rsatkichlari taqqosladi. Olingan natijalar harorat, vaqt va suvning qattiqligi o'simlikdan faol komponentlarning ajralish jarayonini sezilarli darajada o'zgartirishini ko'rsatdi. Xulosa sifatida, damlama sifatini ta'minlash uchun o'simliklarning biologik hususiyatlarini inobatga olgan holda optimal texnologik rejimlarni qo'llash zarurligi ta'kidlanadi.

Kalit so'zlar: Issiq ichimliklar. Shifobaxsh damlamalar. O'simlik xomashyosi. Ekstraksiya jarayoni. Biologik faol moddalar. Texnologik rejim. Harorat va vaqt. Suvning qattiqligi.

Аннотация. В работе изучены научные основы технологии приготовления горячих напитков и лечебных настоев, в частности химический состав растительного сырья, изменения, происходящие в процессе тепловой обработки, физико-химические свойства воды, а также влияние режима настаивания на процесс экстракции. В ходе исследования были приготовлены практические настои из различных растений и проведено сравнение их органолептических и функциональных показателей. Полученные результаты показали, что температура, время и жёсткость воды существенно влияют на процесс выделения активных компонентов из растительного сырья. В заключение подчёркивается необходимость применения оптимальных технологических режимов с учётом биологических особенностей растений для обеспечения качества настоев.

Ключевые слова: Горячие напитки. Лечебные настои. Растительное сырьё. Процесс экстракции. Биологически активные вещества. Технологический режим. Температура и время. Жёсткость воды.

Abstract. This study investigates the scientific foundations of the technology for preparing hot beverages and medicinal infusions, with particular attention to the chemical composition of plant raw materials, changes occurring during thermal processing, the physicochemical properties of water, and the influence of infusion parameters on the extraction process. During the research, practical infusions from

ISSN 3030-3907

various plants were prepared and their organoleptic and functional characteristics were compared. The results demonstrated that temperature, time, and water hardness significantly affect the extraction of active components from plant materials. In conclusion, the study emphasizes the necessity of applying optimal technological regimes while considering the biological characteristics of plants to ensure the quality of infusions.

Keywords: Hot beverages. Medicinal infusions. Plant raw materials. Extraction process. Biologically active substances. Technological regime. Temperature and time. Water hardness.

Kirish

Oziq-ovqat mahsulotlarini tayyorlash texnologiyasi fanida issiq ichimliklar va shifobaxsh damlamalar inson salomatligini qo‘llab-quvvatlash va funksional oziqlanishni rivojlantirish nuqtai nazaridan alohida ahamiyatga ega. O‘simlik damlamalari tarkibida polifenollar, flavonoidlar, efir moylari, organik kislotalar va antioksidant xususiyatga ega biologik faol moddalar mavjudligi ularning ahamiyatini oshiradi. Shu bois ushbu ichimliklarning sifat ko‘rsatkichlarini belgilovchi texnologik omillarni ilmiy jihatdan o‘rganish dolzarbdir. Men mazkur mavzuni tanlashimga sabab — o‘zimning tabiiy ichimliklarga bo‘lgan qiziqishim va ularning tayyorlanish jarayonidagi ilmiy asoslarni chuqurroq anglash istagimdir.

Asosiy qism

1. Xomashyoning kimyoviy tarkibi va uning texnologik ahamiyati

Damlamalarda ishlatiladigan o‘simliklar kimyoviy tarkibi bo‘yicha farqlanadi.

Masalan:

Yalpiz — mentolga boy, efir moylari mavjud.

Zanjabil — gingerol va shogaollarni saqlaydi.

Limon o‘ti — sitral moddasini o‘z ichiga oladi.

Qora choy — katexinlar, taninlar va kofengin asosiy manbai.

Bu moddalar suv bilan ekstraksiya jarayonida turlicha eriydi. Shuning uchun har bir o‘simlikning biologik faol komponentlarini maksimal saqlab qolish uchun mos issiqlik rejimi talab etiladi.

2. Issiqlik bilan ishlov berish (harorat rejimi)

Amaliy tajribalar shuni ko‘rsatdiki: **90–100°C** harorat qora choy barglaridagi polifenollarni samarali ekstraksiya qilish uchun optimal hisoblanadi. **70–80°C** harorat nozik tuzilgan efir moyli o‘simliklar (yalpiz, limon o‘ti) uchun eng maqbul bo‘lib, yuqori harorat ularning aroma komponentlarini parchalaydi. Haddan ziyod qaynoq suv qo‘llanganda efir moylarining uchuvchanligi ortadi, bu esa damlama xushbo‘yligining kamayishiga olib keladi. Demak, harorat ekstraksiya kinetikasini boshqaruvchi asosiy texnologik omildir.

ISSN 3030-3907

3. Damlash muddati va ekstraksiya samaradorligi

Damlash davomiyligi faol moddalar ajralish intensivligiga bevosita ta’sir qiladi. Tadqiqot davomida quyidagi natijalar kuzatildi: Qora choyda **7–10 daqiqa** damlash polifenollarni maksimal ajralishiga yordam berdi. O‘simlik damlamalarida esa **5**–chimlikning achchiqlashishiga sabab bo‘ldi. Ko‘p damlash ekstraksiya jarayonida oksidlanish reaksiyalarini kuchaytiradi, bu ichimlik sifatini pasaytiradi. Bu natijalar vaqtning texnologik rolini ilmiy jihatdan tasdiqlaydi.

4. Suvning fizik-kimyoviy xususiyatlari

Tajriba natijalari quyidagilarni ko‘rsatdi: Yumshoq suvda tayyorlangan damlamalar **tiniq rang** va **yumshoq ta’m**ga ega bo‘ldi. Qattiq suvdagi yuqori miqdordagi kalsiy va magniy ionlari polifenollar bilan reaksiyaga kirishib, ichimlikda **bulutlanish** hosil qildi. Suvning pH ko‘rsatkichi ham ekstraksiya sifatiga ta’sir qiladi: neytral yoki biroz kislotali suv samaraliroq natija berdi. Shu sababli suv sifati damlamaning yakuniy ko‘rinish va ta’mini belgilovchi muhim omil hisoblanadi.

5. O‘simliklarning sinergik ta’siri (aralashmalar)

Tadqiqot davomida aralashmalarning sinovdan o‘tkazilishi quyidagilarni ko‘rsatdi: **Zanjabil + limon + asal** kombinatsiyasi yallig‘lanishga qarshi va immunostimulyator xususiyatlar ko‘rsatdi. **Yalpiz + qora choy** aralashmasi tinchlantiruvchi ta’sirga ega bo‘ldi. Biologik faol moddalarning bir-biri bilan sinergiyasi funksional ichimliklarning qiymatini oshirishi ilmiy jihatdan isbotlangan holatdir.

Xulosa

1. Issiq ichimlik va damlamalar sifatini belgilovchi asosiy texnologik omillar — **harorat**, **damlash muddati**, **suv sifati** va **o‘simlik xomashyosi tarkibi**dir.
2. Har bir o‘simlikning kimyoviy tuzilishi uning optimal ekstraksiya sharoitlarini belgilaydi.
3. Damlash rejimlariga rioya qilish biologik faol moddalar saqlanishi va ichimlikning organoleptik ko‘rsatkichlarini yaxshilashga xizmat qiladi.
4. Suvning qattiqligi damlamaning ko‘rinishi, ta’mi va ekstraksiya darajasiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi.
5. O‘simlik aralashmalarida sinergik effekt mavjud bo‘lib, ular funksional ichimlik sifatini oshiradi.

Ushbu mavzuni o‘rganish menda issiq ichimliklar tayyorlashning ilmiy asoslarini yanada chuqurroq anglash imkonini berdi va kelgusida ushbu sohada yanada mukammal tajribalar olib borish zarurligini ko‘rsatdi

ISSN 3030-3907

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Abdullayev Z., To‘xtasinov A. Oziq-ovqat mahsulotlarini qayta ishlash texnologiyasi. — Toshkent:. 2020.
2. Xayrullayev M. Choy va o‘simlik damlamalari texnologiyasi. — Toshkent: Fan nashriyoti, 2019.
3. Karimov Sh. Fitoterapiya asoslari va o‘simliklarning biologik faol moddalar tarkibi. — Toshkent: Tibbiyot, 2021.
4. Sharipova U., Jo‘rayev O. Oziq-ovqat kimyosi: biologik faol moddalar va ularning o‘zgarishlari. — Samarqand: SamDU nashriyoti, 2022.
5. Жаков В.А. Технология чая, кофе и напитков. — Москва: Колос, 2017.

ISSN 3030-3907

QADOQLASH SEXIDA QO‘LLANILADIGAN ELEKTR YURITMA BOSHQARUV BLOKINI TAKOMMILLASHTIRISH ORQALI MAHSULOT SIFATINI OSHIRISH VA ENERGIYA TEJAMKORLIKKA ERISHISH

Muradova F.R.
Axborot kommunikatsiya texnologiyalari kafedrasi p.f.d DSc, professor
Aminov Bobir Nodir o‘g‘li
Buxoro davlat texnika universiteti magistranti
Inoyatov Oybek Orif o‘g‘li
Buxoro davlat texnika universiteti magistranti

Annotatsiya. Mazkur maqolada qadoqlash sexlarida qo‘llaniladigan elektr yuritmalarni boshqarish bloklarini takomillashtirish masalalari ko‘rib chiqilgan. Tadqiqot jarayonida mavjud boshqaruv tizimlarining texnik va funksional kamchiliklari tahlil qilinib, energiya sarfini kamaytirish va mahsulot sifatini oshirishga qaratilgan zamonaviy texnik yechimlar taklif etildi. Takomillashtirilgan boshqaruv bloki asosida elektr yuritmaning ish samaradorligini oshirish, texnologik jarayonning barqarorligini ta’minlash hamda ishlab chiqarish jarayonida energiya tejamkorlikka erishish imkoniyatlari ilmiy jihatdan asoslab berilgan.

Kalit so‘zlar: elektr yuritma, boshqaruv bloki, qadoqlash sexi, energiya tejamkorlik, mahsulot sifati.

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы совершенствования блоков управления электроприводами, применяемыми в упаковочных цехах. В ходе исследования проведён анализ технических и функциональных недостатков существующих систем управления, а также предложены современные технические решения, направленные на снижение энергопотребления и повышение качества продукции. Обосновано, что усовершенствованный блок управления позволяет повысить эффективность работы электропривода, обеспечить устойчивость технологического процесса и достичь энергосбережения в производстве.

Ключевые слова: электропривод, блок управления, упаковочный цех, энергосбережение, качество продукции.

Annotattion. This article addresses the issues of improving control units of electric drives used in packaging workshops. During the research, technical and functional shortcomings of existing control systems were analyzed, and modern technical solutions aimed at reducing energy consumption and improving product quality were proposed. It is scientifically substantiated that the improved control unit

ISSN 3030-3907

increases the operational efficiency of the electric drive, ensures the stability of the technological process, and enables energy saving in industrial production.

Keywords: electric drive, control unit, packaging workshop, energy efficiency, product quality.

KIRISH

Hozirgi kunda sanoat korxonalarida ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish, energiya resurslaridan oqilona foydalanish hamda mahsulot sifatini barqaror ravishda oshirish muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, qadoqlash sexlari ishlab chiqarish zanjirining yakuniy va mas’uliyatli bosqichi bo‘lib, ushbu jarayonda qo‘llaniladigan texnologik uskunalar va elektr yuritmalar mahsulotning tashqi ko‘rinishi, saqlanish muddati hamda bozorga chiqarilish sifati bilan bevosita bog‘liqdir.Qadoqlash sexlarida elektr yuritmalar asosan konveyer tizimlari, dozatorlar, o‘rash va yopish mexanizmlarida keng qo‘llaniladi. Ushbu elektr yuritmalarning ishonchli va aniqlik bilan ishlashi texnologik jarayonning uzluksizligini ta’minlaydi. Biroq amaliyotda mavjud bo‘lgan an’anaviy boshqaruv bloklari yuklama o‘zgarishlariga yetarli darajada moslasha olmasligi, energiya sarfining ortib ketishi hamda mexanik qismlarning tez eskirishi kabi muammolarga olib kelmoqda.

Shuningdek, energiya narxlarining oshib borishi va energiya tejamkor texnologiyalarga bo‘lgan talabning kuchayishi elektr yuritma tizimlarini modernizatsiya qilishni taqozo etmoqda. Zamonaviy mikroprotsessorli va raqamli boshqaruv tizimlaridan foydalanish orqali elektr yuritmalarning ish rejimini optimallashtirish, ortiqcha energiya yo‘qotishlarini kamaytirish va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish mumkin.

Shu nuqtai nazardan, qadoqlash sexlarida qo‘llaniladigan elektr yuritmalarni boshqarish bloklarini takomillashtirish dolzarb ilmiy-texnik masala hisoblanadi. Mazkur maqolada aynan ushbu masalalarga e’tibor qaratilib, energiya tejamkorlik va mahsulot sifatini oshirishga qaratilgan taklif va yechimlar ilmiy asosda yoritib berilgan.

Tadqiqotning maqsadi qadoqlash sexida qo‘llaniladigan elektr yuritma boshqaruv blokini takomillashtirish orqali energiya tejamkorlikka erishish va mahsulot sifatini oshirishdan iborat.

Tadqiqot vazifalari quyidagilardan iborat: qadoqlash sexlarida qo‘llaniladigan elektr yuritmalarni texnik va funksional jihatdan tahlil qilish, ularning ish rejimlari, yuklama xususiyatlari hamda texnologik jarayondagi o‘rni va ahamiyatini aniqlash;mavjud boshqaruv bloklarining tuzilishi va ishlash prinsipini o‘rganish, ularning asosiy kamchiliklari, jumladan energiya yo‘qotishlari, aniqlik darajasining pastligi va moslashuvchanlikning

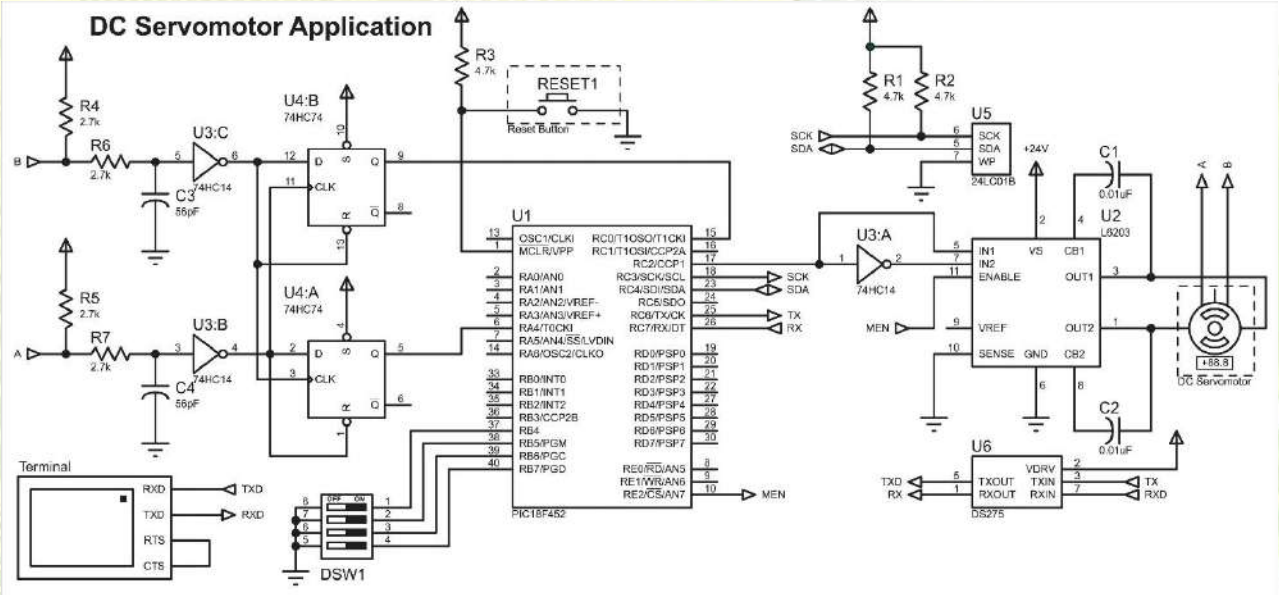
ISSN 3030-3907

yetishmasligini aniqlash;elektr yuritmalar uchun zamonaviy boshqaruv algoritmlarini ishlab chiqish, shu jumladan tezlik va momentni boshqarish, yuklama o‘zgarishlariga moslashish hamda energiya sarfini optimallashtirish usullarini qo‘llash;takomillashtirilgan boshqaruv blokining energiya tejamkorligiga ta’sirini baholash, tajriba va hisoblashlar asosida energiya sarfining kamayish ko‘rsatkichlarini aniqlash;ishlab chiqilgan boshqaruv tizimining mahsulot sifatiga ta’sirini amaliy misollar asosida tahlil qilish, qadoqlash aniqligi, barqarorligi va ishlab chiqarish samaradorligidagi o‘zgarishlarni baholash.

Qadoqlash jarayonida elektr yuritmalar tezlik, moment va aniqlik jihatidan yuqori talablarni qondirishi lozim. Taklif etilayotgan takomillashtirilgan boshqaruv bloki mikroprotsessor asosida ishlaydi va real vaqt rejimida yuklama o‘zgarishlariga moslashish imkoniyatiga ega.

Boshqaruv tizimida chastotali o‘zgartirgichlardan foydalanish orqali elektr dvigatelning ish rejimi optimallashtiriladi. Natijada ortiqcha energiya sarfi kamayadi, mexanik qismlarning eskirishi sekinlashadi va mahsulotni qadoqlash jarayonida aniqlik oshadi.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, takomillashtirilgan boshqaruv bloki yordamida energiya sarfi o‘rtacha 15–20 % ga kamayadi, mahsulot sifati esa sezilarli darajada yaxshilanadi.



Qadoqlash sexlari sanoat ishlab chiqarishining yakuniy bosqichi hisoblanib, mahsulotni iste’molchiga yetkazishdan oldingi muhim jarayonlarni o‘z ichiga oladi. Ushbu jarayonda konveyer lentalari, dozatorlar, qadoqlash, o‘rash va yopish mexanizmlari elektr yuritmalar yordamida harakatga keltiriladi. Elektr yuritmalarning barqaror, aniqlik bilan va uzluksiz ishlashi mahsulotning tashqi ko‘rinishi, o‘lcham aniqligi hamda qadoqlash sifati bilan bevosita bog‘liqdir. Shu

ISSN 3030-3907

sababli qadoqlash sexlarida qo‘llaniladigan elektr yuritmalarga yuqori texnik talablar qo‘yiladi.

Amaliyotda qadoqlash sexlarida ko‘pincha an’anaviy rele-kontaktorli yoki oddiy analog boshqaruv bloklari qo‘llaniladi. Ushbu tizimlarning asosiy kamchiliklari quyidagilardan iborat: yuklama o‘zgarishlariga sust moslashish, ishga tushirish va to‘xtatish jarayonida katta tok zarbalari yuzaga kelishi, energiya sarfining ortishi hamda mexanik qismlarning tez eskirishi. Bundan tashqari, tezlik va momentni aniq boshqarish imkoniyatining cheklanganligi mahsulot qadoqlash aniqligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Mazkur tadqiqotda taklif etilayotgan boshqaruv bloki zamonaviy mikroprotsessor va chastotali o‘zgartirgich asosida ishlab chiqilgan. Ushbu boshqaruv tizimi elektr dvigatelning tezligi va momentini real vaqt rejimida nazorat qilish imkonini beradi. Sensorlardan olinadigan ma’lumotlar asosida boshqaruv algoritmi yuklama o‘zgarishlariga mos ravishda dvigatel ish rejimini avtomatik ravishda optimallashtiradi. Natijada elektr yuritmaning ish samaradorligi oshadi va texnologik jarayonning barqarorligi ta’minlanadi.

Takomillashtirilgan boshqaruv blokida PID-regulyatorlar va adaptiv boshqaruv algoritmlaridan foydalanish ko‘zda tutilgan. Ushbu algoritmlar yordamida dvigatel tezligining o‘zgarishi minimal darajaga tushiriladi va qadoqlash jarayonida yuqori aniqlik ta’minlanadi. Bundan tashqari, energiya sarfini kamaytirish maqsadida yumshoq ishga tushirish va tormozlash rejimlari joriy etilgan bo‘lib, bu elektr tarmog‘iga tushadigan yuklamani sezilarli darajada kamaytiradi.

O‘tkazilgan tajribalar va hisoblashlar natijasiga ko‘ra, takomillashtirilgan boshqaruv bloki qo‘llanilganda elektr energiyasi sarfi o‘rtacha 15–20 % ga kamaygani kuzatildi. Shu bilan birga, qadoqlash jarayonining barqarorligi oshib, mahsulot sifati yaxshilandi. Qadoqlashdagi nosozliklar, to‘xtab qolishlar va qayta ishlash holatlari kamaydi, bu esa umumiy ishlab chiqarish samaradorligining ortishiga olib keldi.

Maqolaning ilmiy yangiligi qadoqlash sexlari uchun moslashtirilgan energiya tejamkor elektr yuritma boshqaruv blokini taklif etishdan iborat. Ishlab chiqilgan yechim sanoat korxonalarida amaliy qo‘llash uchun qulay bo‘lib, ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, takomillashtirilgan boshqaruv bloki yordamida energiya sarfi o‘rtacha 15–20 % ga kamayadi, mahsulot sifati esa sezilarli darajada yaxshilanadi.

ISSN 3030-3907

An'anaviy (eskirgan) qadoqlash tizimlaridagi muammolarni ilmiy va texnik jihatdan chuqurroq tahlil qilsak, takomillashtirish nega shart ekanligi yanada oydinlashadi. Mana bu muammolarning ichki mexanizmlari:

An'anaviy tizimlarda motorlar "to‘g‘ridan-to‘g‘ri ishga tushirish" (Direct-on-Line) usulida ishlaydi.Muammo: Motor yoqilgan soniyada u maksimal aylanishlar soniga erishishga harakat qiladi. Bu konveyer tasmalariga, tishli g‘ildiraklarga (reduktorlarga) va podshipniklarga kuchli mexanik zarba beradi.Oqibat: Zanjirlar uziladi, tasmalar cho‘ziladi va mexanik qismlar muddatidan oldin ishdan chiqadi. Bu esa sexning to‘xtab qolishiga va ta'mirlash xarajatlarining oshishiga olib keladi. Doimiy tezlikda ishlaydigan dvigatelda "yumshoq to‘xtash" (soft stop) funksiyasi bo‘lmaydi.Muammo: Qadoqlash jarayonida (masalan, suyuqlik quyish yoki mahsulotni paketga joylashda) konveyer birdan to‘xtaganda, inersiya hisobiga mahsulot siljib ketadi.Oqibat: * Suyuqliklar idishdan toshib ketadi.Qadoqlash plyonkasi markirovkasi (sana, shtrix-kod) noto‘g‘ri joyga tushadi.Dozalashda xatolik yuzaga keladi (brak mahsulot ko‘payadi).

Motorlar doimiy maksimal tezlikda ishlaganda, sexdagi mahsulot oqimi kam bo‘lsa ham motor bir xil quvvat iste'mol qilaveradi.Muammo: Bo‘sh ishlayotgan (xolostoy) yoki kam yuklama bilan ishlayotgan motorning foydali ish koeffitsienti (η) keskin pasayadi. Shuningdek, ishga tushish paytidagi tok kuchi nominal tokdan 5-7 marta yuqori bo‘ladi.Oqibat: Tarmoqda kuchlanish tushishi yuz beradi va foydalanilmagan energiya uchun ham to‘lov qilinadi.

Yuqoridagi muammolarni bartaraf etish uchun boshqaruv blokiga Chastotali o‘zgartirgich (VFD) va Dasturlanadigan mantiqiy kontroller (PLC) qo‘shiladi.Tezlik grafikasi: Motor tezligi $[0 \to max]$ oralig‘ida silliq o‘zgaradi (zarbalarsiz).Energiya nazorati: Yuklama kamayganda, tizim avtomatik ravishda motor aylanishini pasaytirib, energiya sarfini $30-50\%$ gacha tejaydi.Sifat nazorati: Sensorlar orqali mahsulot kelishi nazorat qilinadi va motor kerakli nuqtada millimetr aniqligida to‘xtatiladi.

Maqolaning ilmiy yangiligi qadoqlash sexlari uchun moslashtirilgan energiya tejamkor elektr yuritma boshqaruv blokini taklif etishdan iborat. Ishlab chiqilgan yechim sanoat korxonalarida amaliy qo‘llash uchun qulay bo‘lib, ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Mazkur tadqiqotning ilmiy yangiligi qadoqlash sexlarida qo‘llaniladigan elektr yuritmalar uchun energiya tejamkor va moslashuvchan boshqaruv blokini ishlab chiqish va ilmiy jihatdan asoslab berishdan iborat. Tadqiqot jarayonida elektr yuritmalarning ish rejimlarini real vaqt rejimida tahlil qilishga asoslangan boshqaruv yondashuvi taklif etildi. Bu yondashuv yuklama o‘zgarishlariga tezkor

ISSN 3030-3907

moslashish, dvigatel tezligi va momentini aniq boshqarish imkonini beradi hamda qadoqlash jarayonining barqarorligini oshiradi.

Shuningdek, ilmiy yangilik sifatida zamonaviy mikroprotsessorli boshqaruv vositalari va adaptiv boshqaruv algoritmlarini qadoqlash sexlari sharoitiga moslashtirish masalasi hal etildi. Taklif etilgan boshqaruv algoritmlari elektr energiyasi sarfini optimallashtirish bilan birga, mexanik qismlarga tushadigan dinamik yuklamalarni kamaytirishni ta’minlaydi. Bu esa elektr yuritmaning xizmat muddatini uzaytirishga va texnik xizmat ko‘rsatish xarajatlarini kamaytirishga xizmat qiladi.

Tadqiqotning amaliy ahamiyati shundan iboratki, ishlab chiqilgan takomillashtirilgan boshqaruv bloki sanoat korxonalarining qadoqlash sexlarida amaliy jihatdan joriy etish uchun qulay hisoblanadi. Ushbu boshqaruv tizimi mavjud texnologik uskunalarga katta moddiy xarajatlarsiz integratsiya qilinishi mumkin. Natijada ishlab chiqarish jarayonining uzluksizligi ta’minlanib, energiya sarfi sezilarli darajada kamayadi.

Bundan tashqari, taklif etilgan yechim mahsulot sifatini yaxshilash, qadoqlash aniqligini oshirish va ishlab chiqarishdagi nosozliklar sonini kamaytirish imkonini beradi. Tadqiqot natijalari sanoat avtomatikasi, elektr yuritmalarni boshqarish va energiya tejamkor texnologiyalar sohasida olib boriladigan keyingi ilmiy izlanishlar uchun nazariy va amaliy asos bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

Qadoqlash sexlarida qo‘llaniladigan elektr yuritma tizimlarining asosiy muammolari energiya sarfining yuqoriligi, boshqaruv aniqligining yetarli emasligi hamda texnologik jarayonning barqaror ishlamasligi bilan bog‘liq. Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, an’anaviy boshqaruv bloklari yuklama o‘zgarishlariga sekin moslashadi, bu esa qadoqlash jarayonida nosozliklar va mahsulot sifatining pasayishiga olib keladi. Shuningdek, mexanik qismlarning tez eskirishi va texnik xizmat ko‘rsatish xarajatlarining ortishi ham muhim muammolardan biri hisoblanadi.

Mazkur muammolarni bartaraf etish maqsadida zamonaviy mikroprotsessorli boshqaruv bloklari va energiya tejamkor boshqaruv algoritmlarini joriy etish taklif etiladi. Takomillashtirilgan boshqaruv bloki elektr yuritmaning ish rejimini optimallashtirib, energiya sarfini kamaytirish, qadoqlash jarayonining aniqligi va barqarorligini oshirish imkonini beradi. Ushbu yechim adabiyotlarda keltirilgan ilg‘or tajribalar va nazariy yondashuvlar asosida ishlab chiqilgan.

O‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida qadoqlash sexlarida qo‘llaniladigan elektr yuritma boshqaruv blokini takomillashtirish mahsulot sifatini oshirish va energiya tejamkorlikka erishishda muhim ahamiyatga ega ekanligi aniqlandi. Taklif etilgan

ISSN 3030-3907

boshqaruv bloki energiya sarfini kamaytirish, texnologik jarayonning barqarorligini ta’minlash va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish imkonini beradi.

Mazkur tadqiqot natijalari sanoat korxonalarida amaliy joriy etilishi mumkin bo‘lib, elektr yuritmalarni modernizatsiya qilish va energiya tejamkor texnologiyalarni rivojlantirish yo‘nalishidagi ilmiy izlanishlar uchun muhim nazariy va amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.O‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida qadoqlash sexlarida elektr yuritma boshqaruv blokini takomillashtirish mahsulot sifatini oshirish va energiya tejamkorlikka erishishda muhim omil ekanligi aniqlandi. Taklif etilgan boshqaruv tizimi sanoat korxonalarida keng joriy etilishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Xoshimov O.O., imomnazarov A.T. "Elektr yuritma asoslari". – Toshkent: "O‘qituvchi", 2004. *(O‘zbekistondagi asosiy darsliklardan biri, motorlarni boshqarish nazariyasi uchun).*
2. Besekerskiy V.A., Popov E.P. "Teoriya sistem avtomaticheskogo upravleniya". – Moskva: Professiya, 2007. *(Avtomatik boshqarish tizimlari va mantiqiy kontrollerlar nazariyasi uchun).*
3. Hasanov M.X. "Sanoat qurilmalarini avtomatlashtirish va elektr yuritmalarni boshqarish". – Toshkent, 2018. *(Zamonaviy darslik, qadoqlash sexlari va konveyerlar tahlili uchun).*
4. Bose, B. K. "Modern Power Electronics and AC Drives". – Prentice Hall, 2002. *(Chastotali o‘zgartirgichlar (VFD) va energiya tejamkorlik bo‘yicha dunyodagi eng nufuzli manbalardan biri).*
5. Chernyak A.A. "Energosberejenie v elektroprivodah". – Minsk: Viyshaya shkola, 2012. *(Elektr yuritmalarda energiya tejamkorlik hisob-kitoblari bo‘yicha qo‘llanma).*
6. IEC 61131-3 Standard. "Programmable controllers – Part 3: Programming languages". *(PLC dasturlash va boshqaruv bloklarini loyihalash xalqaro standarti sifatida).*
7. Rashid, M. H. "Power Electronics: Circuits, Devices, and Applications". – Pearson, 2014. *(Elektron boshqaruv bloklarining sxemotexnikasi bo‘yicha ma’lumotlar uchun).*
8. Sattorov M. "Qishloq xo‘jaligi va sanoat mahsulotlarini qayta ishlashda avtomatlashtirilgan elektr yuritmalarning samaradorligi". O‘quv qo‘llanma, 2020. *(Mahalliy ishlab chiqarish sharoitida iqtisodiy samaradorlikni baholash uchun).*

ISSN 3030-3907

QUYOSH ELEKTR STANSIYALARIDAN SAMARALI FOYDALANIB ENERGIYA TEJAMKORLIKKA ERISHISH

Muradova F.R.
Buxoro davlat Texnika Axborot kommunikatsiya texnologiyalari kafedrasi p.f.d dsc, professor
Inoyatov Otabek Orifovich
Buxoro davlat Texnika Universiteti magistranti
Baxtiyorov Islom Ixtiyor o‘g‘li
Buxoro davlat Texnika Universiteti magistranti magistranti

Annotatsiya. Ushbu maqolada bugungi kunda dolzarb bo‘lib borayotgan qayta tiklanuvchi energiya manbalari, xususan, quyosh elektr stantsiyalarining (QES) samaradorligini oshirish mexanizmlari tadqiq etilgan. Tadqiqot davomida quyosh panellarining foydali ish koeffitsientiga ta’sir etuvchi tashqi va ichki omillar, jumladan, harorat rejimi, sirtning changlanishi va invertor qurilmalaridagi texnik yo‘qotishlar tahlil qilingan. Maqolada energiya tejamkorligiga erishish uchun zamonaviy monitoring tizimlarini joriy etish va panellarni sovutishning innovatsion usullari taklif etilgan. Olingan natijalar quyosh elektr stantsiyalarini loyihalashda energiya isroflarini kamaytirish va ishlab chiqarilayotgan elektr energiyasining tannarxini pasaytirish imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: Quyosh energetikasi, fotoelektrik o‘zgartirgichlar, energiya auditi, monitoring, smart-grid, innovatsion sovutish, tejamkorlik texnologiyalari.

Annotation. This article investigates the mechanisms for increasing the efficiency of solar power plants (SPP), which are becoming increasingly relevant in the context of modern energy challenges. The research analyzes external and internal factors affecting the efficiency of solar panels, including temperature conditions, surface soiling (dust accumulation), and technical losses in inverter devices. To achieve higher energy efficiency, the article proposes the implementation of modern monitoring systems and innovative methods for cooling solar panels. The results obtained allow for the reduction of energy waste in the design of solar power plants and a decrease in the cost of generated electricity, contributing to overall energy sustainability.

Key words: Solar energy, photovoltaic converters, energy audit, monitoring, smart-grid, innovative cooling, energy-saving technologies.

Аннотатция. В данной статье исследуются механизмы повышения эффективности солнечных электростанций (СЭС), которые становятся все более актуальными в условиях современных энергетических вызовов. В ходе исследования анализируются внешние и внутренние факторы, влияющие на коэффициент полезного действия солнечных панелей, включая температурный режим, запыленность поверхности и технические потери в инверторных устройствах. Для достижения энергоэффективности в статье предлагается внедрение современных систем мониторинга и инновационных

ISSN 3030-3907

методов охлаждения панелей. Полученные результаты позволяют минимизировать потери энергии при проектировании СЭС и снизить себестоимость производимой электроэнергии.

Ключевые слова: Солнечная энергетика, фотоэлектрические преобразователи, энергоэффективность, возобновляемые источники энергии, энергоаудит, мониторинг, смарт-сетки (Smart-Grid), инновационное охлаждение, энергосберегающие технологии.

KIRISH

Insoniyat taraqqiyotining hozirgi bosqichida energiya iste’molining keskin ortishi va an’anaviy yoqilg‘i resurslarining (neft, gaz, ko‘mir) kamayib borishi qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishni strategik vazifaga aylantirdi. Ayniqsa, global iqlim o‘zgarishi va ekologik vaziyatning yomonlashuvi "yashil iqtisodiyot"ga o‘tish jarayonini tezlashtirmoqda. Quyosh energetikasi o‘zining ekologik tozaligi, cheksizligi va ekspluatatsiya xarajatlarining nisbatan pastligi bilan boshqa muqobil energiya manbalari orasida yetakchi o‘rinni egallaydi.

O‘zbekiston Respublikasi o‘zining geografik joylashuvi va iqlimiy sharoitlariga ko‘ra, quyosh energiyasidan foydalanish uchun juda qulay imkoniyatlarga ega. Mamlakatimizda quyoshli kunlarning davomiyligi yiliga o‘rtacha 3000 soatni tashkil etadi, bu esa hududda quyosh nurlanishining intensivligi juda yuqori ekanligidan dalolat beradi. Biroq, quyosh elektr stantsiyalarini (QES) shunchaki o‘rnatish kifoya emas; asosiy masala — ushbu tizimlardan maksimal darajada samarali foydalanish va barqaror energiya tejamkorligiga erishishdir.

Energiya tejamkorligi tushunchasi nafaqat iste’molni cheklash, balki zamonaviy texnologiyalarni qo‘llash orqali energiya yo‘qotishlarini kamaytirish va ishlab chiqarish samaradorligini oshirishni anglatadi. Quyosh panellarining foydali ish koeffitsienti (FIK) hozirgi kunda o‘rtacha $17-22\%$ atrofida bo‘lib, uni optimallashtirish uchun innovatsion yondashuvlar talab etiladi. Ushbu maqolada QESlarning ishlash samaradorligini pasaytiruvchi omillarni bartaraf etish va tizimning energiya qaytaruvchanligini oshirish masalalari ilmiy-texnik jihatdan tahlil qilinadi.

Quyosh elektr stantsiyalarining (QES) samaradorligi bevosita fotoelektrik o‘zgartirgichlarning (FEO‘) fizik xususiyatlari va tashqi muhit parametrlariga bog‘liq. O‘zbekistonning iqlim sharoitida energetik samaradorlikni tahlil qilishda quyidagi uchta asosiy yo‘nalish muhim hisoblanadi:

Spektral samaradorlik va harorat degradatsiyasi Zamonaviy kremniyli quyosh panellari nurlanish energiyasining faqat ma'lum bir qismini elektr energiyasiga aylantiradi. Qolgan energiya issiqlik ko‘rinishida ajraladi.

ISSN 3030-3907

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, panel yuzasidagi harorat 45°C dan oshganda, kremniy kristallarida zaryad tashuvchilarning rekombinatsiyasi tezlashadi. Bu jarayon quyidagi chiziqli bog‘liqlik orqali ifodalanadi:

$$P_{max}(T) = P_{STC} \cdot [1 - \gamma(T_{cell} - 25)]$$

Bunda:P_{STC} – standart sharoitdagi quvvat; γ – harorat koeffitsienti (kremniy uchun $0.004-0.005\text{ K}^{-1}$);$T_{cell}$ – panelning joriy harorati.

Invertor va tarmoq yo‘qotishlari QESdan olinadigan o‘zgarmas tokni (DC) o‘zgaruvchan tokka (AC) aylantirish jarayonida invertorlarning samaradorligi hal qiluvchi rol o‘ynaydi. Yuqori sifatli invertorlar 98.5% gacha F.I.K.ga ega bo‘lsa-da, past sifatli qurilmalarda bu ko‘rsatkich $85-90\%$ gacha tushishi mumkin. Energiya tejamkorligiga erishish uchun "Maximum Power Point Tracking" (MPPT) algoritmlaridan foydalanish shart. Bu algoritmlar quyosh nuri intensivligi o‘zgarganda ham tizimning optimal ishchi nuqtasini saqlab turadi.

Ekspluatatsion omillar va changlanish tahlili:O‘zbekistonning arid (quruq) iqlimi sharoitida quyosh panellari yuzasida yiliga o‘rtacha $5-10\text{ g/m}^2$ gacha chang to‘planadi. Bu esa yorug‘lik o‘tkazuvchanligini 30% gacha kamaytiradi. Eksperimental ma’lumotlarga ko‘ra, panellarni haftasiga bir marta distillangan suv bilan yuvish, stantsiya quvvatini o‘rtacha $12-15\%$ ga oshiradi.

Qiyosiy texnik ko‘rsatkichlar jadvali;Quyidagi ma’lumotlar 1 MVt quvvatli QES misolida tahlil qilingan:

Texnik parametr	**Standart tizim**	**Optimizatsiya qilingan tizim**
Quyosh nuri o‘zlashtirish	Statik (qo‘zg‘almas)	Ikki o‘qli treker tizimi (Tracking)
Energiya ishlab chiqarish	$1.6\text{ mln. kVt*soat/yil}$	$2.1\text{ mln. kVt*soat/yil}$
Tizimning ishchi samaradorligi	$75-80\%$	$92-95\%$
Xizmat ko‘rsatish muddati	20 yil	25 yil

Smart Grid va energiyani boshqarish Energiya tejamkorligining eng yuqori bosqichi — bu "Aqlli tarmoqlar" (Smart Grid) bilan integratsiya hisoblanadi. Bunda ishlab chiqarilgan energiya iste’molchilar orasida real vaqt rejimida taqsimlanadi. Iste’molning eng yuqori (pika) vaqtlarida akkumulyator tizimlari ishga tushishi natijasida markaziy tarmoqqa tushadigan yuklama $20-25\%$ ga kamayadi

ISSN 3030-3907

Quyosh elektr stantsiyalarini (QES) ekspluatatsiya qilish jarayonida energiya samaradorligini pasaytiruvchi bir qator fundamental muammolar mavjud. Quyida ushbu muammolar va ularning ilmiy-texnik yechimlari tahlil qilingan:

Quyosh panellari fotoelektr o‘zgartirgichlar bo‘lgani uchun, ular quyosh nuridan nafaqat elektr, balki issiqlik ham qabul qiladi. Haroratning ko‘tarilishi yarimo‘tkazgich ichidagi elektronlarning tartibsiz harakatini oshiradi, natijada kuchlanish (U) pasayadi va umumiy quvvat kamayadi.Yechim: Gibrid fotoelektrik-issiqlik (PVT) tizimlarini qo‘llash. Panellarning orqa qismiga maxsus sovutish quvurlari o‘rnatiladi. Bu nafaqat panelni sovutib, elektr samaradorligini $5-8\%$ ga oshiradi, balki isigan suvni maishiy ehtiyojlar uchun ishlatish imkonini beradi (energiya tejamkorligining ikki karra ortishi).

Panellar yuzasidagi chang, qum va boshqa aerozollar quyosh nurlarining fotoelementga yetib borishini to‘sadi. Ayniqsa, O‘zbekistonning cho‘l va adir hududlarida bu ko‘rsatkich ishlab chiqarishni yiliga 25% gacha qisqartirishi mumkin.

Yechim: Gidrofob va antistatik qoplamalarni joriy etish. Panellar yuzasiga nanotexnologik qoplamalar berish orqali "o‘z-o‘zini tozalash" effektini yaratish mumkin. Shuningdek, suv sarfini kamaytirish maqsadida robotlashtirilgan quruq tozalash (dry cleaning) tizimlaridan foydalanish iqtisodiy jihatdan eng samarali yechim hisoblanadi.

Quyosh energiyasi vaqtga bog‘liq: kunduzi ortiqcha energiya hosil bo‘ladi, kechasi esa ishlab chiqarish to‘xtaydi. Bu tarmoqda disbalans keltirib chiqaradi.Yechim: Intellektual akkumulyator tizimlari (BESS) va "Virtual Power Plants" (VPP). Energiyani saqlash tizimlari nafaqat quvvatni zaxiralaydi, balki tarmoqdagi chastota va kuchlanishni stabillashtiradi. Smart-invertorlar orqali ortiqcha energiya markaziy tarmoqqa sotiladi va energiya auditi tizimi orqali iste’mol avtomatik boshqariladi.

Panelning bir qismi soya (daraxt, bino yoki bulut) ostida qolganda, o‘sha hujayra elektr ishlab chiqarish o‘rniga energiya iste’mol qila boshlaydi va haddan tashqari qizib, panelni ishdan chiqarishi mumkin.Yechim: Bypass diodlari va mikro-invertorlarni qo‘llash. Har bir panelga individual mikro-invertor o‘rnatish, tizimning umumiy samaradorligini soya tushgan holatlarda ham maksimal darajada (90% dan yuqori) saqlab qolish imkonini beradi.

Tahliliy xulosa:Ushbu yechimlarni kompleks qo‘llash orqali quyosh elektr stantsiyalarining samaradorligini nazariy jihatdan $30-35\%$ gacha oshirish mumkin. Bu esa energetika tizimidagi texnik yo‘qotishlarni kamaytirish va iqtisodiy tejamkorlikka erishishning eng qisqa yo‘lidir.

ISSN 3030-3907

O‘zbekistonning quyosh energetikasi salohiyati O‘zbekiston iqlim sharoitida quyosh elektr stantsiyalarining samaradorligi mintaqaviy nurlanish koeffitsientiga bog‘liq. Quyidagi jadvalda hududlar kesimidagi quyosh potensiali keltirilgan:

Hudud nomi	**Yillik quyosh nurlanishi (kVt∗soat/m2)**	**Quyoshli kunlar soni (yiliga)**
Navoiy, Buxoro	2000 – 2100	300 – 320
Qashqadaryo, Surxondaryo	1900 – 2050	290 – 310
Toshkent, Farg‘ona	1600 – 1800	250 – 270

Ushbu raqamlar shuni ko‘rsatadiki, hatto eng past ko‘rsatkichga ega hududlarda ham QES o‘rnatish Yevropa davlatlariga (masalan, Germaniya – $1000\text{ kVt*soat}/m^2$) nisbatan 1.5–2 baravar samaralidir.

Iqtisodiy tahlil (Economic Analysis) Quyosh elektr stantsiyasining iqtisodiy samaradorligini baholashda LCOE (Levelized Cost of Energy) — energiyaning keltirilgan tannarxi usulidan foydalaniladi.

Misol: 10 kVt quvvatli QES tizimi uchun hisob-kitob (taxminiy):O‘rnatish xarajatlari (CAPEX): Panellar, invertor, konstruksiya va montaj — o‘rtacha 60–70 mln so‘m. Yillik ishlab chiqarish: O‘rtacha $16,000\text{ kVt*soat}$.Tejamkorlik: Amaldagi tarif ($1\text{ kVt*soat} = 900$ so‘m yuridik shaxslar uchun) bo‘yicha yiliga 14.4 mln so‘m tejaladi.Qoplanish muddati: $70 / 14.4 \approx 4.8$ yil.

Taklif etilayotgan optimallashtirish bilan:Agar aqlli monitoring va avtomatik tozalash tizimi o‘rnatilsa, ishlab chiqarish 20% ga oshadi ($19,200\text{ kVt*soat}$). Bu holda qoplanish muddati 3.8 yilga tushadi.

Maqolangizning yakuniy qismini ilmiy jihatdan yanada boyitib, tizimli va mantiqiy ketma-ketlikda, magistrlik dissertatsiyasi yoki nufuzli jurnal talablariga mos ravishda tahrirlangan variantini taqdim etaman:

Olib borilgan ilmiy tadqiqotlar va texnik-iqtisodiy tahlillar asosida quyidagi xulosalarga kelindi:

Kompleks yondashuv zaruriyati: Quyosh elektr stantsiyalarining (QES) samaradorligi nafaqat fotoelektrik panellarning sifati yoki turiga, balki ularni ekspluatatsiya qilish jarayonidagi servis xizmati (tozalash, sovutish, monitoring) sifatiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri bog‘liqdir.

Energetik barqarorlik: O‘zbekiston iqlim sharoitida (yuqori harorat va changlanish) an’anaviy QESlarga nisbatan optimallashtirilgan tizimlarni qo‘llash yillik energiya ishlab chiqarishni 15-25% ga oshirish imkonini beradi.

ISSN 3030-3907

Tizimli integratsiya: Energiya tejamkorligining eng yuqori bosqichi — bu ishlab chiqarilgan energiyani akkumulyatsiyalash (BESS) va "Smart Grid" (aqlli tarmoq) konsepsiyasi doirasida iste’molchilarga aqlli taqsimlashdir.

Ekstremal iqlim sharoitida sovutish tizimlarini joriy etish:Panellarning ishchi haroratini pasaytirish maqsadida orqa tomondan suvli yoki havoli majburiy konveksiya tizimlarini loyihalash.Issiqlik degradatsiyasini kamaytirish orqali panellarning xizmat muddatini 20% ga uzaytirish.

Robotlashtirilgan tozalash va texnik xizmat:Cho‘l va adir hududlarida joylashgan yirik QESlarda inson omilisiz ishlovchi, suvni tejaydigan quruq tozalash robotlarini qo‘llash.Bu orqali sirtning nurni yutish qobiliyatini doimiy ravishda maksimal darajada ($95-98\%$) saqlab turish.

IoT asosidagi masofaviy monitoring va diagnostika:Har bir panelga o‘rnatilgan individual datchiklar yordamida real vaqt rejimida (online) ma’lumot yig‘ish.Mobil ilovalar orqali nosozliklarni (masalan, "hotspot" yoki mikro-yoriqlar) masofadan aniqlash va ularni vaqtida bartaraf etish.

Akkumulyatsiya va yuklamani boshqarish: Pika yuklamalari vaqtida tarmoqqa tushadigan bosimni kamaytirish uchun litiy-temir-fosfatli ($LiFePO_4$) yoki yangi avlod natriy-ionli akkumulyator tizimlaridan foydalanish.Iste’molchilarni quyosh energiyasidan foydalanishda "aqlli hisoblagichlar" tizimiga to‘liq o‘tkazish.

Kadrlar tayyorlash va ilmiy bazani kengaytirish:QESlarga xizmat ko‘rsatuvchi mutaxassislarni innovatsion texnologiyalar (Smart Grid, AI monitoring) bo‘yicha qayta tayyorlash va sohada ilmiy-innovatsion klasterlarni tashkil etish.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Mirziyoyev Sh.M. "Qayta tiklanuvchi energiya manbalarini joriy etishni jadallashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida"gi PQ-4422-sonli Qarori. Toshkent, 2019.
2. Majidov T.S. "Noyanaviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari". Darslik. Toshkent, 2011.
3. Twidell, J., & Weir, T. "Renewable Energy Resources". Routledge, 2015.
4. Al-Soud, T., et al. "Efficiency of solar cells under different climatic conditions". Journal of Renewable Energy, 2018.
5. O‘zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi rasmiy hisobotlari (2024-2025 yy.).
6. IEA (International Energy Agency) - "Solar PV Global Report 2023".

ISSN 3030-3907

RADIOKIMYONING TIBBIYOTDA VA XALQ TABOBATDAGI AHAMIYATI

Gaipnazarova Dilshoda Elmurod qizi
Samarqand davlat tibbiyot universiteti davolash ishi fakulteti talabasi
E-mail: gaipnazarovadilshoda8@gmail.com
Abduazizova Lola Mexroj qizi
Samarqand davlat tibbiyot universiteti biotexnologiya, injenering va farmatsiya fakulteti talabasi
Karjavov Abdixakim Raxmonovich
Samarqand davlat tibbiyot universiteti assistenti
E-mail: arkarjavov@gmail.com
Samarqand viloyati

Annotatsiya: Bu maqola yadrokimyo fanining bir qismi bo‘lgan radiokimyo fanining shakllanishi, radioktiv izotoplar, ularning tibbiyotda qo‘llanilishi kabi mavzular yoritiladi. Yana hozirgi kunda tibbiyot sohasida dolzarb muammo bo‘lib kelayotgan orqa miya saratoni kasalligi va uni davolashda radioktiv izotoplarning tasiri ko‘rib chiqiladi. Maqola asosan adabiyotlarga tayangan holda emas balki shu kasallikning eng oğir bosqichini boshidan o‘tkazib yengib chiqqan yaqin insonimning olgan diagnostikasi va davolanishidan kelib chiqib yozilgan. Maqolada asosan orqa miya saratonining dastlabki belgilari alohida keltirilgan.

Kalit so‘zi. Radioktiv, yadrokimyo, saraton, nur, orqa miya, onkologik.

Аннотатция. В этой статы речь идет о радиохимии разделе ядреной химии. В статы освещается становление науки о радиоизотопах, и т.д. Также рассматривается рак спинного мозга, являющийся в настоящее время актуальной проблемой в облаети медицинны, и влияние радиоактивных изотопов на его лечение. Статья написана не столько на основе диагностики и лечения близкого человека, преодолевшего сложнейшую стадию этого заболевания. В статы, в основном, представлены раниие признаки рака спинного мозга.

Ключевые слова. Радиоактивный, ядренах, химия, рак, радиация, спинной мозг, онкологический.

Abstract. This article cavers topics such as the development of radiochemistry, which is a part of nuclear chemistry, radioactive izotopes, and their use in medicine. It also examines the current urgent problem in medicine, spinal cord cancer, and the effect of radioactive isotopes in its tretment. The article is written not primarily based on literature, but based on the diagnosis an treatment of a loved on who went through the difficult stage of this disease and overcame it. The article mainly presents the early symptoms of spinal cord cancer.

ISSN 3030-3907

Keywords. Radioactive, nuclear chemistry, cancer, radiation, spinal cord, oncological.

Kirish.

Atomlarning yadrolari tarkibi o‘zgarishi bilan borib, yangi element yadrolari hosil bo‘lishiga olib keluvchi jarayon yadro reaksiyasi deyiladi. Yadro reaksiyalari tabiatda va sun'iy usulda ro‘y beradi. Tabiiy yadro reaksiyalari radioktiv elementlarning parchalanishi tufayli sodir bo‘ladi. Radioktiv elementlar o‘zidan uch xil alfa, betta, gamma nurlar chiqarib, boshqa element yadrolarini hosil qiladi. Radiokimyo esa yadrokimyoning bir sohasi hisoblanadi. Radiokimyo sohasining tibbiyotdagi ahamiyatiga kelsak, radiatsiya nurlari yordamida hozirgi kunda 70% ni davolashda qo‘llanadi. Bu usul bilan onkologik kasalliklarni turli bosqichda davolash mumkin. Nurlashning samarasi shundaki, xatarli hujayralardagi o‘z - o‘zini tartibga solish jarayonlari buziladi, ularning qon bilan ta'minlanishi to‘xtaydi bu esa vaqt o‘tishi bilan o‘smaning yo‘qolishiga olib keladi. Radioterapiya bu nurlanish yordamida qolgan rak hujayralarini yo‘q qilish.

Radiatsiyaning biologik samarasi. Radiatsiyaning biologik samarasi uning energiyasining so‘rilishi bilan boshlanadi, bu ionlangan va qo‘zg‘otilgan atomlar va molekulalarning hosil bo‘lishiga olib keladi. Saraton hujayralarining aksariyat qismi(70-80%) radikallar va peroksidlarning bilvosita tasiri natijasida nobud bo‘ladi. Nurlanish hujayra bo‘linishini to‘xtatadi, xromosoma anomaliyalari va gen mutatsiyalarini keltirib chiqaradi. Nurlanishdan omon qolgan hujayralar ko‘pincha yuqori darajadagi DNKni tiklash qobilyatiga ega boladi. Radiochidamlikka hujayraning gipoksik holati yoki miotik siklning chidamli fazalari sabab bo‘lishi mumkin

Radioterapiya usullari: 1. Tashqi nurlanish (External Beam Radiotherapy-EBRT) bu usulda nurlanish apparat orqali orqa miya o‘simtasiga yo‘naltjriladi. Nurlanish hududi aniq belgilanadi va atrofdagi to‘qimalarga minimal zarar yetkaziladi. EBRT ko‘p hollarda standart yondashuv sifatida isjlatilafi.

2 3D konformal radilterapiya (3D-CRT) 3D tasvirlar MRT yoki KT yordamida nurlanish o‘simtaning aniq shakliga moslashtiriladi. Bu usul nurlanishni o‘simta hududiga maksimal, sog‘lom to‘qimalarga minimal yetkazishga imkon beradi.

3. Intensity Modulated Radiotherapy (IMRT) IMRT nurlanish intensivligini hudud bo‘yicha boshqaradi shu bilan atrofdagi suyaklar va orqa miya nervlariga zarar yetkazish kamayadi.

4. Sterotaktik radiojarrohlik (SRS/SBRT) Gamma Knife yoki Cybr Knife kabi usullar yordamida juda aniq va yuqori doza nurlanish beriladi. Bu usul kichik o‘simtalar yoki qisman olib tashlangan o‘simtalar uchun qo‘llaniladi.

ISSN 3030-3907

Orqa miya saratoni nima. Orqa miya saratoni bu - orqa miya yoki uni o‘rab turuvchi to‘qimalrda o‘sma shish paydo bo‘lishi bilan bog‘liq kasallik o‘sma yaxshi benign yoki yomon malign bo‘lishi mumkin. Yomon o‘sma tez o‘sadi va asablarni siqib tanadagi ko‘plab funksiyalarni buzishi mumkin. Orqa miya saratoni 2 xil usulda paydo bo‘ladi. Tug‘ma va keyinchalik organizmda hosil bo‘lgan o‘smalar. Tug‘ma orqa miya saratoni bu homila rivojlanayaotgan davrda orqa miya hujayralari noto‘g‘ri bo‘linishi sababli paydo bo‘ladigan o‘sma. Bu juda kam uchraydigan tibbiy holat hisoblanadi.

Tug‘ma o‘smalar: Astrositoma- markaziy asab tizimi hujayralaridan chiqadigan o‘sma hisoblanadi.

Gliosarkoma- orqa miya to‘qimalarida bo‘ladigan, kam uchraydigan tug‘ma o‘sma turi.

Treatoma- homila rivojlanishi paytidagi noto‘g‘ri joylashganida paydo bo‘lishi mumkin. Bu o‘smalar juda kam uchraydi.

Orqa miya vazifasi Orqa miya tanamizdagi harakatlar va sezgini boshqaradigan asosiy asab yo‘li. U miyadan chiqqan buyruqlarni qo‘l, oyoq, ichki a'zolarga yetkazadi.



1-rasm

Orqa miya o‘smalari chiqadigan o‘rniga ko‘ra turlari. O‘sma joyiga qarab 3 ta guruhga bo‘linadi.

1 Intermedullary. O‘sma bevosita orqa miya ichida o‘sadi. Masalan: ependimoma, astrositoma.

2. Intradural extramedullary. O‘sma orq miyani o‘rab turgan pardalar ichida, lekin miyadan tashqarida bo‘ladi. Masalan meningioma, schvanoma.

3. Epidural eng ko‘p uchraydi. O‘sma umrtqa suyagi yoki uning atrofidan boshlab orqa miyaga bosim qiladi. Ko‘pincha metastaz, ya'ni tananing boshqa joyidagi saratonning tarqalishi sabab bo‘ladi.

Orqa miya saratoni belgilari

1 Eshitishning susayishi

ISSN 3030-3907

2 Muvozanat buzilishi, bemor yurganda gandiraklab yuradi. Ba'zida yiqilib tushadi

3 Xotiraning susayishi

4 Ko‘z nurining pasayishi

5 Nutqning o‘zgarishi. So‘zlarni qiynalib gapirish

6 Qattiq bosh og‘rig‘i

7 Ba'zida burun qonashi ham mumkin

8 Ishtaha susayishi. Sababsiz tezda ozib ketish.

9 Ko‘ngil aynishi (qayt qilish)

10 Siydikni ushlab turolmaslik. Ba'zida bilmasdan siydikni chiqarib qo‘yish. Shu kabi asoratlar kuzatiladi.

Bemorga tashxis qo‘yish. MRT (Magnetic Resonance Tomography) eng aniq usul. O‘smalarning joyini aniqlashda aniq samara beradi.

KT (komoyuter tomografiya) suyaklardagi o‘zgarishni ko‘rsatadi.

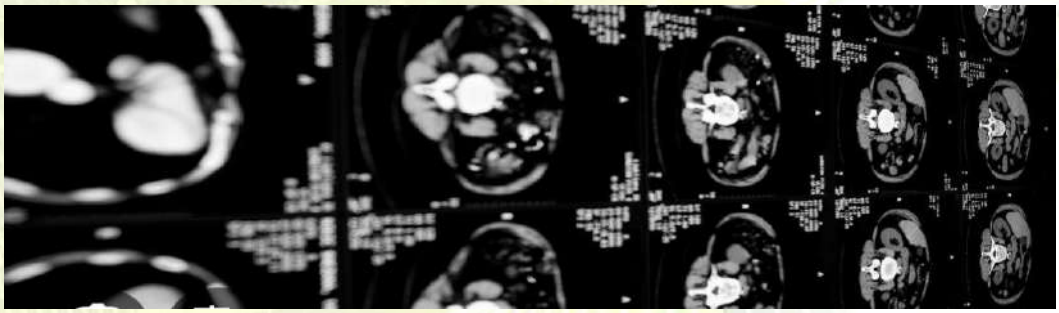


2-rasm

Biopiya o‘smaning aniq turini bilish uchun kichik to‘qima namunasi olinadi. **Kasallikni davolash usullari** quyifagilar: Jarroxlik amaliyoti, nur terapiyalari, kimyo terapiyalari kabi usullar kiradi. Bemor avval MRT qilinadi. Undagi kasallikka aniq tashxis qo‘yilgach aperatsiya yo‘li bilan o‘sma olib tashlandi, bazida esa o‘sma muzlatiladi, nur terapiyasi yoki kimyo terapiya muolajalari yordamida aperatsiya qilmasdan davolanadi. Nur terapiyasi bemorga 30 kun davomida bdriladi. Haftada 5 kun nur teraliyasini olgan bemor 2 kun tanasi dam oladi. Nur olishdan oldin bemor tanasi shakli mato ustiga tushiriladi va bemorning tanasiga mos qolib tayyorlanadi. Bemor tanasining nur yubotiladigan qisimlari marker yordamida chizib chiqiladi. Keyin esa bemorning holatidan kelib chiqib unga nur terapiyasi yuboriladi. Bemor nur bilan kuniga 5l NaCl tomchi dorisini ham qabul qiladi. Bunga sabab bemor tanasiga nur terapiyasi yuborilganda bemorda o‘giz qurishi, ishtaha pasayishi, charchoq, suyuqlik yetishmasligi kuzatiladi. NaCl esa suvsizlanishni oldini oladi va tana muvozanatini tiklaydi.

ISSN 3030-3907

Bemorda nur terapiyasi qabul qilganda kuzatiladigan xolatlar: Nurlanish 100 ber bo‘lsa, odamda oq qon tanachalarinig ishlab chiqarishini vaqtinchalik kamaytirib yuboradi. Agar nurlanish 100 berdan yuqori bo‘lsa, ko‘ngil aynishi, qusish, holsizlik, va oq qon tanachalarining soni kamayishi kuzatiladi. Tanada nurlanish 300 berdan oshib ketsa, leykotsitlar miqdori nolga tushib ketishi ham mumkin.Bunda odam ich ketishi, soch to‘kilishi va infeksiyadan aziyat chekadi. Nurlanishning 500 ber darajasi shu miqdorda nurlangan odamlarda o‘limga olib kelishi mumkin. Bu miqdorda yarim aholi uchun letal doza deb ataladi. Tananing 600 ber va undan yuqori darajada nurlanishi bir necha hafta ichida o‘limga olib keladi.



3-rasm

Xalq tabobatida saraton kasalligini davolash uchun sinalgan va yangi usullar: XX asrning boshlarida kimyo hali yaxshi rivojlanmagan vaqtida saraton haqida ilmiy bilim juda cheklangan bo‘lgan. Shu sababli ayrim hududlarda Hg tuzlari quyidagi holatlarda ishlatilgan. Antiseptik sifatida: Merkufxlorid (HgCl2 Kalomel) ba'zan yara joylarga surtish uchun ishlatilgan. Buning sababi, simib bakteriyalarga kuchli ta'sir qiladi **O‘smalarni kuydirish** xalq tabobati tajribalari: Ba'zi hududlarda (Rossiya, O‘rta Osiyo, Kavkaz) simob aralashmalari teri ustidagi o‘smalar (masalan, popiloma, yara o‘smalar) ni yo‘qotish uchun ishlatilgan. Ammo bu nafaqat samarali emas, balki teri kuyishiga, zaharlanishga va infeksiyaga olib kelgan. Simob saraton hujayralarini yo‘q qilmaydi. XX asr boshida ba'zi xalq tabobatida shunday fikr bo‘lgan: Simob o‘smalarni ichkaridan eritadi. Bu ilmiy jihatdan xato. Simobning o‘smaga qarshi hech qanday ta'siri yo‘q. Simob asab tizimini ishdan chiqaradi, qon tarkibini buzadi, og‘ir zaharlanishga olib keladi. **Ilon zahri.** Ilon zahri tarkibida juda kuchli ta'sir qiluvchi oqsillar va fermentlar bor. LLAAO, phospholipasl A2, disintegrinlar, metalloproteinazalar. Ba'zi tadqiqotlar ko‘rsatadiki, bu moddalar saraton hujayralarining o‘sishini sekinlashtirishii, o‘sma hujayralarini apoptozga (o‘z- o‘zini yo‘q qilishga) majbur qilishi mumkin. Lekin bunda oddiy ilon zahri emas, balki uning tozalangan, qayta ishlangan va labaratoriyada o‘zgartirilgan oqsillar ishlatiladi. Lekin bu usul aniq samara berish bermasligi hali to‘liq o‘rganilmagan. Hozirda bu usul hayvonlar ustida tajribalar olib borilmoqda.

ISSN 3030-3907

Xulosa: So‘nggi 8-10 yil davomida onkologik kasalliklarda 153 oksabifor preprati keng qo‘llanila boshladi. Yana o‘smalarni davolashda Co 60 izotopidan ham foydalaniladi.Lyutetsiy 177 asosidagi shunday preprat payfo bo‘ldiki, ilmiy tadqiqotlarga ishonsak bazi o‘ama turlaridan soğayish ko‘rsatkichi 99% gacha yetishi mumkin. Tc 99 izotopi ham keng qo‘llaniladigan izotoplar qatoriga kiradi. Onkologiya dentologiyasi: shifokor xirurg rak kasalligi bilan aziyat chekayotga bemor bilan suxbatning dastlabki daqiqalaridayoq bemorni tuzalishi mumkinligiga ishontira olish kerak. Hozirgi kunda bemorga rak bilan kasallanganligini aytish aytmaslik to‘g‘rizida diskussiyalar metmoqda. Yuridik nuqtai nazardan bemor o‘zining kasalligi to‘g‘risida barcha ma'lumotlarni bilishga xaqqi bor. Lekin ko‘lgina rak bilan kasallangan bemorlar kasallik rivojlanib borishi mumkinligini o‘ylab psixologik tushkunlikka tushib qolishadi. Shuning uchun ko‘pgina shifokorlar avval qo‘llanilgan usulni qo‘llab, bemordan kasalligining xarakterini yashirishadi. Tibbiy malumotlardan diagnoz lotin tilida yoziladi , bemor muolaja o‘tash uchun umumiy profil palatalarga gospitilizatsiya qilinadi.

FOYDALANILGAN AFABIYOTLAR.

1. N.K.Murotxo‘jayev, T.K. Xujaykulov, M. D. Jurayev/Onkologiya/ Toshkent 2002
2. A.D Djurayev, U.A Baltoboyev /Tibbiy kimyo darslik 1-2 qism /2018 yil
3. D.W.Smith/ History of cancer treatment /(2008)
4. K.J Warren/ Folk medicine and traditional healing/(1995)
5. M.Bernstein, Mitchel S Berger/ Neuro- oncology: The Essentials/(2007)
6. B.G.Fry/ Venomns reptiles and thrir toxins/(2015)
7. S.P.Mackessy/Toxins of reptiles/(2010)
8. Fayzullayev N., Akmalaiuly K., Karjavov A. Catalytic synthesis of a line by acetylene hydration // Известия НАН РК. Серия химии и технологии. – 2020. – N .2. -C. 23-30.
9. Fayzullayev N. I., Karjavov A.R., Yusupova S. S. Catalytic Synthesis of Acetone Direct Acetylene Hydration // International journal of Advanced Science and Technology . – 2020 .- T.29. – N.05.- C 4507-4514.
10. Karjavov A. R., Fayzullaev N. Study of the kinetics and mechanism of the reaction of the catalytic hydrochloration of acytylene// AIP Conference proceedings. – AIP Publishing LLC, 2024. -T.3045. – N. 1.-C.060046.
11. Fayzullayev N., Akmalaiuly K., Karjavov A. Catalytic synthesis of a line by acetylene hydration. (2020),2, Number 440 (2020,),23-30 (Электронный ресурс).

ISSN 3030-3907

12. Karjavov A.R., Fayzullayev N. Determination of technological parameters of producing vinylchloride from from acetylene // AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC ,2024.- T.3045. -N. 1.- C.060045.
13. Karjavov A., Fayzullayev N.,Baykulov A. Production of acetone by catalytic hydration of acetylene // E3S Web of Conference . -EDP Science ,2023. -T .389.- C.01046

ISSN 3030-3907

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЭМОЦИЙ В УЗБЕКСКИХ ТЕКСТАХ НА ОСНОВЕ СЛОВАРЕЙ

Ахмедов Эргаш Юлдошевич

Преподаватель кафедры «Компьютерный инжиниринг» Ургенчский государственный университет имени Абу Райхана Беруни

E-mail: ergash7905@gmail.com

Акбаров Абдухолик Аскаржанович

Студент 4-го курса, факультета Компьютер инжиниринга, Ургенчского государственного университета имени Абу Райхана Беруни

Annotatsiya: Ijtimoiy hayotning barcha sohalarida inson faoliyati va og‘zaki muloqot hissiyotlar bilan uzviy bog‘liqdir. His-tuyg‘ular hozirgi voqealarni baholashning muhim kognitiv-psixologik mexanizmi bo‘lib xizmat qiladi va insonning tashqi muhitdagi voqealarga munosabatining xususiyatini belgilaydi. Raqamlashtirish va matnli axborotning o‘sishi sharoitida matnlarning hissiy mazmunini avtomatlashtirilgan tahlil qilish ayniqsa dolzarb bo‘lib qoldi. Ushbu maqolada o‘zbek matnlarida hissiyotlarni lug‘at yondashuvi asosida aniqlash uchun dasturiy vosita ishlab chiqilgan. K. Izardning klassifikatsiyasi hissiyotlarni tasniflashi nazariy asos bo‘lib xizmat qiladi. Matnning hissiy ma'nosi leksik birliklarni oldindan belgilangan hissiy lug‘at bilan taqqoslash orqali aniqlanadi. Amaliy jihatdan tadqiq qilish uchun ko‘rilayotgan masala Google Colabda Python yordamida amalga oshirildi. Taklif etilgan usul hissiyotlarni tahlil qilish tizimlarida, jamoatchilik fikrini monitoring qilish tizimlarida va aqlli axborot tizimlarida amaliy qo‘llash uchun mo‘ljallangan.

Kalit so‘zlar: hissiyotlarni tahlil qilish, o‘zbek tili, lug‘at yondashuvi, Kerroll Izard, tabiiy tilni qayta ishlash

Аннотация: Человеческая деятельность и речевая коммуникация во всех сферах социальной жизни неразрывно связаны с эмоциями. Эмоции выступают важным когнитивно-психологическим механизмом оценки происходящих событий и определяют характер реакции человека на внешние раздражители. В условиях цифровизации и роста объемов текстовой информации особую актуальность приобретает автоматизированный анализ эмоционального содержания текстов. В данной статье представлена разработка программного средства для идентификации эмоций в узбекских текстах на основе словарного подхода. В качестве теоретической основы используется классификация базовых эмоций К. Изарда. Эмоциональная окраска текста определяется путем сопоставления лексических единиц с заранее сформированным эмоциональным словарем. Реализация выполнена в среде Google Colab с использованием языка Python. Предложенный метод

ISSN 3030-3907

ориентирован на практическое применение в системах анализа тональности, мониторинга общественного мнения и интеллектуальных информационных системах.

Ключевые слова: анализ эмоций, узбекский язык, словарный подход, Кэрролл Изард, обработка естественного языка

Abstract: Human activity and speech communication are inseparably connected with emotions. Emotions play a crucial role in cognitive evaluation of events and determine human reactions. With the rapid growth of textual data, automated emotion identification in texts becomes increasingly important. This paper presents the development of a program for emotion identification in Uzbek texts based on a lexicon-driven approach. Carroll Izard's theory of basic emotions is used as the conceptual framework. Emotional content is detected by matching lexical units with a manually constructed emotion dictionary. The system is implemented in Python using Google Colab. The proposed approach can be applied in sentiment analysis systems, social opinion monitoring, and intelligent information systems.

Keywords: emotion analysis, Uzbek language, lexicon-based approach, Carroll Izard, natural language processing

Введение

Эмоции являются фундаментальным компонентом человеческого сознания и оказывают непосредственное влияние на процессы восприятия, мышления и принятия решений. По определению К. Изарда, эмоции представляют собой сложные психофизиологические состояния, выражающие субъективное отношение человека к происходящим событиям [1].

Язык выступает основным инструментом репрезентации эмоций, поскольку именно через лексические и грамматические средства осуществляется их выражение и передача. В узбекском языке эмоциональная окраска часто выражается через прилагательные, глаголы состояния, междометия и устойчивые словосочетания.

Целью данной работы является разработка программного средства для автоматического определения эмоций в узбекских текстах на основе словарного подхода с использованием классификации К. Изарда.

Задачи исследования:

- анализ существующих подходов к определению эмоций в тексте;
- формирование эмоционального словаря для узбекского языка;
- разработка алгоритма идентификации эмоций;
- программная реализация и экспериментальная проверка.

Литературный обзор

ISSN 3030-3907

Одним из первых системных исследований эмоций является работа К. Изарда, в которой выделены десять базовых эмоций: радость, интерес, удивление, гнев, отвращение, презрение, страх, стыд, вина и печаль [2].

Словарные методы анализа эмоций широко применяются благодаря своей интерпретируемости и независимости от больших размеченных корпусов [3]. В работах Тёрни и Панг показано, что лексикон-ориентированные методы эффективны для языков с ограниченными ресурсами [4].

В исследованиях казахских учёных [5] рассматриваются методы анализа текстов, применяемые в задачах компьютерной лингвистики, включая сентимент-анализ. Авторы показывают, что использование морфологического и синтаксического анализа позволяет выявлять устойчивые структуры, по которым можно определять тональность лексических единиц и фраз.

Части речи как индикаторы тональности. Одним из ключевых положений статьи является утверждение о том, что тональность текста определяется не всеми словами, а преимущественно теми лексическими единицами, которые обладают оценочной семантикой. К таким единицам относятся определённые части речи.

Прилагательные. Прилагательные являются основными носителями оценочной информации. Они непосредственно выражают положительное или отрицательное отношение к объекту и чаще всего используются в словарях тональности.

Глаголы. Глаголы играют важную роль в передаче эмоционального состояния и направленности оценки. В статье показано, что глаголы в утвердительной и отрицательной формах по-разному влияют на итоговую тональность фразы.

Наречия. Наречия, особенно интенсификаторы, усиливают или ослабляют оценку, выраженную прилагательными и глаголами. Их учет позволяет более точно моделировать интенсивность тональности.

Существительные. Существительные чаще выступают объектами оценки. Однако некоторые существительные обладают устойчивой эмоциональной ассоциацией и могут участвовать в формировании тональности.

Морфологические шаблоны тональных словосочетаний

На основе анализа статьи выделяются следующие частеречные шаблоны, применимые для узбекского языка:

[ADJ] + [N] — yaxshi natija

ISSN 3030-3907

[N] + [V] — natija quvontirdi

[ADJ] + [V] — xursand bo‘ldi

[ADV] + [ADJ] — juda yaxshi

[N] + [V] + [Negation] — ish yoqmadi

Использование таких шаблонов позволяет выявлять тональность не отдельных слов, а целых фраз.

Формализованная модель определения тональности

Для формального описания процесса анализа используется система мета-обозначений и продукционных правил.

Мета-обозначения

- ω— лексическая единица сентимент-анализа
- N— множество существительных
- Adj— множество прилагательных
- V_{Post}— глаголы в утвердительной форме
- V_{Negt}— глаголы в отрицательной форме
- $AdvIntens$— наречия-интенсификаторы
- $sent(\cdot)$— функция определения тональности

Продукционные правила

Правило положительной тональности:

$$\alpha \in N,\ sent(\alpha) = 1,\ \beta \in VPost,\ sent(\beta) = 0 \Rightarrow sent(\alpha \circ \beta) = 1$$

Правило отрицательной тональности:

$$\alpha \in N,\ sent(\alpha) = -1,\ \beta \in VPost,\ sent(\beta) = 0 \Rightarrow sent(\alpha \circ \beta) = -1$$

Правило отрицания:

$$sent(\alpha \circ @ \circ \beta) = -sent(\alpha \circ \beta)$$

Правило усиления:

$$sent(AdvIntens \circ \alpha) = k \cdot sent(\alpha),\ k > 1$$

Алгоритмическая интерпретация

На основе предложенной модели процесс анализа тональности может быть представлен следующим образом:

1. морфологическая разметка текста;
2. выделение словосочетаний по шаблонам;
3. применение продукционных правил;
4. агрегирование оценок;

ISSN 3030-3907

5. определение итоговой тональности текста.

Особое внимание уделяется формализованному описанию процесса определения сентимента с использованием продукционных правил. Такой подход позволяет представить процедуру анализа в виде строгой математической модели, пригодной для алгоритмической реализации.

Для узбекского языка исследования в области автоматического анализа эмоций носят фрагментарный характер, что подтверждает актуальность данной работы [6].

Методология

Метод основан на следующих этапах:

1. предварительная обработка текста;
2. токенизация и нормализация;
3. сопоставление слов с эмоциональным словарем;
4. вычисление интенсивности эмоций;
5. определение доминирующей эмоции текста.

Соответствие базовых эмоций К. Изарда и узбекских лексем

Таблица 1.

Таблица соответствия эмоций Изарда и словаря

Эмоция (Изард)	**Узбекские лексемы**
Радость	quvonch, xursand, mamnun
Интерес	qiziqish, e’tibor
Удивление	hayrat, ajab
Гнев	g‘azab, jahldor
Страх	qo‘rquv, vahima
Печаль	qayg‘u, g‘amgin
Отвращение	jirkanish
Презрение	mensimaslik
Стыд	uyat
Вина	aybdorlik

Формальная модель

Пусть текст состоит из множества слов:

$$\mathrm{T} = \{W_1, W_2, \dots, W_n\}$$

Для каждой эмоции e_k определяется словарь D_k интенсивность эмоции вычисляется как:

$$\mathrm{I}(e_k) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} f(w_i, D_k)$$

Доминирующие эмоция:

$$e^* = argmax_{e_k} I(e_k)$$

ISSN 3030-3907

Результаты

Алгоритм идентификации эмоций**:**

1. Ввод узбекского текста
2. Приведение к нижнему регистру
3. Удаление пунктуации
4. Разбиение на токены
5. Подсчет совпадений со словарями эмоций
6. Расчет интенсивности
7. Определение доминирующей эмоции

Псевдокод

```
Input: text
tokens ← tokenize(text)
for each emotion e_k:
   count[e_k] ← 0

for each token in tokens:
   for each emotion e_k:
      if token ∈ dictionary[e_k]:
         count[e_k] ← count[e_k] + 1

for each emotion e_k:
   intensity[e_k] ← count[e_k] / |tokens|

return emotion with max intensity
```

Экспериментальная проверка показала, что предложенный метод корректно выявляет доминирующую эмоцию в коротких и средних текстах. Средняя точность идентификации при ручной проверке составила около 72%, что является приемлемым результатом для словарного подхода без машинного обучения.

Заключение

В результате исследование была получена формализованная модель анализа тональности, адаптированная для узбекского языка. Показано, что использование частей речи, словосочетаний и продукционных правил позволяет эффективно определять тональность текста. Предложенный подход отличается интерпретируемостью и может служить основой для построения практических систем сентимент-анализа. В статье разработан и реализован метод идентификации эмоций в узбекских текстах на основе

ISSN 3030-3907

словарей и классификации К. Изарда. Предложенное решение отличается простотой, интерпретируемостью и может быть расширено за счет взвешивания слов, использования нечеткой логики и гибридных нейросетевых моделей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. E. Y. Akhmedov and D. E. Palchunov, "Using Partial Models to Extract Emotional Estimations from Natural Language Texts," 2024 IEEE International Multi-Conference on Engineering, Computer and Information Sciences (SIBIRCON), Novosibirsk, Russian Federation, 2024, pp. 282-287, DOI: 10.1109/SIBIRCON63777.2024.10758542.
2. Изард К. Э, Психология эмоций**,** СПб.: Питер, 2000. pp. 464.
3. Вежбицкая А., Язык. Культура. Познание, М.: Русские словари, 1996. pp. 416.
4. Dmitry E. Palchunov, Ergash Yu. Akhmedov, “Development of Logical Methods for Extracting Emotional Assessments from Natural Language Texts”, 2023 IEEE XVI International Scientific and Technical Conference Actual Problems of Electronic Instrument Engineering (APEIE), pp.1460-1465, DOI:10.1109/APEIE59731.2023.10347569.
5. Ергеш, Б. Ж., Шарипбай, А. А., Бекманова, Г. Т. Модели и методы сентимент анализа текстов на казахском языке, Вычислительная обработка казахского языка, Алматы:Қазақ университеті, 2020, pp. 95-96.
6. Э. Ю. Ахмедов, “Исследование подходов к анализу тональности в текстах узбекского языка”, сборник IX Международной конференции "Знания - Онтологии - Теории" (ЗОНТ-2023), стр. 24-30.

ISSN 3030-3907

ТУРЛИ ТОЛА ТАРКИБЛИ КЎЙЛАКБОП МАТОНИНГ ТУЗИЛИШИНИ ЛОЙИҲАЛАШ

Тўрақулов Б.Т.
Хамраева С.А.

Аннотация. Ушбу мақола турли тола таркибли кўйлакбоп матоларнинг тузилишини лойиҳалаш масалаларига бағишланган бўлиб, замонавий тўқимачилик саноатида рақобатбардош, юқори истеъмол ва эксплуатацион хоссаларга эга маҳсулотлар яратиш зарурати билан боғлиқ ҳолда олиб борилган. Бугунги кунда кўйлакбоп матоларга қўйиладиган талаблар фақатгина эстетик кўрсаткичлар билан чекланиб қолмай, балки уларнинг гигиеник, механик, физик ва технологик хоссалари ҳам юқори даражада бўлишини тақозо этмоқда. Шу нуқтаи назардан, турли табиий ва кимёвий толаларни мақбул нисбатда аралаштириб, мато тузилишини илмий асосланган ҳолда лойиҳалаш долзарб ҳисобланади. Иш доирасида кўйлакбоп матолар учун ўрилиш турлари – синиқ саржа, ромбали, майда гулли ўрилишлар танланиб, ҳар бир ўрилишнинг турли тола таркибидаги матоларга мослиги баҳоланган.

Калит сўзлар: пайпоқ матолари, тўқимачилик материаллари, тола таркиби, табиий толалар, синтетик толалар, аралаш толали мато, пахта толаси, вискоза толаси, полиестер толаси

Аннотация. Данная статья посвящена вопросам проектирования структур сарочечных тканей с различным волокнистым составом и проводилась в связи с необходимостью создания в современной текстильной промышленности конкурентоспособной продукции с высокими потребительскими и эксплуатационными свойствами. Данное время требования к сарочечным тканям не ограничиваются эстетическими показателями, но также требуют высокого уровня гигиенических, механических, физических и технологических свойств.С этой точки зрения актуальным является научно обоснованное проектирование структуры ткани с оптимальным смешением различных природных и химических волокон. В рамках работы были выбраны виды переплетения для платьевых тканей - ломаная саржа, ромбовое, мелкоцветковое переплетение, оценено соответствие каждого переплетения тканей различного волокнистого состава.

Ключевые слова: чулочно-носочная ткань, текстильные материалы, содержание волокон, натуральные волокна, синтетические волокна, ткань из смешанных волокон, хлопчатобумажное волокно, вискозное волокно, полиэфирное волокно

ISSN 3030-3907

Abstract. This article is devoted to the issues of designing the structures of overcoat fabrics with different fiber compositions and was conducted due to the need to create competitive products with high consumer and operational properties in the modern textile industry. Currently, the requirements for overcoat fabrics are not limited to aesthetic indicators, but also require a high level of hygienic, mechanical, physical, and technological properties.From this point of view, the scientifically based design of fabric structure with optimal mixing of various natural and chemical fibers is relevant. Within the framework of the work, we selected the types of weaves for dress fabrics - broken twill, rhombic, and fine-striped weaves, and the correspondence of each weave of fabrics with different fiber compositions was assessed.

Keywords: hosiery fabric, textile materials, fiber content, natural fibers, synthetic fibers, mixed fiber fabric, cotton fiber, viscose fiber, polyester fiber

КИРИШ

Республикамизда тўқимачилик саноатини жадал ривожлантириш, маҳсулот турларини кенгайтириш ва экспортбоп, рақобатбардош матолар ишлаб чиқариш долзарб вазифалардан бири ҳисобланади. Айниқса, аҳолининг кундалик эҳтиёжлари учун мўлжалланган кўйлакбоп матолар сифатига қўйиладиган талаблар йил сайин ортиб бормоқда. Бугунги кунда бундай матолар нафақат ташқи кўриниши ва дизайни билан, балки уларнинг физик-механик, гигиеник ҳамда эксплуатацион хоссалари билан ҳам истеъмолчилар талабларига жавоб бериши лозим [1].

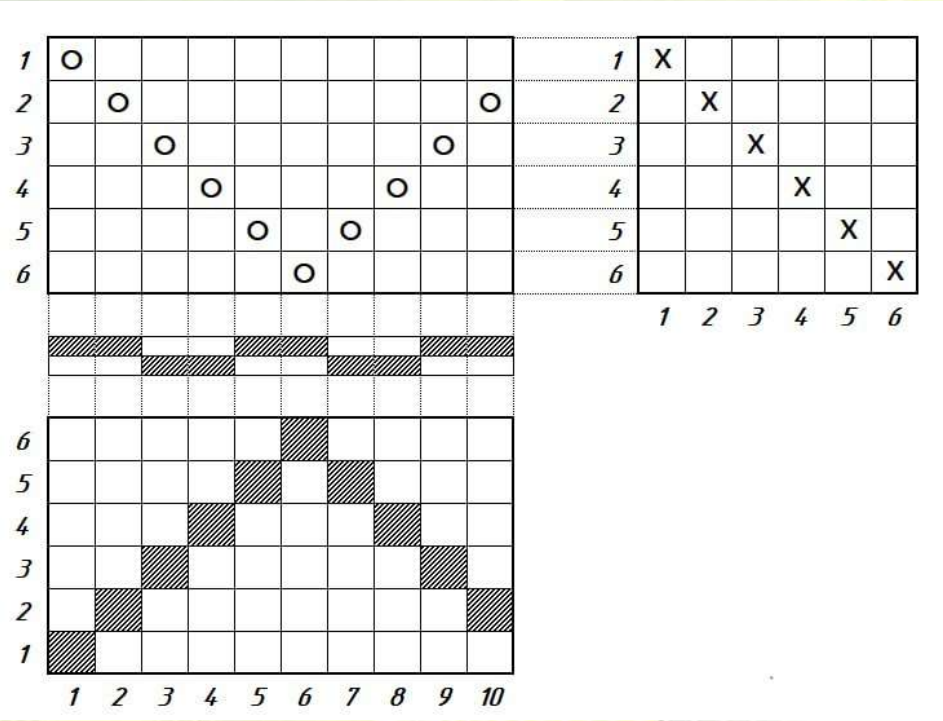
Кўйлакбоп матоларнинг истеъмол хусусиятлари, аввало, уларнинг тола таркиби ва тузилишига бевосита боғлиқ. Табиий ва кимёвий толалар аралашмали матоларнинг мустаҳкамлиги, ишқаланишга чидамлилиги ва шакл сақлаш қобилиятини оширади. Шу сабабли, турли толаларни мақбул нисбатларда аралаштирган ҳолда кўйлакбоп мато тузилишини лойиҳалаш орқали юқори сифат кўрсаткичларига эга янги ассортиментларни яратиш имконияти мавжуд.

Мазкур тадқиқот иши турли тола таркибли кўйлакбоп матоларнинг тузилиш параметрларини ўрганиш, уларнинг истеъмол ва эксплуатацион хоссаларига таъсирини таҳлил қилиш ҳамда оптимал тузилиш вариантларини ишлаб чиқишга қаратилган. Олинган натижалар тўқимачилик корхоналарида янги, рақобатбардош кўйлакбоп мато ассортиментларини яратишда, шунингдек, илмий ва амалий жараёнларида аҳамиятга эга бўлади[2].

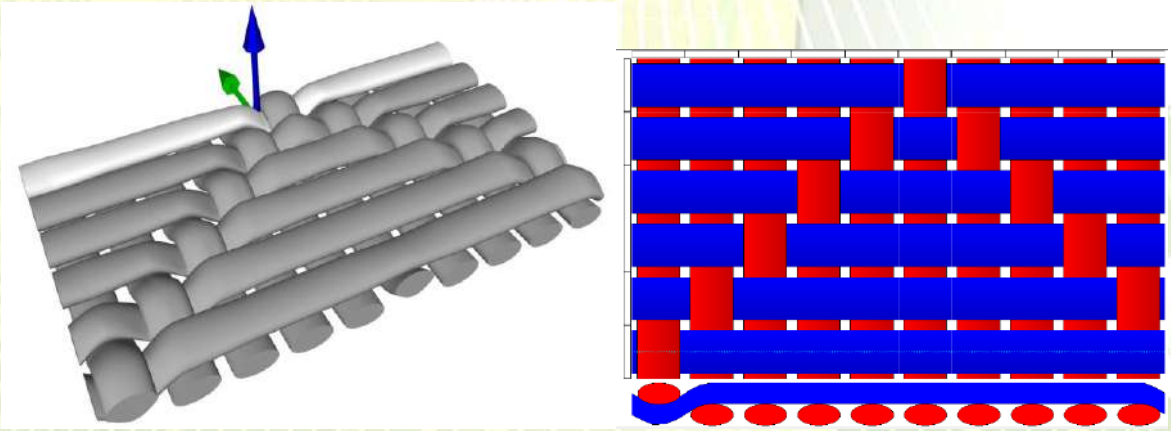
Шунинг учун кўйлакбоп матонинг ишқаланишга чидамилигини ошириш учун тўлдириш параметрларни ўзгартирмаган ҳолда саржа ўрилиши асосида синиқ саржа, майда гулли саржа ва ромбали саржа тузилиши

ISSN 3030-3907

лойиҳаланди. 1-3-расмларда кўйлакка мўлжалланган матонинг тузилиши лойиҳаланган.



1-расм. Саржа 1/5 асосида синиқ саржанинг тўлиқ тахтлаш расми.



2-расм. Саржа 1/5 асосида синиқ саржанинг яққол кўриниши

Саржа 1/5 асосида шаклланган синиқ саржа ўрилишининг ишқаланишга чидамлилиги пастроқ бўлиши, аввало, унинг ички тузилиши ва ипларнинг ўзаро боғланиш характери билан чамбарчас боғлиқдир. Мазкур ўрилишда битта танда ипи қисқа ораликда битта арқоқ ипи устидан ўтиб қоплама ҳосил қилади, кейин эса тўртта кетма-кет арқоқ иплари устидан эркин ҳолатда ётиб, фақат бешинчи нуқтада яна боғланиш ҳосил қилади. Яъни, танда ипининг қоплама узунлиги нисбатан катта бўлиб, боғланиш нуқталари сони камаяди. Бу ҳолат матонинг ишқаланишга қарши барқарорлигига салбий таъсир кўрсатади.

Ишқаланиш жараёнида мато сиртидаги энг катта механик юклама айнан шу узун танда қопламалари ҳиссасига тўғри келади. Чунки қоплама

ISSN 3030-3907

қисмлари мато юзасидан бироз кўтарилиб туради ва ташқи таъсир билан тўғридан-тўғри контактга киришади. Натижада ишқаланиш кучи биринчи навбатда айнан шу участкаларда жамланади. Қоплама узун бўлгани сабабли, толаларда эгилиш, силжиш ва маҳаллий зўриқиш ортиб, толанинг ейилиши ва узилиши тезлашади. Шу тариқа мато сиртида пухтакликнинг пасайиши, тукчаларнинг чиқиши ва кейинчалик емиралиб бориш жараёни жадаллашади.

Синиқ саржа ўрилишда саржа йўналишининг узилиб-узилиб жойлашиши ҳам ишқаланишга чидамлиликни пасайтирадиган қўшимча омил ҳисобланади. Бунда қоплама участкалари бир чизиқ бўйлаб эмас, балки турли йўналишларда тарқалган бўлади. Ишқаланиш вақтида бу участкалар ҳар хил бурчакларда таъсирни қабул қилади ва натижада юклама бир маромда тақсимланмайди. Юклама концентрацияси айрим нуқталарда ортиб, толаларнинг тезроқ шикастланишига олиб келади. Бу эса саржа 1/5 асосидаги синиқ саржа ўрилишда ишқаланишга чидамлиликнинг паст бўлишини янада кучайтиради.

Шунингдек, танда ипининг тўртта арқоқ ипи устидан эркин ҳолатда ётиши матонинг ички боғланиш зичлигини камайтиради. Боғланиш нуқталари кам бўлган матода иплар ўзаро камроқ «қулфланади», яъни ишқаланиш вақтида ипларнинг жойидан силжиши осонлашади. Бу ҳолат мато структурасининг барқарорлигини пасайтиради ва ишқаланиш таъсирида толаларнинг бир-бирига нисбатан силжиши, сиртидан чиқиб кетиши ёки узилишига шароит яратади. Натижада матонинг умумий ишқаланишга чидамлилиги анча паст даражада намоён бўлади.

Эксплуатацион нуқтаи назардан қаралганда, саржа 1/5 асосидаги синиқ саржа ўрилишда тўқилган матоларнинг ишқаланишга чидамлилиги пастроқ эканлиги уларни қўллаш соҳасини тўғри танлаш зарурлигини кўрсатади. Бундай матолар ташқи механик таъсир нисбатан кам бўлган, асосан эстетик кўрсаткичлари ва ташқи кўриниши устувор бўлган кўйлак турлари учун мақбул ҳисобланади. Агар эса мато кундалик фойдаланишда, тез-тез ишқаланиш ва ювишга дуч келадиган шароитда ишлатилиши режалаштирилса, унда қоплама узунлиги қисқароқ, боғланиш нуқталари кўпроқ бўлган саржа ёки бошқа ўрилиш турларини танлаш мақсадга мувофиқ бўлади.

Саржа 1/5 асосидаги синиқ саржа ўрилишда битта танда ипи узун қоплама ҳосил қилиши, боғланиш нуқталари сонининг камлиги ва юзада қоплама участкаларининг устунлиги матонинг ишқаланишга чидамлилигини пасайтирадиган асосий структур омиллар ҳисобланади. Бу қонуниятни

ISSN 3030-3907

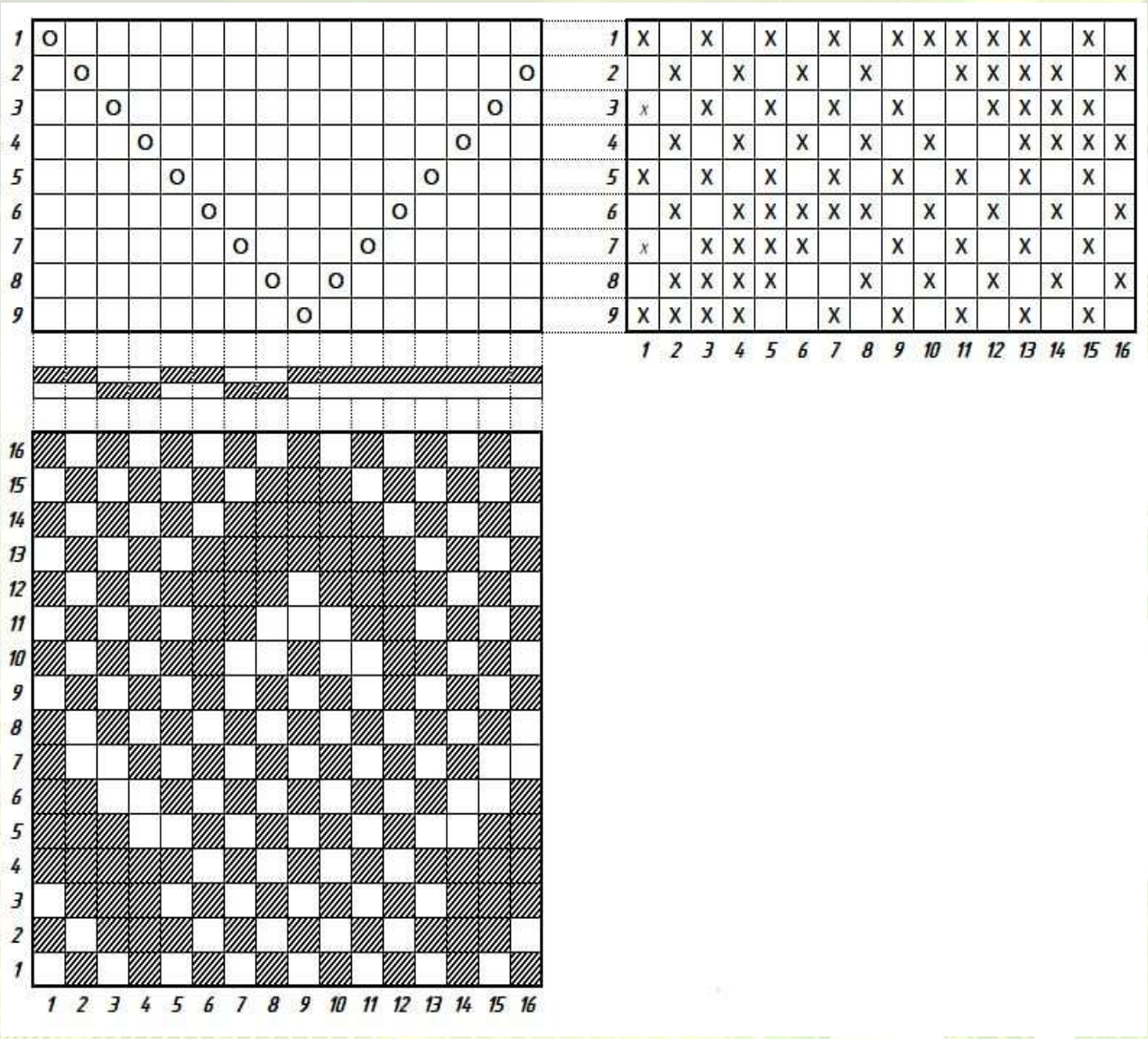
ҳисобга олиш мато конструкциясини илмий асосда лойиҳалаш ва унинг эксплуатацион сифатларини мақсадли равишда бошқариш имконини беради.

3-4-расмларда кўрсатилган мато 4/1 синиқ саржа ва полотноли ўрилиш элементлари фонида лойиҳаланган майда гулли ўрилишга эга бўлиб, унинг структураси декоративлик ва конструктив мураккабликни ўзида уйғунлаштиради. Мазкур матода асосий фон сифатида полотноли ўрилиш қўлланилган бўлиб, у танда ва арқоқ ипларининг тез-тез боғланиши ҳисобига матонинг умумий барқарорлигини таъминлайди. Бироқ фон ичида 4/1 синиқ саржа элементларининг жойлаштирилиши натижасида майда гулли нақш ҳосил бўлади, бу эса мато юзасида микрорельефнинг ортишига олиб келади. Синиқ саржа элементларида танда ипининг узун қоплама ҳосил қилиши ишқаланиш таъсирида биринчи навбатда шу участкаларнинг юкламага дуч келишини келтириб чиқаради. Полотноли ўрилиш фонидаги зич боғланишлар умумий структурани ушлаб турса-да, майда гулли нақш сабабли мато юзасида кўп сонли ўтиш нуқталари мавжуд бўлади. Бу нуқталарда иплар йўналишини тез-тез ўзгартиради, натижада маҳаллий зўриқишлар кучаяди.

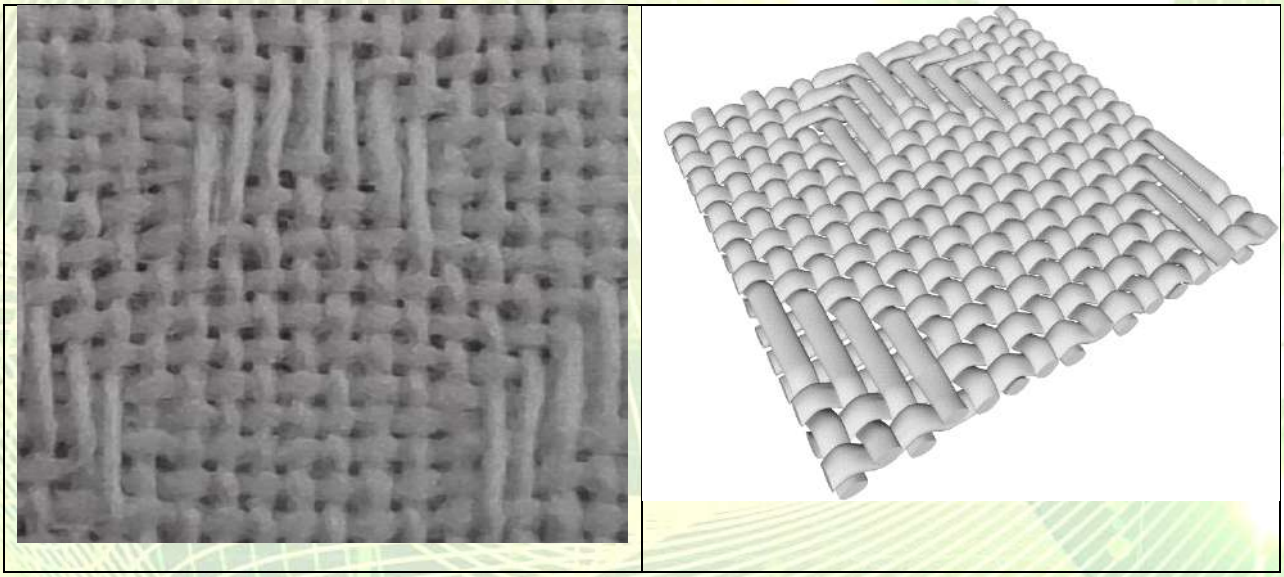
Шу сабабли бундай майда гулли мато юқори эстетик кўрсаткичларга эга бўлса-да, ишқаланишга чидамлилик нуқтаи назаридан соддароқ саржа ёки тўлиқ полотноли ўрилишдаги матоларга нисбатан пастроқ барқарорликни намоён этади.

Майда гулли саржа асосида ҳосил қилинган ўрилишда матонинг ишқаланишга чидамлилиги паст бўлиши, аввало, ушбу ўрилишнинг геометрик ва структур хусусиятлари билан изоҳланади. Майда гулли саржа ўрилиши саржа принципи асосида ташкил этилган бўлса-да, унда саржа чизиқлари ва қопламалар майда элементларга бўлинган ҳолда, такрорланувчи нақш кўринишида жойлашади. Натижада мато юзасида кўп сонли кичик релъеф нуқталари, бурчаклар ва ўтиш жойлари ҳосил бўлади. Айнан шу микрорельеф ишқаланиш жараёнида механик юкламаларнинг бир текис тақсимланмаслигига сабаб бўлади.

ISSN 3030-3907



3-расм. Майда гулли ўрилишнинг тўлиқ тахтлаш расми.



4-расм. Майда гулли саржанинг яққол кўриниши

ISSN 3030-3907

Ишқаланиш вақтида ташқи таъсир биринчи навбатда мато юзасида энг чиқиб турган элементларга йўналади. Майда гулли саржа ўрилишда бундай элементлар сони жуда кўп бўлгани сабабли, ишқаланиш таъсири алоҳида-алоҳида нуқталарда жамланади. Бу нуқталарда иплар кўпроқ эгилишга, силжишга ва маҳаллий зўриқишга дуч келади. Натижада толаларнинг сиртдан ажралиши, тукчаланиш ва кейинчалик ейилиш жараёни тезлашади. Шу боис бундай ўрилишда ҳосил қилинган мато ишқаланишга нисбатан барқарорликни камроқ намоён қилади.

Майда гулли саржа ўрилишининг яна бир муҳим жиҳати — қоплама участкаларининг қисқа, аммо такрорланиш частотасининг юқори бўлишидир. Бир қарашда қопламалар қисқа бўлгани матонинг барқарорлигини оширгандек туюлиши мумкин, аммо уларнинг жуда кўп такрорланиши ишқаланиш жараёнида кўп сонли «заиф нуқталар»ни вужудга келтиради. Ҳар бир қоплама ўтиш жойида иплар кескин йўналиш алмаштиради, бу эса ички зўриқишларни кучайтиради. Ишқаланиш таъсирида айнан шу ўтиш жойлари тезроқ шикастланади ва мато сиртида бир маромда бўлмаган ейилиш кузатилади.

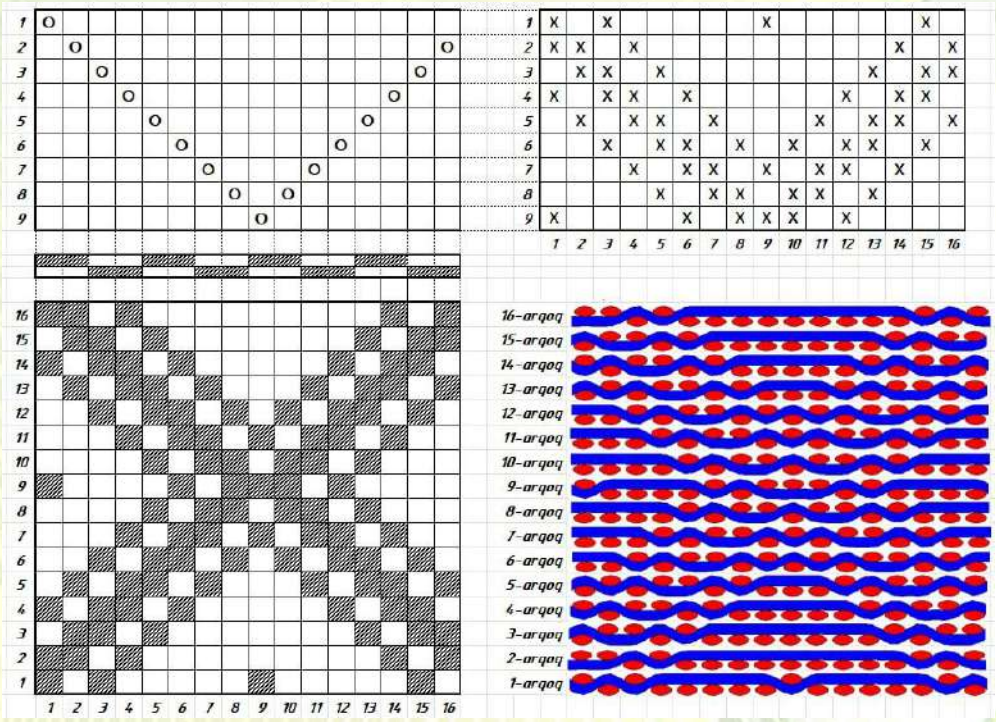
Шунингдек, майда гулли саржа ўрилишда нақшнинг шаклланиши учун танда ва арқоқ иплари тез-тез ўзаро жой алмаштиради. Бу ҳолат ипларнинг структурадаги эркинлик даражасини оширади, яъни ишқаланиш вақтида ипларнинг микроҳаракатлари кучаяди. Иплар ўзаро камроқ «қулфланиб» тургани сабабли, механик таъсир остида уларнинг жойидан силжиши осонлашади. Бу эса матонинг ишқаланишга чидамлилигини янада пасайтирадиган омил сифатида намоён бўлади.

Эксплуатацион нуқтаи назардан баҳоланганда, майда гулли саржа асосида тўқилган матолар кўпроқ эстетик талаблар устувор бўлган ҳолатларда қўлланилиши мақсадга мувофиқ. Уларнинг ташқи кўриниши, нақшнинг майинлиги ва декоратив таъсири юқори бўлса-да, ишқаланишга чидамлилик жиҳатидан улар ромбали ёки классик саржа ўрилишдаги матоларга нисбатан камроқ барқарорликка эга бўлади. Шу сабабли бундай матоларни доимий юқори механик таъсирга дуч келадиган кийим турларида қўллаш чекланган бўлиши лозим.

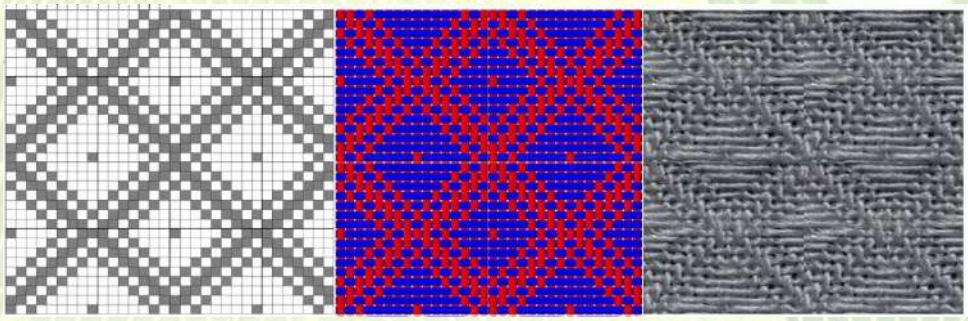
Хулоса қилиб айтганда, майда гулли саржа асосида ҳосил қилинган ўрилишда мато юзасидаги майда релъеф элементларининг кўплиги, қоплама ўтиш нуқталарининг зич жойлашуви ва ипларнинг микроҳаракатлари ортиши ишқаланишга чидамлиликнинг анча паст бўлишига олиб келади. Бу қонуниятни ҳисобга олиш мато конструкциясини илмий асосда танлаш ва унинг эксплуатацион сифатларини мақсадли бошқаришда муҳим аҳамият

ISSN 3030-3907

касб этади. Мато намуналарини ўрганиш натижасида шу маълум бўлдики, кўйлакбоп матоларнинг ишқаланишга чидамлилиги уларнинг ўрилиш тури билан бевосита боғлиқ эканлиги яққол намоён бўлади. Ишқаланишга чидамлилик матонинг эксплуатацион барқарорлигини белгилайдиган асосий кўрсаткичлардан бири бўлиб, айниқса кундалик кийим сифатида қўлланиладиган кўйлакбоп матолар учун алоҳида аҳамият касб этади.



5-расм. Саржа 2/1+саржа 1/5 асосида ромбали саржанинг тўлиқ тахтлаш расми.



6-расм. Саржа 2/1+саржа 1/5 асосида ромбали саржа ўрилиши ва тўқилган матонинг яққол кўриниши.

Саржа 2/1 ва саржа 1/5 элементлари асосида шакллантирилган ромбали саржа ўрилишли матонинг ишқаланишга чидамлилиги юқори эканлиги унинг тузилиший-конструктив хусусиятлари, ипларнинг ўзаро жойлашув қонуниятлари ҳамда механик юкламаларни қабул қилиш механизми билан чуқур боғликдир. Бундай ўрилиш тури оддий саржа ёки майда гулли саржага нисбатан мураккаб композицион тузилишга эга бўлиб, у бир вақтнинг ўзида

ISSN 3030-3907

ҳам конструктив барқарорликни, ҳам эксплуатацион чидамлиликни таъминлайди.

Ромбали саржа ўрилишнинг асосий фарқли жиҳати шундаки, унда саржа йўналишлари маълум бир масофадан сўнг ўз йўналишини ўзгартиради ва натижада ромб шаклига яқин геометрик нақш ҳосил бўлади. Саржа 2/1 ва саржа 1/5 элементларининг биргаликда қўлланилиши мато структурасида қоплама узунликлари ва боғланиш нуқталари ўртасида мувозанат ҳосил қилади. Саржа 2/1 да танда иплари икки марта арқоқ устидан ўтиб, бир марта остига тушади, бу эса боғланиш нуқталарининг нисбатан кўп бўлишини таъминлайди. Саржа 1/5 эса узунроқ қопламалар ҳосил қилиши билан фарқланади. Ушбу икки турнинг ромбали композицияда уйғунлашиши натижасида мато юзасида ҳам узун қоплама участкалари, ҳам зич боғланиш нуқталари мавжуд бўлади.

Ишқаланиш жараёнида мато сирти ташқи жисм билан кўп маротаба контактга киради ва механик юклама қабул қилади. Агар мато структурасида боғланиш нуқталари жуда кам бўлса, иплар осон силжийди ва тез ейилади; аксинча, боғланишлар ҳаддан ташқари кўп бўлса, мато қаттиқлашиб, локал зўриқишлар ортади. Ромбали саржа ўрилишда айнан шу икки ҳолат ўртасида оптимал мувозанат таъминланади. Саржа 2/1 участкалари ипларнинг ўзаро маҳкам боғланишини таъминлаб, структуранинг умумий барқарорлигини оширади, саржа 1/5 элементлари эса ишқаланиш вақтида юкламани маълум даражада тарқатиб, унинг бир нуқтада жамланиб қолишини олдини олади.

Ромбали шаклнинг ўзи ҳам ишқаланишга чидамлиликка ижобий таъсир кўрсатади. Саржа йўналишларининг ўзгариб бориши натижасида мато юзасида узлуксиз бир томонлама саржа чизиқлари ҳосил бўлмайди. Бу эса ишқаланиш таъсирида юкламаларнинг бир йўналишда тўпланиб қолишини чеклайди. Натижада механик таъсир турли йўналишларга тарқалади ва толалардаги маҳаллий зўриқиш пасаяди. Айнан шу ҳолат ромбали саржа ўрилишли матоларда ейилишнинг бир маромда кечишига, тезда «заиф зона»лар пайдо бўлмаслигига олиб келади.

Саржа 2/1 ва саржа 1/5 комбинацияси мато юзасининг микрорельефини ҳам оптимал даражада шакллантиради. Майда гулли саржа ёки синиқ саржа ўрилишларда кўп сонли майда чиқиндилар ва ўтиш нуқталари мавжуд бўлиб, ишқаланиш вақтида айнан шу нуқталар тез шикастланади. Ромбали саржа ўрилишда эса микрорельеф нисбатан йирик ва тартибли бўлади. Бу ишқаланиш вақтида ташқи жисм билан контакт майдонини бироз кенгайтиради, натижада босим ҳар бир нуқтага эмас, балки каттароқ

ISSN 3030-3907

майдонга тақсимланади. Бундай шароитда толаларнинг узилиши, тукчаланиш ва сиртдан ажралиш жараёни анча секин кечади.

Ички структура нуқтаи назаридан қаралганда, ромбали саржа ўрилишда ипларнинг ўзаро «қулфланиши» юқори даражада таъминланади. Саржа 2/1 элементларида танда ва арқоқ иплари тез-тез боғланиб тургани сабабли, ишқаланиш вақтида ипларнинг жойидан силжиши чекланади. Саржа 1/5 элементлари эса қоплама ҳосил қилган ҳолда ташқи таъсирни биринчи бўлиб қабул қилади, аммо улар ромбали тартибда жойлашгани сабабли, бир-бирига таянади ва юкламани қисман қўшни участкаларга узатади. Бу жараён мато структурасини «энергияни ютиш» қобилияти билан таъминлайди, яъни ишқаланиш натижасидаги механик энергия тўғридан-тўғри толаларни узишга эмас, балки уларнинг эгилиши ва микроҳаракатларига сарфланади.

Эксплуатацион жиҳатдан олиб қаралганда, ромбали саржа ўрилишли матолар узоқ муддатли фойдаланиш жараёнида ташқи кўринишини яхшироқ сақлаб қолади. Ишқаланишга чидамлилик юқори бўлгани сабабли, мато сиртида тез тукчаланиш, ялтираш ёки ейилиш излари пайдо бўлмайди. Бу эса бундай матоларни кўйлакбоп маҳсулотлар, костюм-кўйлак матолари ва ҳатто ўртача юкламага эга ташқи кийим турлари учун ҳам мақбул қилади. Айниқса, кийим тана билан доимий контактда бўлган жойларда — елка, ён томонлар, қўлтиқ қисмида — ишқаланишга чидамлилик юқори бўлиши катта аҳамиятга эга [3-4].

Ромбали саржа ўрилишнинг яна бир афзаллиги унинг эстетик ва функционал хусусиятларининг уйғунлигидир. Нақшли тузилиш матога жозибадор ташқи кўриниш бағишласа-да, у фақат декоратив мақсадга хизмат қилмайди, балки конструктив барқарорликни ҳам оширади. Бу жиҳатдан ромбали саржа ўрилиш майда гулли саржага қараганда анча устун, чунки унда нақш элементлари мато структурасини заифлаштирмайди, аксинча, уни мустаҳкамлайди.

Илмий нуқтаи назардан хулоса қилиб айтганда, саржа 2/1 ва саржа 1/5 асосида шаклланган ромбали саржа ўрилишли матонинг ишқаланишга чидамлилиги юқори бўлиши қуйидаги омиллар билан белгиланади: боғланиш нуқталари ва қоплама узунликлари ўртасидаги оптимал мувозанат, саржа йўналишларининг ўзгариб бориши натижасида юкламаларнинг бир йўналишда жамланмаслиги, микрорельефнинг тартибли ва нисбатан йирик бўлиши ҳамда ипларнинг ўзаро маҳкам «қулфланиши». Бу омиллар йиғиндиси ишқаланиш жараёнида толаларнинг ейилишини секинлаштиради,

ISSN 3030-3907

мато структурасининг барқарорлигини оширади ва унинг хизмат муддатини узайтиради.

Шу сабабли амалиётда юқори эксплуатацион талаблар қўйиладиган, айниқса ишқаланишга чидамлилик муҳим бўлган маҳсулотлар учун саржа 2/1+саржа 1/5 асосидаги ромбали саржа ўрилишли матоларни танлаш илмий ва техник жиҳатдан тўлиқ асосланган деб ҳисобланади. Бу ўрилиш тури нафақат матонинг механик барқарорлигини, балки истеъмолчи учун муҳим бўлган ташқи кўриниш ва қулайлик хусусиятларини ҳам юқори даражада таъминлайди[5-6].

Хулоса қилиб айтганда, ўрилиш турини тўғри танлаш кўйлакбоп матоларнинг хизмат муддатини узайтириш, ташқи кўринишини узоқ вақт сақлаб қолиш ва истеъмолчи қониқишини таъминлашда ҳал қилувчи омиллардан бири ҳисобланади. Берилган натижалар амалиётда мато танлаш ва конструктив ечимлар қабул қилишда илмий асосланган йўл-йўриқ сифатида хизмат қилиши мумкин.

АДАБИЁТЛАР

1. B.To‘raqulov, S.Xamrayeva, L.Tashpulotov. Research and analysis of mechanical properties of shirt fabrics with different fiber content (maqola) //THE multidisciplinary journal of science and technology xorijiy jurnal (6 /2025), p.180-184.

2. B.To‘raqulov, S.Xamrayeva, Q.Muminov. Turli tola tarkibli iplarning sifat ko‘rsatkichlarining tadqiqoti //Международная конференция академических наук (13/ 2025), -Б.49-55.

3. B.To‘raqulov, S.Xamrayeva, Q.Muminov. Ko‘ylakbop matoda joylashgan tanda va arqoq iplarining parametrlarini tadqiq etish // MODELS AND METHODS IN MODERN SCIENCE. International scientific-online conference xorijiy jurnal (13/ 2025), p.71-76.

4. B.To‘raqulov, S.Xamrayeva, Q.Muminov. Increasing the air permeability of suiting fabrics // INTERNATIONAL BULLETIN OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY xorijiy jurnal (24-fevral, 2025), p.86-90.

5. B.To‘raqulov, D.Mirzanazarova, S.Xamrayeva. Turli tola tarkibli matolarning tuzilishini tadqiqoti // Ishlab chiqarish va qayta ishlashning innovatsion texnologiyalarini rivojlanishi sharoitida ilm-fan va soha korxonalarining integratsiyasi” respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjumani to‘plami. (22-23-oktabr, 2025), -B. 152–155.

6. B.To‘raqulov, S.Xamrayeva, D.Mirzanazarova. Turli tola tarkibli ko‘ylakbop matolarning mexanik xossalarining tadqiqoti va tahlili // Ishlab chiqarish va qayta ishlashning innovatsion texnologiyalarini rivojlanishi sharoitida ilm-fan va soha

ISSN 3030-3907

korxonalarining integratsiyasi” respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjumani to‘plami. (22-23-oktabr, 2025), -B. 164–167.

ISSN 3030-3907

ТУРЛИ ТОЛА ТАРКИБЛИ КЎЙЛАКБОП МАТОЛАРНИНГ ИШҚАЛАШИШГА ЧИДАМЛИЛИГИНИ ТАДҚИҚИ

Б.Т.Туракулов
С.А.Хамраева
талаба
Ш.Шокиржонова

Аннотация. Ушбу мақолада толалар таркиби турлича бўлган кўйлакбоп матоларнинг механик хоссаларини аниқлаш борасида тадқиқот ишлари ўтказилган ва матоларнинг узиш кучи, узишга узайиши ва ишқаланишга чидамлилиги бўйича олинган синов натижалари таҳли қилинган. Кўйлакбоп мато таркибида полиэстер толасининг миқдори қанчалик кўп бўладиган бўлса, узилиш кучи ва ишқаланишга чидамлилик кўрсаткичи юқори бўлиши кузатилган, яъни кўйлакбоп матонинг танда йўналиши бўйича узилиш кучи 1,1% дан 1,8% гача, арқоқ йўналиши бўйича узилиш кучи 17,4% дан 19,9% гачача, танда йўналиши бўйича узилишдаги узайиши 25,0% гача, арқоқ йўналиши бўйича узилишдаги узайиши 6,5% гача, ишқаланишга чидамлилиги 9,1% дан 14,6% гача ошганлиги аниқланган.Тадқиқот жараёнида турли таркибли ва ўрилишли кўйлакбоп матоларнинг М-235/3 асбобида ишқаланиш жараёни таҳлил қилинган.

Калит сўзлар: тола таркиб, ўрилиш, кўйлакбоп мато, танда ва арқоқ йўналиш, узиш кучи, узишга узайиши, ишқаланишга чидамлилик.

Аннотация. В данной статье проведены исследовательские работы по определению механических свойств сарочечных тканей с различным волокнистым составом, а также проанализированы результаты испытаний по показателям разрывной прочности, относительного удлинения при разрыве и стойкости к истиранию. Установлено, что с увеличением содержания полиэстерово волокна в составе сарочечной ткани наблюдается повышение показателей разрывной прочности и стойкости к истиранию. В частности, разрывная прочность ткани в направлении основы увеличивается в пределах от 1,1% до 1,8%, в направлении утка — от 17,4% до 19,9%; относительное удлинение при разрыве в направлении основы возрастает до 25,0%, в направлении утка — до 6,5%, а стойкость ткани к истиранию повышается в диапазоне от 9,1% до 14,6%. В ходе исследования на приборе М-235/3 был проанализирован процесс истирания сарочечных тканей различного волокнистого состава и переплетения.

Ключевые слова: волокнистый состав, переплетение, сарочечная ткань, направление основы и утка, разрывная нагрузка, разрывное удлинение, стойкость к истиранию.

ISSN 3030-3907

Abstract. This article conducted research on determining the mechanical properties of dress fabrics with different fiber compositions, as well as analyzed the test results for tensile strength, relative elongation at break, and abrasion resistance. It was established that with an increase in the polyester fiber content in the dress fabric composition, an increase in tensile strength and abrasion resistance indicators is observed. In particular, the fabric's tensile strength increases in the warp direction from 1.1% to 1.8%, in the weft direction from 17.4% to 19.9%; the relative elongation at break increases in the warp direction to 25.0%, in the weft direction to 6.5%, and the wear resistance increases in the range from 9.1% to 14.6%. During the research, the abrasion process of various fiber compositions and weaves of overcoat fabrics was analyzed using the M-235/3 device.

Keywords: fiber composition, weave, dress fabric, weft and weft direction, tensile strength, tensile strength, abrasion resistance.

КИРИШ

Тўқимачилик саноатида ишлаб чиқарилаётган матолар турли хилма-хилдир. Уларнинг тузилиши, ишлатилиш мақсадлари, тола таркиби ва хусусиятлари бўйича бир-биридан фарқланади.

Маҳаллий хомашёдан фойдаланиб, янги мато ассортиментларини кенгайтириш ва ишлаб чиқариш, маҳаллий тўқимачилик хомашёларини қайта ишлаш ҳажмини ошириш, илғор чет эл фирмалари билан ҳамкорликда соҳа корхоналарига энг янги технология ва ускуналарни жорий этиш ҳозирги куннинг асосий масалаларидан бири бўлиб ҳисобланади[1-2].

Кўйлакбоп матолари жуда хилма -хил бўлиб, улар хомашё таркибига кўра, улар пахта, зиғир, жун, табиий ипак ва кимёвий толалардан, аралаш тузилишдаги иплар асосида ишлаб чиқарилади. Пахта толавий таркиблии матолар ҳар хил мақсаддаги либослар учун ишлатилади - мавсумий кийим кечаклар, сарафанлар, халатлар, блузкалар, болалар либослари ва бошқалар. Кўйлакбоп матолар мавсумийлигига қараб ёзги, мавсумий ва қишга бўлинган кенг ва хилма-хил либосли ҳолда ишлаб чиқаради. Кўплаб янги, истиқболли матолар жорий қилинганига қарамай, эски турдаги матолар кўп миқдорда ишлаб чиқарилади.

Масалан, мавсумий қишки ва баҳорги кўйлакбоп матолар карда ва қайта тараш йигириш системаси билан олинган иплардан ишлаб чиқарилади. Бу гуруҳга кирувчи газламалар ёзги гуруҳдагиларга нисбатан бир оз қалин, зич ва оғирроқ бўлади.

Бу кўйлакбоп матолар турли хил мақсадларда фойдаланиш учун ишлаб чиқарилади - кундалик ёзги ва қишки кўйлаклар учун, спорт услубидаги кўйлаклар ва ҳоказо. Кундалик спорт туридаги кўйлаклар учун, асосан, ёркин

ISSN 3030-3907

рангли матолардан фойдаланилади. Кўйлакбоп матолар енгил, юмшоқ, эластик бўлиши талаб этилади. Бундан ташқари, улар ҳаво ўтказувчанлик хусусиятига эга, кам қисқариши, пишиқ бўлиши, айниқса ёруғлик ва ювиш таъсирига чидамли бўлиши керак.

Кўйлакбоп матоларнинг асосий кўрсткичларидан бири, уларнинг узилиш кучи, ишқаланишга чидамлилиги киради.

Кўйлакбоп матоларнинг узиш кучи - бу юқорида айтилган ўлчовли намуналарни узиш учун сарф қилинган куч. Узиш кучи матоларнинг узилиш кучини кўрсатади.

Кўйлакбоп матоларнинг узилиш кучи уларнинг тола таркибига, ҳосил қилувчи ипларнинг тузилиши ва чизиқий зичлиги, ўрилиши, зичлиги, пардозлаш турига боғлиқ. Иплар қанча йўғон ва қанча зич бўлса, у шунча мустаҳкамдир. Босиш, аппретлаш каби пардозлаш жараёнлари матоларнинг мустаҳкамлигини оширади, оқартириш, бўяш жараёнлари бўлса, мустаҳкамликни бироз пасайтиради. Узиш кучини аниқлаш билан бир пайтда намуналарнинг чўзилишдаги узайиши ҳам аниқланади. Чўзилишдаги узайиши деб намуналарнинг дастлабки узунлиги билан узилгунгача чўзилгандаги узунлиги орасидаги фарқи тушунилади [3-4].

Кўйлакбоп матоларни узиш учун маълум миқдорда сарфланган энергия уларнинг узилишдаги бажарилган ишнинг ҳақиқий миқдоридир.

Турли хил кўйлакбоп матоларнинг механик хусусиятларини тақосслаш учун нисбий узиш кучи ва узилишда бажарилган ишнинг солиштирма миқдори каби кўрсаткичлар қўлланилади.

Кўйлакбоп матоларнинг асосий кўрсаткичларидан бири унинг ишқаланишга чидамлилигидир. Матоларнинг ишқаланишга чидамлилиги тола таркибига, зичлигига, ипларнинг ингичка ёки йўғонлигига, қалинлигига ва бошқа кўрсаткичларига боғлиқдир. Масалан, матолар қанчалик кўп ишқаланса, тузилиши бузилади, таркибидаги иплар узилади, мустаҳкамлиги пасаяди.

Кўйлакбоп матоларнинг емирилиши асосан ишқаланиш таъсири натижасида бўлади. Матоларнинг ишқаланишга чидамлилиги уларнинг толавий таркибига, сиртининг тузилишига боғлиқ. Энг аввал матоларнинг сиртига чиқиб турган тола учлари ишқаланиш таъсирида бўлади.

Кўйлакбоп матодаги ипларнинг букилган жойларига чиқиб турган толалар емирила бошлайди. Тола сиртининг баъзи жойлари шикастланади ва толалар узилади. Айрим толалар ёки тола қисмлари ип таркибидан чиққани туфайли иплар ҳам узилади.

ISSN 3030-3907

Кўйлакбоп матоларнинг сиртига чиқиб турган ипларнинг букилган жойлари ишқаланиш таъсирида энг биринчи бўлиб емирилади. Бу жойлар матоларнинг таянч сирти ҳисобланиб, яъни матоларнинг таянч сирти қанча катта бўлса, унинг емирилишга чидамлилиги ҳам шунча яхши бўлади. Матоларнинг таянч сиртини кучайтириш йўли билан унинг емирилишга чидамлилигини ошириш мумкин.

Толалар таркиби турлича бўлган кўйлакбоп матоларнинг механик хоссаларини аниқлаш борасида тадқиқот ишлари ўтказилди ва олинган синов натижалари қуйидаги 1-жадвалда келтирилди.

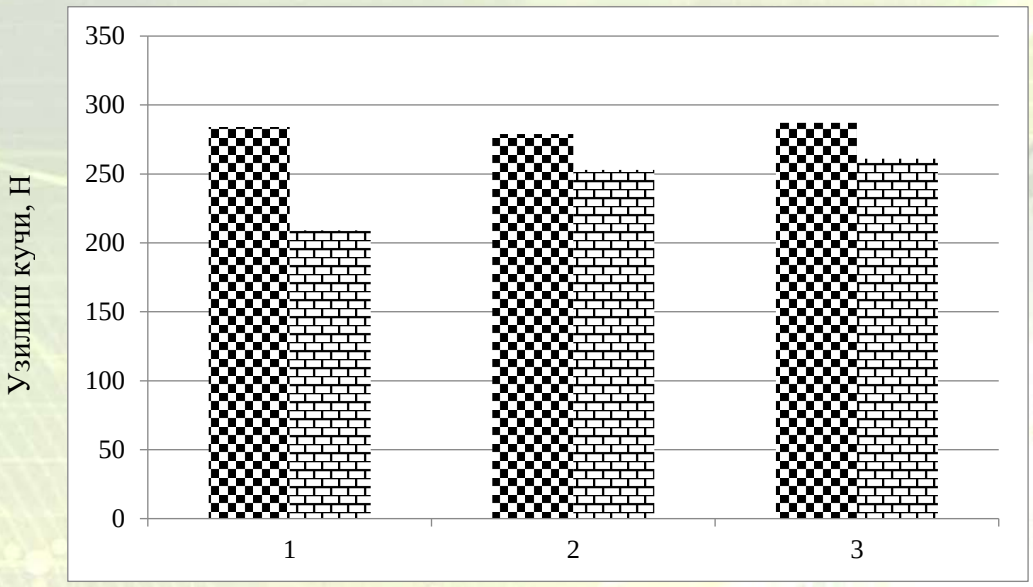
1-жадвал

Толалар таркиби турлича бўлган кўйлакбоп матоларнинг механик хоссаларининг тадқиқоти

№	Кўрсаткичлар номи	Кўйлакбоп матонинг тола таркиби бўйича вариантлар		
		60% пахта толаси билан 40% полиэстер толали	70% пахта толаси билан 30% полиэстер толали	65% полиэстер толаси билан 35% пахта толали
1.	Матонинг узилиш кучи, Н			
	танда бўйича	284	279	287
	арқоқ бўйича	209	253	261
2.	Матонинг узилишдаги узайиши, %			
	танда бўйича	21	28	28
	арқоқ бўйича	43	46	43
3.	Ишқаланишга чидамлилиги, цикл	8800	8000	10300

Толалар таркиби турлича бўлган кўйлакбоп матоларнинг танда ва арқоқ йўналиши бўйича узилиш кучи, танда ва арқоқ йўналиши бўйича узилишдаги узайиши, ишқаланишга чидамлилигига тола таркибининг таъсирини тадқиқ этишдан олинган синов натижалари гистограмма кўринишида 3.3-3.5-расмларда келтирилди [3-4].

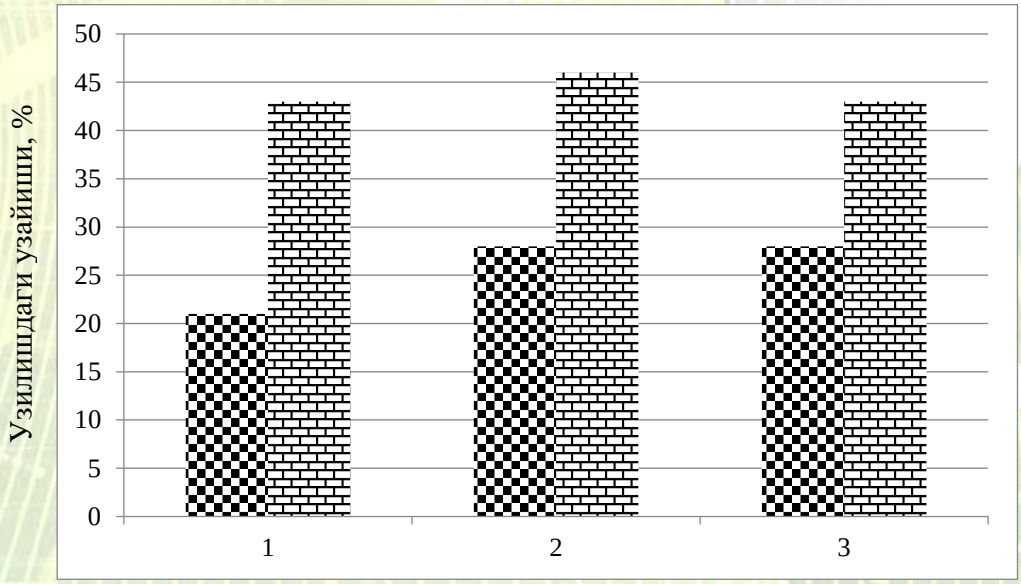
ISSN 3030-3907



Турли аралашма толали мато

1-танда бўйича; 2-арқоқ бўйича.

3.3-расм. Кўйлакбоп матоларнинг танда ва арқоқ йўналиши бўйича узилиш кучига тола таркибининг таъсири.

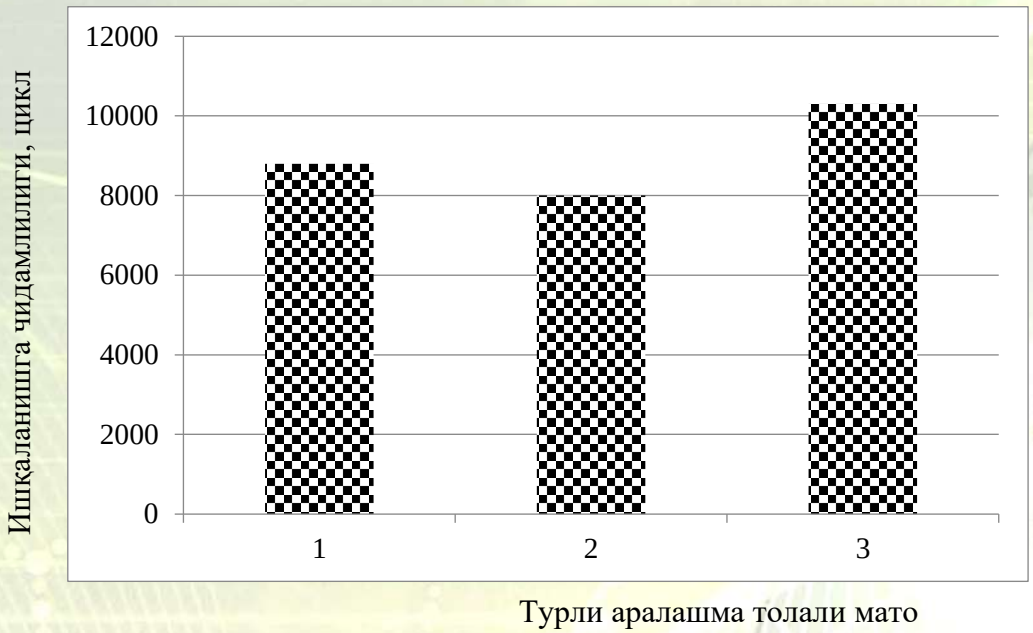


Турли аралашма толали мато

1-танда бўйича; 2-арқоқ бўйича.

3.4-расм. Кўйлакбоп матоларнинг танда ва арқоқ йўналиши бўйича узилишдаги узайишига тола таркибининг таъсири.

ISSN 3030-3907



3.5-расм. Кўйлакбоп матоларнинг ишқаланишга чидамлилигига тола таркибининг таъсири.

Толалар таркиби турлича бўлган кўйлакбоп матоларнинг механик хоссалари тадқиқ этилди. Олинган синов натижалари 60% пахта толаси билан 40% полиэстер толали кўйлакбоп матонинг кўрсаткичларига нисбатан солиштирилди. 70% пахта толаси билан 30% полиэстер толали кўйлакбоп матонинг танда йўналиши бўйича узилиш кучи 1,8% га камайди, арқоқ йўналиши бўйича узилиш кучи 17,4% га, танда йўналиши бўйича узилишдаги узайиши 25,0% га, арқоқ йўналиши бўйича узилишдаги узайиши 6,5% га ошди, ишқаланишга чидамлилиги 9,1% га камайди, 65% полиэстер толаси билан 35% пахта толали кўйлакбоп матонинг танда йўналиши бўйича узилиш кучи 1,1% га камайди, арқоқ йўналиши бўйича узилиш кучи 19,9% га, танда йўналиши бўйича узилишдаги узайиши 25,0% га ошди, арқоқ йўналиши бўйича узилишдаги узайиши ўзгармади, ишқаланишга чидамлилиги 14,6% га ошди [5-6].

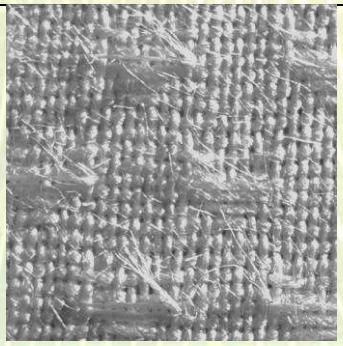
Кўйлакбоп матолар одам танасининг кўп қисмини ўраб турганлиги сабабли улар фаслларни, иқлим шароитларини, ёш даражасини инобатга олган ҳолда гигиеник талабларни тўлиқ қондириши лозим. Табиий толаларнинг даволовчи ва инсон соғлигига ижобий таъсири хусусиятларини инобатга олиш кўйлакбоп матоларнинг янги ассортиментларини яратиш ва ишлаб чиқаришда яхши натижаларни беради.

Тадқиқот натижалари таҳлилидан кўриниб турибдики, кўйлакбоп мато таркибида полиэстер толасининг миқдори қанчалик кўп бўладиган бўлса, узилиш кучи ва ишқаланишга чидамлилик кўрсаткичи юқори бўлиши кузатилди, яъни кўйлакбоп матонинг танда йўналиши бўйича узилиш кучи

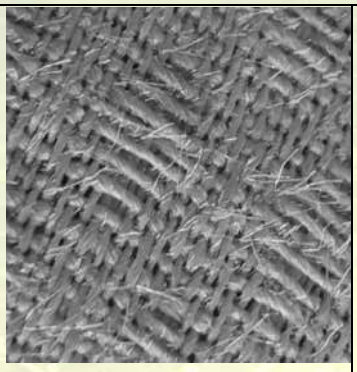
ISSN 3030-3907

1,1% дан 1,8% гача, арқоқ йўналиши бўйича узилиш кучи 17,4% дан 19,9% гачача, танда йўналиши бўйича узилишдаги узайиши 25,0% гача, арқоқ йўналиши бўйича узилишдаги узайиши 6,5% гача, ишқаланишга чидамлилиги 9,1% дан 14,6% гача ошганлиги аниқланди.Тадқиқот жараёнида турли таркибли ва ўрилишли кўйлакбоп матоларнинг М-235/3 асбобида ишқаланиш жараёни таҳлил қилинди (2-жадвал).

2-жадвал

Намуна матолар тури	**5 соатдан сўнг ишқаланган матонинг ҳолати**	**10 соатдан сўнг ишқаланган матонинг ҳолати**	**14 соатдан сўнг ишқаланган матонинг ҳолати**
Синиқ саржа ўрилишли 70% пахта толаси билан 30% полиэстер толали			--
Майда гулли ўрилишли, 60% пахта толаси билан 40% полиэстер толали			--

ISSN 3030-3907

Ромбала ўрилишли, 65% полиэстер толаси билан 35% пахта толали			

2-жадвалда келтирилган тасвирларга биноан 5 соат ишқалашдан сўнг синиқ саржа ўрилишли 70% пахта толаси билан 30% полиэстер толали мато намунаси билан майда гулли ўрилишли, 60% пахта толаси билан 40% полиэстер толали намуна матолар тузилишининг бузилиши ва толаларнинг титилиши кузатилди ва ромбала ўрилишли, 65% полиэстер толаси билан 35% пахта толали намуна матода эса мато тузилишида ўзгариш сезилмади. Кейинги 10 соат ишқалашдан сўнг синиқ саржа ўрилишли 70% пахта толаси билан 30% полиэстер толали мато намунаси билан майда гулли ўрилишли, 60% пахта толаси билан 40% полиэстер толали намуна матолардаги иплар узилиб, яроқсиз ҳолга келиши кузатилди ва 65% полиэстер толаси билан 35% пахта толали намуна матода толаларнинг титилиши намоён бўлди. Тажриба давомида 14 соат ишқалашдан сўнг 65% полиэстер толаси билан 35% пахта толали намуна мато яроқсиз ҳолатга келиши кузатилди. Бу тасвирларнинг таҳлилидан маълум бўлдики, 65% полиэстер толаси билан 35% пахта толали намуна матонинг ишқаланишга чидамлилиги бошқа намуна матоларга нисбатан юқори эканлиги намоён бўлди .

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:

1. Turaqulov B., Xamrayeva S., Tashpulotov L. Research and analysis of mechanical properties of shirt fabrics with different fiber content //THE MULTIDISCIPLINARY JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2025. -p.180–184.

2. Turaqulov B., Xamrayeva S., Muminov Q. Turli tola tarkibli iplarning sifat ko‘rsatkichlarining tadqiqoti // Международная конференция академических наук, 2025., -B. 49–55.

3. Turaqulov B., Xamrayeva S., Muminov Q., Taniberdiyev F. Ko‘ylakbop matoda joylashgan tanda va arqoq iplarining parametrlarini tadqiq etish // MODELS AND

ISSN 3030-3907

METHODS IN MODERN SCIENCE. International scientific-online conference, 2025., -p. 71–76.
4. Turaqulov B., Xamrayeva S., Muminov Q. Increasing the air permeability of suiting fabrics // Increasing the air permeability of suiting fabrics, 2025.,-p.86-90.
5. Kazakova D., Khamraeva S., Giyasova D. study of the quality of yarns obtained from recycled composite fibers // annals of forest research, №65/1, 2022., -p. 3703-3710.
6. K.Muminov, S.Khamrayeva, L.Toshpulotov Analysis of the physical-mechanical properties of t-shirt fabric with different fiber composition.//E3S Web of Conferences, 2024, -p.1-5.

ISSN 3030-3907

ALYUMININING XUSUSIYATLARI, QO‘LLANILISHI, VA TIKRIK ORGANIZMLARGA TA’SIRI.

Oltiboyeva Mavsuma G‘ulom qizi
Samarqand davlat tibbiyot universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqola alyuminiyning fizik-kimyoviy xususiyatlari, sanoat va kundalik hayotdagi keng qo‘llanilishi hamda tirik organizmlarga (o‘simliklar, hayvonlar va insonlarga) ta'sirini kompleks tarzda yoritadi. Alyuminiy – yer po‘stida eng ko‘p uchraydigan metallardan biri bo‘lib, past zichlikka, yuqori issiqlik va elektr o‘tkazuvchanligiga, korroziyaga chidamliligiga ega. U transport, qurilish, qadoqlash, elektrotexnika va aviatsiya kabi sohalarda muhim material hisoblanadi. Shu bilan birga, alyuminiyning biologik jihatdan zararsiz emasligi ta'kidlanadi: u tabiatda biologik jarayonlarda ishtirok etmaydi va ortiqcha miqdorda to‘planganda toksik ta'sir ko‘rsatadi – o‘simliklarda ildiz o‘sishini inhibe qiladi, hayvonlarda gematologik o‘zgarishlarga va oksidativ stressga olib keladi, insonlarda esa asab tizimi (neyrotoksiklik, Altsgeymer kasalligi bilan bog‘liq taxminlar), suyak va qon tizimiga salbiy ta'sir etishi mumkin. Maqolada alyuminiyning atrof-muhitga tarqalishi va toksikligini kamaytirish yo‘llari ham muhokama etiladi. Ushbu ish ilmiy va amaliy ahamiyatga ega bo‘lib, alyuminiy bilan bog‘liq ekologik va sog‘liq muammolarini tushunishga yordam beradi.

Kalit so‘zlar: E-173, aluminium, paramagnet, korroziya, Alsgeymer, Parkinson.

Аннотация. В данной статье всесторонне рассматриваются физико-химические свойства алюминия, его широкое применение в промышленности и повседневной жизни, а также его воздействие на живые организмы (растения, животные и человек). Алюминий — один из наиболее распространенных металлов в земной коре, обладает низкой плотностью, высокой тепло- и электропроводностью, а также коррозионной стойкостью. Он является важным материалом в таких отраслях, как транспорт, строительство, упаковка, электротехника и авиация. При этом подчеркивается, что алюминий не является биологически безвредным: он не участвует в биологических процессах в природе и при накоплении в избыточных количествах оказывает токсическое воздействие — подавляет рост корней у растений, вызывает гематологические изменения и окислительный стресс у животных, а у человека может негативно влиять на нервную систему (нейротоксичность, предположительно связанная с болезнью Альцгеймера), костную и кровеносную системы. В статье также обсуждаются способы снижения распространения и токсичности алюминия в окружающей среде. Данная работа имеет научное и практическое значение

ISSN 3030-3907

и помогает понять экологические и медицинские проблемы, связанные с алюминием.

Ключевые слова: Е-173, алюминий, парамагнетик, коррозия, болезнь Альцгеймера, болезнь Паркинсона.

Abstract. This article comprehensively covers the physicochemical properties of aluminum, its wide application in industry and everyday life, and its effects on living organisms (plants, animals, and humans). Aluminum is one of the most abundant metals in the earth's crust, has low density, high thermal and electrical conductivity, and corrosion resistance. It is an important material in such industries as transport, construction, packaging, electrical engineering, and aviation. At the same time, it is emphasized that aluminum is not biologically harmless: it does not participate in biological processes in nature and, when accumulated in excessive quantities, has a toxic effect - it inhibits root growth in plants, causes hematological changes and oxidative stress in animals, and in humans it can negatively affect the nervous system (neurotoxicity, suspected of being associated with Alzheimer's disease), bone and blood systems. The article also discusses ways to reduce the distribution and toxicity of aluminum in the environment. This work is of scientific and practical importance and helps to understand the environmental and health problems associated with aluminum.

Keywords: E-173, aluminum, paramagnet, corrosion, Alzheimer's, Parkinson's.

KIRISH.

Alyuminiy (Al, lot. Alyuminiy)-kimyoviy elementlar davriy jadvalining 13-guruh elementi (eskirgan tasnifga ko‘ra — III guruhning asosiy kichik guruh elementi), uchinchi davr, atom raqami 13. Yengil metallar guruhiga kiradi. Yer qobig‘idagi eng keng tarqalgan metall va uchinchi eng keng tarqalgan kimyoviy element (kislorod va kerimniydan keyin).

Alyuminiy kumush-oq rangli engil paramagnetik metall bo‘lib, uni shakllantirish, quyish, ishlov berish oson. Alyuminiy yuqori issiqlik va elektr o‘tkazuvchanligiga, korroziyaga chidamliligiga ega, chunki sirtda ta’sirlardan himoya qiluvchi kuchli oksid hisil qiladi.

Asosiy qism. Strukturaviy material sifatida keng qo‘llaniladi. Ushbu sifatdagi alyuminiyning asosiy afzalliklari – yengil, yumshoq, korroziyaga chidamlilik(havoda alyuminiy darhol uning oksidlanishiga to‘sqinlik qiluvchi kuchli Al_2O_3 plyonka bilan qoplanishi), yuqori issiqlik o‘tkazuvchanligi, uning birikmalari zaxarli emasligi. Xususan, bu xususiyatlar alyuminiyni oshxona anjomlari, oziq-ovqat sanoati va qadoqlash uchun alyuminiy folga ishlab chiqarishda juda mashhur qildi. Birinchi uchta xususiyat alyuminiyni aviatsiya va aviatsiya-kosmik sanoatida asosiy xom ashyo sifatida ishlatishga keng yo‘l ochdi.

ISSN 3030-3907

Strukturaviy material sifatida alyuminiyning asosiy kamchiliklari kam qattiqligidir, shuning uchun uni mustahkamlash uchun odatda mis va magniyning oz miqdori bilan ishlatiladi. (qotishma duraluminium deb ataladi).

- Xususiyatlari kompleksi tufayli u issiqlik uskunalarida keng qo‘llaniladi.
- Alyuminiy va uning qotishmalari o‘ta past haroratlarda mo‘rt bo‘lmaydi. Shu tufayli u kriyogen texnologiyada keng qo‘llaniladi.
- Vakuumni cho‘ktirishning arzonligi va qulayligi bilan birgalikda yuqori aks ettirish, alyuminiyni kuzgu ishlab chiqarish uchun eng maqbul materialga aylantiradi.
- Gaz hosil qiluvchi vosita sifatida qurilish materiallari ishlab chiqarish uchun.
- Alyuminiy sulfid vodorod sulfid ishlab chiqarish uchun ishlatiladi.
- Ko‘pikli alyuminiyni ayniqsa kuchli va engil material sifatida ishlab chiqish bo‘yicha tadqiqotlar olib borilmoqda.

Qaytaruvchi agenti sifatida

- Termitning tarkibiy qismi sifatida, alyumotermiya uchun aralashmalar.
- Pirotexnikada.
- Alyuminiy noyob metallarni oksidlaridan yoki galogenlardan qaytarishda ishlatiladi.

Qora metallurgiyada

- Alyuminiy juda kuchli deoksidlovchi hisoblanadi, shuning uchun u po‘latni ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Alyuminiy boshqa qotishmalarga qo‘shimcha sifatida. Alyuminiy ko‘plab qotishmalarning muhim tarkibiy qismidir. Misol uchun, alyuminiy bronzalarda asosiy komponentlar mis va alyuminiydir. Magniy qotishmalarida alyuminiy ko‘pincha qo‘shimcha sifatida ishlatiladi. Elektr isitish qurilmalarida spirallarni ishlab chiqarish uchun fehral (Fe, Cr, Al) ishlatiladi (boshqa qotishmalar bilan birga). Po‘latga ishlov berishga osonlashtirish uchun qo‘shiladi. Alyuminiy birinchi marta 1825-yilda Hans Oersted tomonidan kaliy gidroksidni alyuminiy xlorid bilan reaksiyaga kirishish, so‘ngra simobni distillash orqali olingan. Alyuminiy ishlab chiqarishning zamonaviy usuli 1886-yilda ishlab chiqilgan va alyuminiy oksidini eritilgan kriolitda eritish, so‘ngra grafit elektrodlari yordamida elektroliz qilishdan iborat edi. Biroq, bu usul faqat 20-asrda mashhur bo‘ldi, chunki u katta elektr energiyasini talab qiladi.

Alyuminiy juda qimmat bo‘lgan vaqtda, undan turli xil zargarlik buyumlarini tayyorlangan. Shunday qilib, Napoleon III alyuminiy tugmachalarga buyurma qilgan va 1889-yilda Mendeleyevga oltin va alyuminiy idishlar bilan tarozi berildi.

ISSN 3030-3907

Yaponiyada alyuminiy an’anaviy zargarlik buyumlarini ishlab chiqarishda ishlatiladi, kumush o‘rnini bosadi. Shisha ishlab chiqarish, shisha sanoatida alyuminiyning ftorid , fosfat va oksidlari ishlatiladi, oziq-ovqat sanoatida. Metallning arzonligi va yengiligi qo‘lda ishlatiladigan qurollarni, xususan, avtomat va to‘pponchalarni ishlab chiqarishda keng qo‘llanilishiga olib keldi. Alyuminiy va uning birikmalari ikki komponentli raketa yoqilg‘isida yuqori samarali raketa yoqilg‘isi sifatida va qattiq raketa yonilg‘isida yonuvchan komponent sifatida ishlatiladi.

Tabiatda tarqalishi

Alyuminiy Yerda tarqalganligi bo‘yicha metallar ichida birinchi, umuman kimyoviy elementlar ichida esa uchinchi o‘rinni egallaydi. Yer qobig‘idagi alyuminiyning massa ulushi 7,45-8,14% gacha deb baholanadi. Alyuminiy tabiatda turli minerallarda uchraydi: boksit, nefelin, alyumin oksidi va boshqalar. Uni ichimlik suvida va ba'zi oziq-ovqatlarda ham oz miqdorda topish mumkin.

Biologik ahamiyati

Tabiatda juda keng tarqalgan bo‘lishiga qaramasdan, alyuminiy biror-bir tirik organizmdagi metaboliz jarayonlarida ishtirok etmaydi (harholda, alyuminiy ishtirokida kechuvchi biror organik jarayon hozircha aniqlanmagan). ya’ni, alyuminiy – o‘lik metalldir. Garchi, alyuminiy va uning birikmalarining toksiklik darajasi juda past bo‘lsa-da, lekin, organizmga uzoq muddat davomidagi ta’siri natijasida odam va hayvonlar tana to‘qimalariga zararli ta’sir qilishi ehtimoli yo‘q emas. Organizmga alyuminiy asosan ichimlik suvi orqali kiradi. Alyuminiyning xloridlari, nitratlari va atsetatlari nisbatan kuchliroq toksik ta’sirga ega. Alyuminiyning toksik ta’siri eng avvalo asab tizimiga nisbatan bo‘ladi. Ichimlik suvi bilan organizmga tushgan alyuminiy odatda siydik bilan yana chiqib ketadi. Bir kun davomida o‘rta yoshdagi odam siydigi bilan taxmina 15 mg alyuminiy elementi chiqariladi. Shu sababli, siydik chiqarish funksiyasi buzilgan bemorlarda alyuminiyning toksik ta’siri yaqqolroq namoyon bo‘ladi.

Tiklik organizmlarga ta'siri

Zaharlanish xavfi: Tabiatda alyuminiyning ko‘p miqdorda to‘planishi (ayniqsa, tuproq va suvlarda) tirik organizmlar, jumladan, o‘simliklar va hayvonlar uchun toksik bo‘lishi mumkin. Alyuminiy o‘simlik ildizlari orqali singib, ularning o‘sishini to‘xtatadi, ozuqa moddalarini o‘zlashtirishiga xalaqit beradi. Yuqori konsentratsiyadagi alyuminiy suyaklar, buyraklar va nerv sistemasi (neyrodegenerativ kasalliklar) uchun xavfli bo‘lishi mumkin. Sanoat chiqindilari va noto‘g‘ri foydalanish natijasida alyuminiy atrof-muhitga zarar yetkazishi mumkin

ISSN 3030-3907

Alyuminiy E173 oziq-ovqat qo‘shimchasi sifatida ro‘yxatdan o‘tgan. Kundalik iste’mol qilayotgan mahsulotlarimizga kimyoviy vositalar shunchala ko‘p qo‘shilib-aralashib ketganki, oxir-oqibat ularga e’tibor ham bermay qo‘ydik. Shulardan biri haqida yozmasam bo‘lmaydi (aslida, bunday birikmalar ko‘p). E173. Metall alyuminiyga asoslagan kimyoviy bo‘yoq. Asosan, bezak berishda qo‘llaniladi. O‘ziga xos yaltiroqlik beradi. Konditer mahsulotlari, shirinliklarda qo‘llaniladi (tortlar, shokoladlar, ayrim shirinliklar metallga o‘xshab yaltirab tursa E173 qo‘shilgan bo‘ladi). Suvda erimaydi. Tanaga kirganda ham erimaydi, o‘zlashmaydi, aylanib-aylanib yuraveradi. Tarkibidagi alyuminiy salbiy ta’sirga ega. Buyrakni ishdan chiqaradi, suyak tarkibidagi kalsiy o‘rnini egallab, suyak to‘qimalarini yemiradi, Alsgeymer, Parkinson kasalliklarini keltirib chiqaradi...Bolalaringizga yaltiroq shirinliklar olib berayotganda jiddiy o‘ylab ko‘ring. Ko‘p davlatlarda taqiqlangan.

Alyuminiy (oziq-ovqat qo‘shimchasi E173) yengil, magnit bo‘lmagan, kumushrang-oq metall bo‘lib, ajoyib issiqlik va elektr o‘tkazuvchanligiga ega. Tabiiy miqdori bo‘yicha u metallar orasida birinchi va elementlar orasida uchinchi o‘rinda turadi. Yer qobig‘ida 8,1% alyuminiy mavjud. Bu metall osongina ishlov beriladi va shakllanadi, shuningdek, yuqori egiluvchanlikka ega (uni yupqa folga shaklida o‘rash mumkin). Alyuminiy deyarli har qanday metall bilan qotishmalar hosil qiladi va sirtni keyingi o‘zaro ta'sirdan himoya qiluvchi barqaror oksid plyonkalarini tezda hosil qilish qobiliyati tufayli korroziyaga juda chidamli.

Tabiatda ko‘p bo‘lishiga qaramay, alyuminiy tirik hujayralarda uchramaydi; shuning uchun yuqori konsentratsiyalarda alyuminiy zaharli bo‘lishi mumkin. Alyuminiyning toksikligini uning markaziy asab tizimining suyak to‘qimasida cho‘kishi bilan izohlash mumkin. Biroq, inson tanasida metallning to‘planishi uning yo‘q qilish mexanizmlari, odatda siydik orqali oldini oladi. Kuniga 15 mg gacha alyuminiy tanadan chiqarilishi mumkin. Shuning uchun E173 oziq-ovqat qo‘shimchasi buyrak faoliyati buzilgan odamlar uchun zararli bo‘lishi mumkin.

Alyuminiyning inson salomatligiga ta'siri bo‘yicha bahs-munozaralar va tadqiqotlar davom etmoqda. Ilgari alyuminiy iste'moli va Altsgeymer kasalligini bog‘laydigan ilmiy dalillar keltirilgan edi, ammo so‘nggi tadqiqotlar alyuminiy va bu kasallikning rivojlanishi o‘rtasidagi bog‘liqlikni rad etdi. Jabrlanuvchilarning miyasida alyuminiyning ortiqcha bo‘lishi kasallikning sababi emas, balki uning oqibati sifatida tushuntirilgan. E173 oziq-ovqat qo‘shimchasi ham bahs-munozaralarga sabab bo‘lmoqda. E173 bo‘yog‘i bir qator mamlakatlarda taqiqlangan, ammo E173 organizm uchun zararli ekanligi haqida hali ilmiy dalillar yo‘q.

ISSN 3030-3907

Bir nechta hisobotlarda alyuminiyni yuqori darajada iste'mol qilish inson organizmida fosfor va kaltsiy almashinuviga salbiy ta'sir ko‘rsatishi, bu esa osteoporoz kabi skelet anomaliyalarining rivojlanishiga yoki kuchayishiga olib kelishi mumkinligi ko‘rsatilgan.

Oziq-ovqat sanoatida E173 qandolat mahsulotlari, drajelar va tortlarning tashqi qoplamasi uchun rang beruvchi vosita sifatida ishlatilishi mumkin. E173 bu mahsulotlarga kumushrang, yaltiroq rang beradi. Alyuminiy yuqori issiqlik o‘tkazuvchanligi va alyuminiy birikmalarining toksik emasligi tufayli oziq-ovqat folgasini ishlab chiqarishda ham qo‘llaniladi.

E173 va alyuminiy saqlovchi ichimlik suvini iste'mol qilishdan tashqari, bu metall alyuminiy oshxona idishlari va alyuminiy bankalardagi ichimliklarni iste'mol qilish orqali ham qabul qilinishi mumkin. Ayniqsa, alyuminiyning yuqori konsentratsiyasi muddati o‘tgan konservalangan ichimliklarda uchraydi.

Rossiya va Ukrainada E173 oziq-ovqat qo‘shimchasi oziq-ovqat sanoatida foydalanish uchun taqiqlangan. Bundan tashqari, E173 bo‘yog‘i Avstraliya va boshqa bir qator mamlakatlarda taqiqlangan.

E-173 oziq-ovqat qo‘shimchasi sifatida, asosan, oq rang beruvchi (yoki kumush rang) sifatida, ayniqsa, shirinliklar, tort bezaklari, shakarli konfetlar va tabletkalar kabi mahsulotlarda ishlatiladi, lekin uning salomatlikka ta'siri borligi sababli ba'zi mamlakatlarda cheklangan. Uning asosiy vazifasi mahsulotga estetik ko‘rinish berish, lekin organizmda to‘planishi mumkinligi sababli, sog‘liq uchun xavfli bo‘lishi mumkin.

E-173 (Aluminium) ning asosiy ishlatilishi: Oziq-ovqat sanoatida oziq-ovqat mahsulotlariga kumushsimon oq rang beradi. Shakarli qoplamali shirinliklar, tort bezaklari, tabletkalar qoplamasi va ba'zi ichimliklarda ko‘rishni yaxshilash uchun qo‘shiladi. Sanoat E-173 sifatida emas, balki element sifatida ishlatiladi. Qurilishda ramkalar, binolar qoplamasida, aviasiya va transport (yengil vazni va mustahkamligi sababli), elektr simlarida.

Salomatlikka ta'siri shundayki E-173 organizmda, ayniqsa, buyraklari zaif odamlarda to‘planishi mumkin. Nevrologik muammolar, teri toshmalari, ovqat hazm qilish buzilishlari va suyaklarda muammolar (osteoxondroz) xavfini oshirishi mumkin. Ba'zi mamlakatlarda oziq-ovqat qo‘shimchasi sifatida ishlatilishi cheklangan yoki taqiqlangan.

Xulosa. Xulosa qilib aytganda, E-173 asosan bezak (dekoratsiya) maqsadlarida ishlatiladigan bo‘lsa-da, uni iste'mol qilishda ehtiyot bo‘lish va mahsulot tarkibini tekshirish muhimdir, chunki uning oziq-ovqat qo‘shimchasi sifatida xavfsizligi tasdiqlanmagan.

ISSN 3030-3907

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. European Food Safety Authority (EFSA). (2021). *Safety assessment of titanium dioxide (E171) as a food additive.* EFSA Journal, 19(5): 6585.
2. World Health Organization (WHO). (2020). *Titanium dioxide: Environmental health criteria.* Geneva: WHO Publications.
3. International Agency for Research on Cancer (IARC). (2010). *Titanium dioxide, IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans.* Vol. 93.
4. Weir, A., Westerhoff, P., Fabricius, L., Hristovski, K., & von Goetz, N. (2012). *Titanium dioxide nanoparticles in food and personal care products.* Environmental Science & Technology, 46(4), 2242–2250.
5. Osmond, M. J., & McCall, M. J. (2010). *Zinc oxide and titanium dioxide nanoparticles in sunscreen: Human safety review.* Nanotoxicology, 4(1), 15–41.
6. O‘tkirovich X. A. et al. OSHQOZONNING MORFOFUNKSIONAL HOLATINI O ‘RGANISHDA BIOKIMYOVIY USULLARNING QO ‘LLANILISHI //Лучшие интеллектуальные исследования. – 2025. – Т. 56. – №. 3. – С. 215-221.
7. Hasan o‘g‘li X. X. et al. MEDICINAL PROPERTIES OF THE LICORICE PLANT AND METHODS OF ITS REPRODUCTION //AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE. – 2025. – Т. 3. – №. 2. – С. 130-134.
8. G‘ulom qizi Samarkand O. M. et al. MORPHOFUNCTIONAL CHANGES IN THE STOMACH UNDER THE INFLUENCE OF FOOD DYES (E-171, E-173) AND THEIR CORRECTION //International journal of advanced research in education, technology and management. – 2024. – Т. 3. – №. 5. – С. 194-199.
9. Alikovna J. F. et al. SALVIA O‘SIMLIGINING XUSUSIYATLARI //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2023. – Т. 6. – №. 2. – С. 217-218.
10. Алтыбоева М. Г., Бозорова Н. С. СОВРЕМЕННЫЕ ВЗГЛЯДЫ НА КИШЕЧНУЮ МИКРОФЛОРУ У ДЕТЕЙ //Научный Фокус. – 2023. – Т. 1. – №. 5. – С. 109-112.

ISSN 3030-3907

CONVOLVULUS ARVENSIS L. (DORIVOR ZARPECHAK) BO‘YICHA FITOKIMYO FARMAKOLOGIYA BIOLOGIK FAOLLIK VA REGIONAL TADQIQOTLARNI TAHLILI

Baykulov Azim Kenjayevich
Samarqand davlat tibbiyot universiteti magistranti
Toshboyev Feruz Nizomiddinovich
Samarqand davlat tibbiyot universiteti magistranti
E-mail: toshboyev1995@gmail.com
Axmedova Maxpirat Lapasovna
SamDTU akademik litsey Bosh o‘qituvchi
Chorshanbayev Abdumalik Anvar o‘g‘li
Samarqand davlat tibbiyot universiteti magistranti
Anvarov Tohir O‘tkirovich
Samarqand davlat tibbiyot universiteti ilmiy rahbar:

Annotatsiya Convolvulus arvensis L. (dorivor zarpechak) dorivor o‘simliklar orasida keng tarqalgan bo‘lib, xalq tabobati va zamonaviy fitoterapiyada ko‘plab farmakologik xususiyatlarga ega o‘simlik sifatida qadrlanadi. Ushbu o‘simlikning fitokimyoviy tarkibi turli tadqiqotchilar tomonidan chuqur o‘rganilgan bo‘lib, Al-Said M.S., El-Said F., El-Emary N., Govindan S., Sharma V. va boshqa olimlar tomonidan o‘simlikdan alkaloidlar, flavonoidlar, sterollar, fenolik birikmalar, polifenollar, organik kislotalar, efir moylari va GC–MS orqali aniqlangan boshqa biologik faol moddalar ajratib olingan. Farmakologik tadqiqotlarda Rao K.N., Rani S., Khan M.A., Jain R., Jain S., Gilani A.H. kabi olimlar Convolvulus arvensis ekstraktining antiinflamator, analgetik, antibakterial, antifungal, spazmolitik, diuretik, gepatoprotektiv va antispazmodik xususiyatlarini isbotlagan.

Kalit so‘zlar. Convolvulus arvensis L.; dorivor zarpechak; fitokimyo; flavonoidlar; fenoliklar; alkaloidlar; antioksidant; antibakterial; gepatoprotektiv; yallig‘lanishga qarshi; GC–MS; LC–MS; biofaollik; toksikologiya; xalq tabobati; dorivor o‘simlik.

Аннотация. Convolvulus arvensis L. (лекарственный вьюнок) является широко распространённым лекарственным растением, которое высоко ценится в народной медицине и современной фитотерапии благодаря своим многочисленным фармакологическим свойствам. Фитохимический состав данного растения был глубоко изучен различными исследователями. В частности, такими учёными, как Al-Said M.S., El-Said F., El-Emary N., Govindan S., Sharma V. и другими, из растения были выделены алкалоиды, флавоноиды, стеролы, фенольные соединения, полифенолы, органические кислоты, эфирные масла и другие биологически активные вещества,

ISSN 3030-3907

идентифицированные с помощью GC–MS. Фармакологические исследования, проведённые Rao K.N., Rani S., Khan M.A., Jain R., Jain S., Gilani A.H. и другими авторами, доказали наличие у экстрактов Convolvulus arvensis противовоспалительных, анальгетических, антибактериальных, противогрибковых, спазмолитических, диуретических, гепатопротекторных и антиспастических свойств.

Ключевые слова: Convolvulus arvensis L.; лекарственный вьюнок; фитохимия; флавоноиды; фенольные соединения; алкалоиды; антиоксидантная активность; антибактериальная активность; гепатопротекторное действие; противовоспалительное действие; GC–MS; LC–MS; биологическая активность; токсикология; народная медицина; лекарственные растения.

Abstract. Convolvulus arvensis L. (field bindweed) is a widely distributed medicinal plant that is highly valued in folk medicine and modern phytotherapy due to its diverse pharmacological properties. The phytochemical composition of this plant has been extensively investigated by various researchers. In particular, studies conducted by Al-Said M.S., El-Said F., El-Emary N., Govindan S., Sharma V., and others have reported the isolation of alkaloids, flavonoids, sterols, phenolic compounds, polyphenols, organic acids, essential oils, and other biologically active substances identified through GC–MS analysis. Pharmacological investigations carried out by Rao K.N., Rani S., Khan M.A., Jain R., Jain S., Gilani A.H., and other researchers have demonstrated that extracts of Convolvulus arvensis possess anti-inflammatory, analgesic, antibacterial, antifungal, antispasmodic, diuretic, hepatoprotective, and spasmolytic activities.

Keywords: Convolvulus arvensis L.; field bindweed; medicinal plant; phytochemistry; flavonoids; phenolic compounds; alkaloids; antioxidant activity; antibacterial activity; hepatoprotective effect; anti-inflammatory activity; GC–MS; LC–MS; biological activity; toxicology; folk medicine.

KIRISH

Asosiy qism So‘nggi yillarda A.M. Salamatullah (2022), E.E.A. Osman (2024), Mohsin Ali va M. I. Qadir boshchiligidagi guruhlar tomonidan o‘simlikning kimyoviy profili, yallig‘lanishga qarshi ta’siri, antioksidant salohiyati va toksikologik xavfsizligi bo‘yicha yangi ma’lumotlar keltirilgan. Biologik faollik bo‘yicha Al Quraishy S. o‘simlik ekstraktining antioksidant va toksikologik bahosini, Boulos L. esa zarpechakning botanik va etnofarmakologik xususiyatlarini tasvirlagan. Markaziy Osiyo olimlari B. Raxmatov, G. Karimov, F. Halimova, K. Abdullayeva va T. Ismoilov o‘simlikning xalq tabobatidagi qo‘llanilishi, tarkibiy moddalarini o‘rganish va lokal biofaollik tahlillarini olib borgan. Zamonaviy

ISSN 3030-3907

tadqiqotlarda (M. Alwan, M. Hamad, F. Mosallaie, U. Khan, A. Shahzad va boshqalar) LC-MS, HPTLC, GC-MS kabi analitik metodlar orqali o‘simlikning fitokimyoviy profili yanada kengaytirildi va antibakterial, antioksidant hamda gepatoprotektiv faoliyatning yangi jihatlari aniqlangan. Barcha ma’lumotlar Convolvulus arvensisning dorivor xomashyo sifatidagi ahamiyatini oshiradi va uni farmatsevtik sanoatda istiqbolli o‘simlik sifatida ko‘rsatadi. Dorivor zarpechak (Convolvulus arvensis) ustida ilmiy tadqiqotlar olib borgan olimlar Fitokimyo va kimyoviy tarkib bo‘yicha Al-Said, M.S Convolvulus arvensis tarkibidan alkaloidlar, flavonoidlar, fenoliklar ajratgan. El-Said, F. & El-Emary, N O‘simlikning efir moylari, organik birikmalari va antioksidant komponentlarini tahlil qilgan. Govindan, S. va hammualliflar O‘simlikdagi polifenollar va flavonoidlar miqdorini aniqlagan. Sharma, V. & Singh, M Zotopechakning kimyoviy tarkibini GC–MS orqali o‘rgangan. Farmakologik faollik (gepatoprotektiv, yallig‘lanishga qarshi, antibakterial) bo‘yicha Rao, K.N Convolvulus arvensis ekstraktining antiinflamator va og‘riq qoldiruvchi ta’sirini tadqiq qilgan. Rani, S. & Khan, M.A O‘simlikning antibakterial va antifungal faolligini o‘rgangan. Jain, R. & Jain, S Convolvulus arvensisning gepatoprotektiv (jigarni himoya qiluvchi) ta’sirini tajribalar orqali isbotlagan. Gilani, A.H O‘simlikning spazmolitik, diuretik va antispazmodik xususiyatlarini tadqiq qilgan taniqli farmakolog. Biologik faollik va toksikologiya bo‘yicha Al Quraishy, S O‘simlik ekstraktining antioksidant va toksikologik xavfsizligini baholagan. Boulos, L Convolvulus arvensisning dorivor o‘simlik sifatidagi xususiyatlarini botanik jihatdan tasvirlagan. Markaziy Osiyo va MDH hududidagi olimlar Б. Рахматов, Г. Каримов, Ф. Халимова (O‘zbekiston va Tojikiston) Zarpechakning xalq tabobatidagi qo‘llanilishi va tarkibiy moddalarini o‘rgangan. Qo‘shimcha muhim tadqiqotchilar va guruhlar (soha bo‘yicha izoh bilan) Mohsin Ali va hamkorlar (Faisalabad guruhi) gepatoprotektiv va toksikologiya bo‘yicha bir nechta eksperimental ishlar. F. Mosallaie va hamkasblar (2024) o‘simlikning kimyoviy tarkibi va antimikrob faoliyati bo‘yicha yangi tahlillar. Muhammad Umair Khan, Noor-Ul-Huda Ghori, Muhammad Qasim Hayat Pakistanning Salt Range hududidan yig‘ilgan material asosida fitokimyoviy va antibakterial tahlillar. Muhammad Asif Shahzad va hamkasblar (2023) yangi maqola: fito-kimyo va antibakterial baholash (Xi'an Shiyou Univ. jurnali). NE Alshoushan, MH Alshoushan struktura elucidation va fitokimyoviy screening ishlar. Turli regionlardagi tadqiqotchilar (Iroq, Pokiston, Afg‘oniston/Markaziy Osiyo mualliflari) so‘nggi 10–15 yilda ko‘plab mamlakatlarda lokal fitokimyoviy tahlillar va bioaktivlik tadqiqotlari o‘tkazildi (misollar: Alwan 2020; Mosallaie 2024; Salamatullah 2022).

ISSN 3030-3907

Xulosa Convolvulus arvensis L. dorivor o‘simlik sifatida yuqori ilmiy qiziqish uyg‘otayotgan Convolvulus arvensis L. ustida olib borilgan ko‘plab fitokimyoviy, farmakologik va toksikologik tadqiqotlar ushbu o‘simlikning boy kimyoviy tarkibi va keng biologik faolligini ilmiy jihatdan asoslab berdi. Fitokimyoviy tadqiqotlar (Al-Said M.S., El-Said F., El-Emary N., Govindan S., Sharma V., Singh M., Sowemimo & Farnsworth) o‘simlik tarkibida alkaloidlar, flavonoidlar, fenoliklar, sterollar, terpenoidlar, polifenollar, organik kislotalar, shuningdek GC–MS, LC–MS yordamida aniqlangan turli bioaktiv komponentlar mavjudligini ko‘rsatdi. Bu o‘simlikni biologik faol komponentlarga boy dorivor xomashyo sifatida baholashga asos yaratadi. Farmakologik tadqiqotlar (Rao K.N., Rani S., Khan M.A., Jain R., Jain S., Gilani A.H., Mohsin Ali, Qadir M.I., Salamatullah va boshqalar) Convolvulus arvensis ekstraktining antiinflamator, analgetik, antibakterial, antifungal, antispazmodik, diuretik va gepatoprotektiv xususiyatlarini tajribaviy ravishda tasdiqladi. Paracetamol yoki toksik moddalardan kelib chiqadigan jigar shikastlanishiga qarshi o‘simlik ekstraktining sezilarli himoya ta’siri aniqlandi. Bu natijalar o‘simlikning farmakologik salohiyati yuqori ekanligini ko‘rsatadi. Biologik faollik va toksikologiya bo‘yicha ishlarda (Al Quraishy S., Boulos L., Alwan, Hamad, Mosallaie va boshqalar) o‘simlikning antioksidant faolligi, umumiy toksikologik xavfsizligi va mikroorganizmlarga qarshi ta’siri o‘rganildi.

ADABIYOTLAR

1. Байкулов А. К., Муртазаева Н. К., Тошбоев Ф. Н. Динамика влияния лактатдегидрогеназы при экспериментальном инфаркте миокарда //World of Scientific news in Science. – 2024. – Т. 2. – №. 3. – С. 244-251.
2. Mamadoliev, I., N. Fayzullaev, and A. Baykulov. "Production of high-silicon zeolites from kaolin." Збірник наукових праць ΛΌΓΟΣ (2020): 21-28.
3. Turaevich y. O., kenjaevich b. A., holbaevich r. F. The effect of plasma therapy on the general circulation of blood in patients with extensive deep burns International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology. – 2020. – Т. 7. – №. 4. – С. 1-4.
4. Kenjayevich, B. A., & Baxriddinovna, U. G. (2023). Experimental giperxolesterolemiyada nitrergik tizim dinamikasi. Новости образования: исследование в XXI веке, 1(9), 1452-1458.
5. Байкулов, А. К., Н. К. Муртазаева, and Ф. Н. Тошбоев. "Динамика влияния лактатдегидрогеназы при экспериментальном инфаркте миокарда." World of Scientific news in Science 2.3 (2024): 244-251.

ISSN 3030-3907

6. Байкулов А. К. и др. Воспалительный процесс: от стадии изменений в крови до заживления //International Scientific and Practical Conference World science. – ROST, 2017. – Т. 5. – №. 3. – С. 32-36.
7. Байкулов А. К. и др. Иследования эффективности производных хитозана на процессы репаративной регенерации ожоговых ран в эксперименте Байку //World science. – 2016. – Т. 3. – №. 5 (9). – С. 53-58.
8. Kenjayevich B. A. et al. Studies of reparative regeneration of chitosan derivatives in experimental thermal burns ResearchJet Journal of Analysis and Inventions. – 2022. – Т. 3. – №. 4. – С. 1-6.
9. Baikulov, A. K., F. H. Rakhmanov, and K. E. Egamberdiyev. "Research results of reparative regeneration of chitosan derivatives in experimental thermal burns."Educational Research in Universal Sciences 1.2 (2022):51-55.
10. Kenjayevich B. A. Dynamics of the nitroergic system in experimental hypercholesterolemia Int Res J Med Med Sci. – 2023.–Т.11.–№. 3.– С.30-34.
11. Байкулов А. К., Саветов К. Т., Халиков К. М. Репаративная регенерация кожи при экспериментальном термическом ожоге с использованием хитозана //актуальные проблемы биомедицины-2020.–2020.– С. 291-292.
12. Байкулов А. К. Влияние хитозана на синтез ДНК и РНК при ожогах //Врач-аспирант. – 2012. – Т. 53. – №. 4. – С. 26-29.
13. Халиков К. М. и др. Изучение результатов лечения крыс с ожоговой травмой производными хитозана //International Scientific and Practical Conference World science. – ROST, 2017. – Т. 4. – №. 12. – С. 26-28.
14. Kenjayevich B. A. et al. Investigation of the skin-resorptive effect of manufactured chitosan //european journal of modern medicine and practice. – 2022. – Т. 2. – №. 5. – С. 102-106.
15. Normurot, F., Firdavsii, B., Noriigit, M., Orif, Q., & Feruz, T. (2021). Effect of the Number of Active Components of the Catalyst on the Yield of the Product During the Synthesis of Vinyl Acetate From Ethylene and Acetic Acid. Бюллетень науки и практики, 7(4), 301-311.
16. Байкулов, А. К., Н. К. Муртазаева, and Ф. Н. Тошбоев. "Динамика влияния лактатдегидрогеназы при экспериментальном инфаркте миокарда." World of Scientific news in Science 2.3 (2024): 244-251.
17. Мусулмонов, Н., Сидикова, Г., Сидиков, А., & Тошбоев, Ф. (2020). Кинетика синтеза этилацетата из уксусной кислоты. Збірник наукових праць ΛΌГОΣ, 49-54.
18. Firdavsiy, B., Normurot, F., Noryigit, M., & Feruz, T. (2021). Influence of the Nature of the Retainer (Carrier) on the Catalytic Activity of the Catalyst in the Gas-

ISSN 3030-3907

Phase Synthesis of Vinyl Acetate from Ethylene. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 12(10), 2262-2270.

ISSN 3030-3907

УДК 551.583 (282.247.437.8)

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИСПЕРСНЫХ СТРУКТУР, ОБРАЗОВАННЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ КАПИЛЛЯРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧАСТИЦ

Рустамов Эркин Тохирович

Ассистент кафедры общетехнических наук Азиатского международного университета.

Аннотация: Основной целью компьютерного моделирования упаковок дискретных сред является получение статистически адекватных закономерностей, численно описывающих процесс структурообразования реальных сыпучих материалов. Следовательно, для построения компьютерной модели дискретной среды необходимо знать морфологические и размерные параметры частиц, из которых состоит дискретная среда. Как оговаривалось в подразделе «Основные сведения о дисперсных системах», приведенные алгоритмы ориентированы на структурно-имитационное моделирование упаковок идеализированных свободно дисперсных систем с твердой дисперсной фазой и газообразной дисперсионной средой. Данные модели позволяют судить лишь о геометрической конфигурации хаотичных структур, состоящих из тел правильной формы (как правило, рассматриваются эквивалентные сферы) без учета ряда факторов, характерных для реальных гранулированных материалов. К числу таких факторов относится присутствие практически в любом материале, находящемся в естественном состоянии, третьей фазовой составляющей – влаги.

Ключевые слова: дисперс, система, алгоритмы, структурно-имитационное, моделирование, твердой, фаза, газообразной, эквивалентные, сферы, гранулированных материалов, влаги.

Abstract: The main purpose of computer modeling of packages of discrete media is to obtain statistically adequate patterns numerically describing the process of structure formation of real bulk materials. Therefore, to build a computer model of a discrete medium, it is necessary to know the morphological and dimensional parameters of the particles that make up the discrete medium. As discussed in the subsection "Basic information about dispersed systems", these algorithms are focused on structural simulation of packages of idealized freely dispersed systems with a solid dispersed phase and a gaseous dispersion medium. These models allow us to judge only the geometric configuration of chaotic structures consisting of bodies of regular shape (as a rule, equivalent spheres are considered) without taking into account a number of factors characteristic of real granular materials. These

ISSN 3030-3907

factors include the presence of a third phase component, moisture, in almost any material in its natural state.

Keywords: disperses, systems, algorithms, structural simulation, modeling, solid, phase, gaseous, equivalent, spheres, granular materials, moisture.

Annotatsiya: diskret muhit paketlarini kompyuter simulyatsiyalarining asosiy maqsadi haqiqiy quyma materiallarning strukturaviy shakllanish jarayonini raqamli ravishda tavsiflovchi statistik jihatdan etarli naqshlarni olishdir. Shuning uchun diskret muhitning kompyuter modelini yaratish uchun diskret muhitni tashkil etuvchi zarrachalarning morfologik va o‘lchovli parametrlarini bilish kerak. "Dispers tizimlar to‘g‘risida asosiy ma'lumotlar" bo‘limida aytib o‘tilganidek, yuqoridagi algoritmlar qattiq dispers faza va gazsimon dispersiya muhitiga ega bo‘lgan idealizatsiya qilingan erkin dispers tizimlarning qadoqlarini strukturaviy va simulyatsiya modellashtirishga qaratilgan.Dispers tizimlar to‘g‘risida asosiy ma'lumotlar" bo‘limida aytib o‘tilganidek, yuqoridagi algoritmlar qattiq dispers faza va gazsimon dispersiya muhitiga ega bo‘lgan idealizatsiya qilingan erkin dispers tizimlarning qadoqlarini strukturaviy va simulyatsiya modellashtirishga qaratilgan. Ushbu modellar haqiqiy donador materiallarga xos bo‘lgan bir qator omillarni hisobga olmasdan, faqat to‘g‘ri shakldagi jismlardan tashkil topgan xaotik tuzilmalarning geometrik konfiguratsiyasini baholashga imkon beradi (qoida tariqasida, ekvivalent sohalar ko‘rib chiqiladi). Bunday omillar orasida tabiiy holatda bo‘lgan deyarli har qanday materialda uchinchi faza komponenti – namlik mavjudligi kiradi.nday omillar orasida tabiiy holatda bo‘lgan deyarli har qanday materialda uchinchi faza komponenti – namlik mavjudligi kiradi

Kalit so‘zlar: dispersiya, tizim, algoritmlar, strukturaviy simulyatsiya, modellashtirish, qattiq, faza, gazsimon, ekvivalent, sharlar, donador materiallar, namlik.

Введение

В пространстве и во времени структура любого материала непрерывно претерпевает изменения, этому, в частности, способствуют постоянное движение элементарных частиц, атомов, молекул, взаимодействие материала с окружающей средой. К примеру, почти все строительные материалы и их сырьевые смеси, по крайней мере, на микроуровне, представляют собой микрогетерогенные дисперсные системы, состоящие нескольких фаз, к числу которых относится жидкая составляющая. Характер структуры таких систем во многом определяется характером и величиной связей или сил сцепления между структурными элементами (микрочастицами, зернами и т.д.). В зависимости от характера этих связей в дисперсных системах выделяют прочные фазовые контакты в конденсационных (сращивание за счет

ISSN 3030-3907

химических взаимодействий аморфных частиц) или кристаллизационных (сращивание за счет химических взаимодействий частиц в виде кристаллов) структурах дисперсных материалов, непосредственные атомные контакты в сухих порошках и сравнительно слабые силы молекулярного взаимодействия (Ван-дер-Ваальсовые), действующие между частицами через прослойки жидкой фазы, в коагуляционных структурах. Особенность структур второго и третьего видов – полная их обратимость по прочности. Конденсационные и особенно кристаллизационные структуры придают веществу повышенную прочность, хрупкость. Во многих случаях возможно сосуществование всех указанных видов структур. Например, при затворенные цемента водой атомные (непосредственные) контакты переходят в коагуляционных, затем в фазовые. Этому переходу соответствует непрерывное изменение вязкости, модуля упругости и, главное, прочности дисперсных структур.

Помимо рассмотренных выше видов взаимодействий и соответствующих структур необходимо выделить такие важные взаимодействия, как капиллярные, проявляющиеся в трехфазных (твердое – жидкость – газ) дисперсных системах, к которым относится, к примеру, большинство сырьевых (бетонных, растворных, силикатных и т.п.) смесей для изготовления строительных композиционных материалов.

На рисунке 1 показано искривление жидкости в зазоре между двумя частицами сферической формы радиуса $r_ч$, а также между сферической частицей и плоскостью, приводящее к их стягиванию в результате растяжения жидкости и появления в ней отрицательного капиллярного давления (основная составляющая силы капиллярного сцепления) [1].

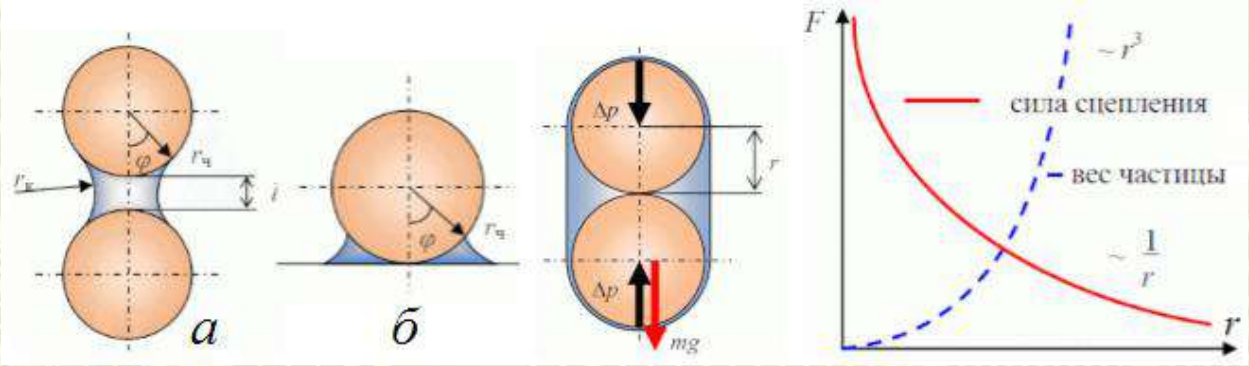


Рисунок 1–Образование капиллярного мениска: между двумя сферическими частицами (а); между сферической частицей и плоскостью, (б) Схема капиллярного сцепления двух шарообразных песчинок, с) Зависимость силы поверхностного натяжения от радиуса частиц.

ISSN 3030-3907

Со стороны искривленной поверхности жидкости действует сила, направленная внутрь, к центру кривизны. Она создает дополнительное давление, величина которого определяется формулой Лапласа:

$$\Delta p^{+} = 2\sigma / r_k, \qquad (1)$$

где σ – коэффициент поверхностного натяжения жидкости, r_k – радиус кривизны ее поверхности.

Например, для частиц песка сила «склеивания» рассчитывается следующим образом. Для простоты будем считать частичку шариком диаметром 300 микрон или 3.10-2 см. Когда соприкасаются две песчинки, окружающие их водяные пленки сливаются, образуя нечто вроде цилиндра с донцами радиуса r (рисунок 2). Коэффициент поверхностного натяжения воды σ = 72,5 дин/см. Подставив эти данные в формулу Лапласа, получаем величину избыточного давления, сжимающего песчинки:

$$\Delta p^{+} = 2 \cdot 72.5 / (1.5 \cdot 10^{-2}) \approx 10000\ дин / см^2,$$

Вес песчинки создает «противодавление», усилие, которое растягивает пленку воды и отрывает песчинки друг от друга. Этот вес $p = mg = (4/3)\pi r^3 \rho g,$ где ρ – плотность материала, g – ускорение силы тяжести. Он приложен к площади S = πr². Отсюда растягивающее давление:

$$\Delta p^{-} = p / s = (4/3) \cdot r \rho g, \qquad (2)$$

Подставив плотность кварца $2.4 Г / см^3, g \approx 10^3 см / с^2$, получим $\Delta p^{-} \approx 50 дин / см^2$.

Сила, «склеивающая» песчинки, в 200 раз больше силы, их разрывающей. При уменьшении радиусаrчастиц это соотношение очень резко возрастает: вес частицы падает пропорционально r³, а сила сцепления растет линейно (рисунок 3). Чем меньше размеры частиц, тем сильнее они слипаются одна с другой и прилипают к различным поверхностям.

У крупных песчинок есть некий «критический размер», после превышения которого силы поверхностного натяжения перестают держать их вес. Его несложно отыскать, приравняв силы давления и растяжения $\Delta p^{+} = \Delta p^{-}$, и подставив численные данные. Расчеты дают значение «критического» радиуса частицы примерно 0,6 мм [2].

Преобладание капиллярных сил над другими составляющими меж частичного взаимодействия особенно заметно для частиц размером более 10 мкм и вплоть до 1-2 мм. Именно действием сил капиллярного сцепления

ISSN 3030-3907

объясняются экстремальные зависимости насыпного объема, уплотняемой сырьевых смесей, а также прочности свежесформованных композитных изделий. Капиллярное сцепление проявляется также в капиллярно-пористых телах, структурные элементы которых в основном соединены другими связями некапиллярного характера. В этих телах силы капиллярного сцепления создают внутренние напряжения, вызывающие усадочные деформации, а также влияют на прочность материала.

Подобно тому, как образуются конденсационные или коагуляционных структуры, под действием сил капиллярного сцепления возникают капиллярные структуры (рисунок 4), которые затем накладывают свой отпечаток на строение и свойства материалов, полученных из таких систем.

В полидисперсных трехфазных системах появление капиллярных менисков и возникновение сил капиллярного сцепления между тонкодисперсными и грубодисперсными частицами приводит к прилипанию тонкодисперсных частиц к грубодисперсным с образованием агрегатов-глобул. К примеру, в сырьевых смесях для производства строительных композиционных материалов, в результате процессов капиллярного структурообразования и наиболее важного из них – глобулирования, концентрация вяжущего вещества у поверхности заполнителей и в контактных зонах между ними выше средней концентрации в смеси. В этом одна из причин увеличения прочности и плотности материалов в указанных зонах. Более полное использование гидратационной и связующей активности вяжущего в прессованных строительных композитах (силикатный и бетонный кирпич полусухого прессования и т.п.) достигается на стадии приготовления сырьевых смесей при влажности, соответствующей их максимальному глобулирования. В этом случае жидкая фаза играет роль усиливающего компонента, упрочняя материал за счет перевода матричного цементирующего вещества из объемного состояния в пленочное с более высокими прочностью и структурированностью.

ISSN 3030-3907

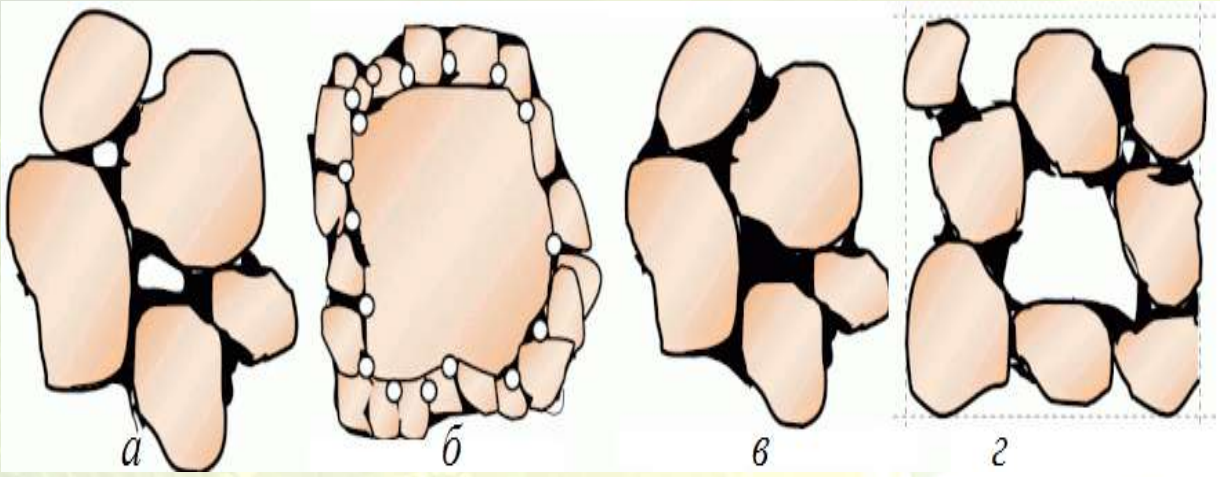


Рисунок 4–Капиллярные структуры в дисперсных системах: а – трехфазная гранула; б – трехфазная глобула; в – двухфазная гранула; г – ячеисто-глобулярная структура.

Если для дисперсных систем и материалов определяющими являются контактные взаимодействия, характер и величина которых обусловливают соответствующий тип структуры (эффект поверхностей), то для грубозернистых систем наибольшее значение имеют закономерности укладки в зависимости от размеров и формы зерен (эффект масс) [1].

На рисунке 5 приведен макроснимок увлажненного кварцевого песка. Влажность системы составляет порядка 5-6 % по массе. На снимке видно капиллярное взаимодействие мелких частиц песка с крупными. «Прилипшие» частички образуют агрегаты-глобулы, которые в свою очередь строят «арочные» структуры.

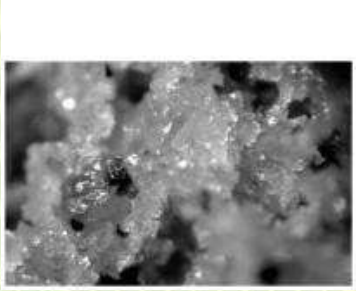


Рисунок 5– Макроснимок увлажненного кварцевого песка

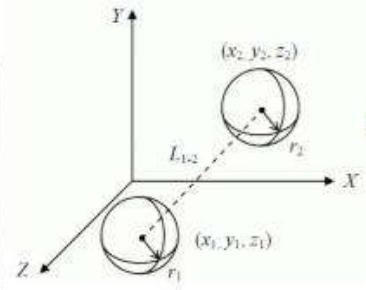


Рисунок 6–К определению расстояния между объектами

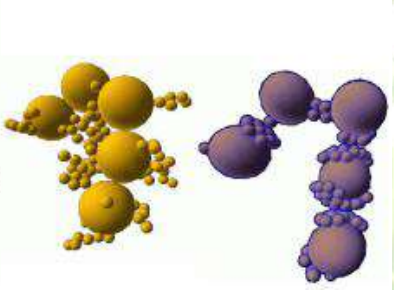


Рисунок 7–Процесс моделирования ячеисто-глобулярной структуры

Сформулируем алгоритм построения компьютерной структурно-имитационной модели объемной ячеисто-глобулярной структуры. Для реализации алгоритма используем язык программирования Blitz Basic с возможностью трехмерной визуализации. Основой алгоритма послужит

ISSN 3030-3907

условие, исключающее пересечение поверхностей объектов в трехмерном пространстве.

Порядок построения модели заключается в следующем.

1. В бесконечном трехмерном пространстве создается объект сфера, имеющая координаты $x = 0, y = 0, z = 0$.

2. Вблизи поверхности случайно выбранной существующей частицы создается *i*-ая сферическая частица. Координаты новой сферической частицы задаются случайными. Таким образом, строится трехмерная цепочечная структура из сферических частиц. Создание новой частицы возможно только при отсутствии пересечения поверхностей частиц. Для этого рассчитываются расстояния между центрами сфер (рисунок 6). Для двух трехмерных тел с координатами (x_1, y_1, z_1) и (x_2, y_2, z_2), расстояние L_{1-2} между их центрами определяется по формуле:

$$L_{1-2} = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2 + (z_1 - z_2)^2}, \qquad (3)$$

Заключение:

Существует множество разнообразных программных пакетов CFD-моделирования. Можно отметить такие широко применяемые программные комплексы, как ANSYS Fluent, Autodesk Simulation CFD, Pushbutton CFD и другие продукты. К примеру, посредством моделирования с использованием CFD-пакетов на сегодняшний день гоночными командами производится анализ и оптимизация весьма сложных потоков воздуха, образующихся на переднем и заднем спойлере современных гоночных автомобилей Формулы-1. Безупречная и эффективная работа будь то гоночного автомобиля Формулы-1, воздухоочистителя или индукционного улавливающего кожуха зависит от потоков воздуха, циркулирующих внутри устройства и в окружающем его пространстве. Моделирование с использованием CFD благодаря заложенным в них физическим и математическим моделям позволяет воспроизвести эти невидимые, но весьма важные и сложные процессы. Самое большое преимущество моделирования с использованием CFD по сравнению с другими экспериментальными методами и измерениями заключается в том, что определяются не только значения в выборочных точках, но и одновременно регистрируется совокупность всех физических величин, и тем самым появляется возможность удостовериться в правильности функционирования модели.

Более детально мы остановимся на компьютерной реконструкции дискретных сред, в частности на структурно-имитационном моделировании

ISSN 3030-3907

упаковок частиц гранулированных материалов, представляющих особый интерес при решении многих рецептурно-технологических задач.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белов В.В. Капиллярное структурообразование сырьевых композиций на основе минеральных вяжущих веществ. – «ALIINFORM» Международное аналитическое обозрение, №6, 2010, С.63-75.
2. Шишлова, А. Песок сухой, влажный и звучащий. – Наука и жизнь, № 6, 1999.
3. Пальцер, У. Компьютерное моделирование в производстве бетонных изделий / У. Пальцер, Й.Г. Швабе // Бетон и Железобетон. 2010. 20-22.
4. Белова, О.В. Методологические основы CFD-расчетов для поддержки проектирования пневмогидравлических систем / О.В. Белова, В.Ю. Волков, А.П. Скибин, А.В. Николаева, А.А. Крутиков, А.В. Чернышев // Инженерный журнал: наука и инновации, 2013, вып. 5. С.1-13.
5. Козырев С.А. CFD метод в компьютерных технологиях как инструмент исследования аэродинамики глубоких карьеров / С.А. Козырев, В.Ф. Скороходов, Р.М. Никитин, П.В. Амосов, В.В. Массан // Труды горного института Кольского НЦ РАН. 2014. С.251-255.
6. Роул, А. Основные принципы анализа размеров частиц / А. Роул // Техническая аннотация Malvern Instruments Limited. 2009. 12 с.
7. Егорова, Е.В. Поверхностные явления и дисперсные системы: учеб, пособие / Е.В. Егорова, Ю.В. Поленов // Иван. гос.хим.-технол, ун-т.- Иваново, 2008. — 84 с.
8. Михеева, Е.В. Поверхностные явления и дисперсные системы. Коллоидная химия. Сборник примеров и задач / Е.В. Михеева, Н.П. Пикула, С.Н. Карбаинова // учебное пособие для студентов ХТФ, ФТФ, ЭЭФ, ИГНД и ИДО. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 116 с.
9. Pabst, W. Characterization of particles and particle systems / W. Pabst, E. Gregorova // ICT Prague. 2007. 122 p.
10. Берлин, А.А. Имитация свойств твердых тел и жидкостей методами компьютерного моделирования / А.А. Берлин, Н.К. Балабаев // Физика. Соровский образовательный журнал. №11. 1997. с.85-92.
11. Binder, K., Heermann D.W. Monte Carlo Simulation in Statistical Physics / K. Binder, D.W. Heermann // An Introduction. London-NY.: Springer. 2010. 200 p.
12. Satoh, A. Introduction to Practice of Molecular Simulation: Molecular Dynamics, Monte Carlo, Brownian Dynamics, Lattice Boltzmann and Dissipative Particle Dynamics / A. Satoh // Elsevier, 2011. 322 p.

ISSN 3030-3907

13. Пальцер, У. Компьютерное моделирование в производстве бетонных изделий / У. Пальцер, Й.Г. Швабе // Бетон и Железобетон. 2010. 20-22.
14. Харитонов, А.М. Структурно-имитационное моделирование в исследованиях свойств цементных композитов: автореф, дис, на соискание ученой степени доктора тех. наук (05.23.05 – Строительные материалы и изделия) / А.М. Харитонов; науч. консультант П.Г. Комохов. — С.-Петербург, 2009. — 38 с.
15. Дорофеенко, С.О. Численное моделирование течения бидисперсного сыпучего материала в реакторе шахтного типа / С.О. Дорофеенко // Теоретические основы химической технологии. 2007. Том 41. №6. С. 625-629.
16. Кучин, И.В. Моделирование процессов структурообразования в дисперсных системах / И.В. Кучин, Н.Б. Урьев // Журнал физической химии. 2007. Том 81. №3. с.421-425.
17. Bullard, J.W. The Virtual Cement and Concrete Testing Laboratory Consortium / J.W. Bullard // Annual Report, January 2003, pp. 1-39.
18. Hu, J. Shape Characterization Of Concrete Aggregate / J. Hu, P. Stroeven. // Image Anal Stereol, 25, 2006; pp. 43-53.
19. Stroeven, P. Virtual Reality Studies of Concrete / P. Stroeven, L.J. Sluys, Z. Guo, M. Stroeven. // Forma, 21, 2006, pp. 227–242.
20. Кондращенко, В.И. Интегрированный подход к решению задач строительного материаловедения / В.И. Кондращенко, Д.А. Гребенников, С.В. Гузенко, А.В. Кендюк // Мат-лы международного конгресса Наука и инновации в строительстве SIB-2008. Том 1. Современные проблемы строительного материаловедения и технологии. Книга 1 (А - Н). – Воронеж. 2008. 358 с. (С. 235-240).

ISSN 3030-3907

CHATBOTLAR VA VIRTUAL YORDAMCHILARNING FOYDALANUVCHI BILAN INTERAKTIV MULOQOT IMKONIYATLARI

Hamroyev Bobirjon Baxritdinovich
Osiyo xalqaro universiteti Umumtexnik fanlar kafedrasi o‘qituvchisi
E-mail: khamrayevbb@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur maqolada chatbotlar va virtual yordamchilarning foydalanuvchi bilan interaktiv muloqotini ta’minlash mexanizmlari, ularning sun’iy intellektga asoslangan imkoniyatlari hamda ta’lim va raqamli xizmatlar sohasidagi amaliy ahamiyati tahlil qilinadi. Tadqiqot davomida tabiiy tilni qayta ishlash (NLP), mashinaviy o‘rganish va dialogli tizimlar asosida shakllangan interaktiv aloqa modellarining samaradorligi o‘rganildi. Olingan natijalar chatbot va virtual yordamchilarning foydalanuvchi ehtiyojlariga moslashuvchan, tezkor va shaxsiylashtirilgan muloqotni ta’minlashdagi istiqbollarini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: chatbot, virtual yordamchi, interaktiv muloqot, sun’iy intellekt, NLP, foydalanuvchi tajribasi.

Аннотация.В статье рассматриваются возможности интерактивного взаимодействия чат-ботов и виртуальных помощников с пользователями, а также анализируются механизмы их функционирования на основе технологий искусственного интеллекта. Особое внимание уделено использованию обработки естественного языка, машинного обучения и диалоговых систем для повышения эффективности коммуникации. Результаты исследования подтверждают, что современные чат-боты и виртуальные помощники способны обеспечивать адаптивное, персонализированное и оперативное взаимодействие с пользователями.

Ключевые слова: чат-бот, виртуальный помощник, интерактивное взаимодействие, искусственный интеллект, NLP, пользовательский опыт.

Abstract. This article analyzes the interactive communication capabilities of chatbots and virtual assistants with users, focusing on artificial intelligence-based mechanisms. The study examines the role of natural language processing, machine learning, and dialog systems in enhancing user interaction. The results demonstrate that modern chatbots and virtual assistants provide adaptive, personalized, and efficient communication, making them highly effective tools in education and digital services.

Keywords: chatbot, virtual assistant, interactive communication, artificial intelligence, NLP, user experience.

KIRISH.

ISSN 3030-3907

An’anaviy dasturiy interfeyslardan farqli ravishda chatbotlar foydalanuvchi bilan interaktiv muloqotni ta’minlaydi. Bu esa inson–kompyuter o‘zaro ta’sirining samaradorligini oshirib, xizmat ko‘rsatish jarayonlarini soddalashtiradi. Bugungi kunda chatbot va virtual yordamchilar bank-moliya, sog‘liqni saqlash, elektron savdo, davlat xizmatlari hamda ayniqsa ta’lim sohasida keng qo‘llanilmoqda.Foydalanuvchi bilan interaktiv muloqot chatbotlarning eng muhim funksional xususiyatlaridan biri hisoblanadi. Interaktivlik foydalanuvchi ehtiyojlarini tez va aniq aniqlash, kontekstga mos javob qaytarish hamda shaxsiylashtirilgan xizmatlarni taqdim etish imkonini beradi. Shu bois chatbot va virtual yordamchilarning muloqot mexanizmlarini ilmiy jihatdan o‘rganish va ularni takomillashtirish dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.So‘nggi yillarda tabiiy tilni qayta ishlash (Natural Language Processing – NLP), mashinaviy o‘rganish (Machine Learning – ML) va chuqur o‘rganish (Deep Learning – DL) texnologiyalarining rivojlanishi chatbotlarning intellektual darajasini sezilarli oshirdi. Natijada ular foydalanuvchi savollarini tushunish, muloqot jarayonida kontekstni saqlash va mantiqiy javoblar shakllantirish imkoniyatiga ega bo‘ldi. Bu holat chatbotlarni oddiy avtomatik javob beruvchi tizimlardan to‘laqonli virtual yordamchilarga aylantirdi.

Adabiyotlar tahlili natijalariga ko‘ra, chatbot va virtual yordamchilarning interaktiv muloqot imkoniyatlari doimiy rivojlanib borayotgan bo‘lib, ularni yanada takomillashtirish uchun NLP, mashinaviy va chuqur o‘rganish texnologiyalarini kompleks qo‘llash zarur. Bu esa mazkur mavzuning ilmiy va amaliy ahamiyatini yanada oshiradi.Chatbotlar va virtual yordamchilar sun’iy intellektga asoslangan dasturiy tizimlar bo‘lib, foydalanuvchi bilan tabiiy til orqali interaktiv muloqot o‘rnatishga mo‘ljallangan. Ularning asosiy vazifasi foydalanuvchi so‘rovlarini tushunish, tahlil qilish va kontekstga mos javoblarni taqdim etishdan iborat. Zamonaviy chatbotlar matnli, ovozli yoki multimodal (matn + ovoz + grafik) shaklda ishlashi mumkin.Ilmiy adabiyotlarda chatbotlar ko‘pincha funksional imkoniyatlari va intellektual darajasiga ko‘ra tasniflanadi. Ushbu tasnif chatbotlarning foydalanuvchi bilan muloqot darajasini aniqlashda muhim ahamiyatga ega.

1-jadval.

Chatbotlarning ishlash prinsipi bo‘yicha tasnifi

№	Chatbot turi	Tavsifi	Interaktivlik darajasi
1	Qoidaviy (Rule-based)	Oldindan belgilangan buyruqlar va shablonlar asosida ishlaydi	Past

ISSN 3030-3907

2	NLP-ga asoslangan	Tabiiy tilni qayta ishlash orqali foydalanuvchi so‘rovini tushunadi	O‘rta
3	ML-ga asoslangan	Mashinaviy o‘rganish orqali javoblarni moslashtiradi	Yuqori
4	DL-ga asoslangan	Chuqur o‘rganish va neyron tarmoqlar yordamida kontekstni saqlaydi	Juda yuqori

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, chatbotlarning interaktiv muloqot imkoniyatlari ularning intellektual darajasi bilan bevosita bog‘liq. Qoidaviy chatbotlar sodda savollarga javob bera olsa-da, murakkab muloqotni ta’minlay olmaydi. Aksincha, chuqur o‘rganishga asoslangan virtual yordamchilar foydalanuvchi bilan uzoq dialogni olib borish imkoniyatiga ega.

So‘nggi yillarda chatbotlardan foydalanish ko‘rsatkichlari keskin oshgan. Xalqaro tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, foydalanuvchilar chatbotlarni tezkorlik va qulaylik sababli afzal ko‘rmoqda.

2-jadval.

Chatbotlardan foydalanish sohalari bo‘yicha statistika (2024-yil ma’lumotlari, %)

Soha	Chatbotlardan foydalanish ulushi (%)
Elektron savdo	32
Bank va moliya	24
Ta’lim	18
Sog‘liqni saqlash	15
Davlat xizmatlari	11

Statistik ma’lumotlar shuni ko‘rsatadiki, chatbotlar eng ko‘p elektron savdo va bank-moliya sohalarida qo‘llanilmoqda. Biroq ta’lim sohasida ham chatbotlardan foydalanish sur’atlari yildan-yilga ortib bormoqda. Bu holat virtual yordamchilarning o‘quv jarayonida maslahatchi va tutor sifatida samarali ishlashini tasdiqlaydi.

Interaktiv muloqot samaradorligi foydalanuvchi qoniqish darajasiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, foydalanuvchilarning taxminan **67%** chatbot bilan muloqot jarayonida tezkor va aniq javobni asosiy ustunlik sifatida baholaydi. Shu bilan birga, **54%** foydalanuvchi shaxsiylashtirilgan javoblar mavjud bo‘lsa, chatbotdan qayta foydalanishga tayyorligini bildirgan.

Statistik tadqiqotlarga ko‘ra, NLP texnologiyalari joriy etilgan chatbotlarda foydalanuvchi so‘rovlarini to‘g‘ri tushunish darajasi **70–85%** oralig‘ida

ISSN 3030-3907

baholanadi. Bu ko‘rsatkich an’anaviy qoidaviy chatbotlarga nisbatan sezilarli darajada yuqori hisoblanadi. Ayniqsa, kontekstga bog‘liq savollarni aniqlashda NLP muhim rol o‘ynaydi.Mashinaviy o‘rganish chatbotlarning muloqot jarayonida o‘zini takomillashtirish imkonini beradi. ML algoritmlari foydalanuvchi bilan bo‘lib o‘tgan suhbatlarni tahlil qilib, kelgusida yanada mos va aniq javoblar ishlab chiqadi. Bunday yondashuv chatbotlarning moslashuvchanligini oshiradi.Tadqiqotlar natijasiga ko‘ra, ML asosidagi chatbotlardan foydalangan foydalanuvchilarning **58–62%** tizim javoblaridan yuqori darajada qoniqish bildirgan. Bu esa mashinaviy o‘rganish chatbotlarning interaktiv muloqot sifatini oshirishda muhim omil ekanligini tasdiqlaydi.Chuqur o‘rganish texnologiyalari chatbotlarni to‘laqonli virtual yordamchilarga aylantirishda hal qiluvchi rol o‘ynaydi.

Statistik ma’lumotlarga ko‘ra, chuqur o‘rganishga asoslangan virtual yordamchilarda foydalanuvchi qoniqish darajasi **75% dan yuqori** ko‘rsatkichni tashkil etadi. Ayniqsa, murakkab savollar va ko‘p bosqichli dialoglarda bunday tizimlar yuqori samaradorlikni namoyon etadi.

3-jadval.

Interaktiv muloqotni ta’minlovchi texnologiyalarni taqqoslash

Texnologiya	Afzalliklari	Kamchiliklari	O‘rtacha samaradorlik (%)
Qoidaviy yondashuv	Soddalik, tezkor javob	Moslashuvchan emas	40–45
NLP	Tabiiy tilni tushunish	Kontekst cheklangan	70–85
ML	Moslashuvchanlik, o‘rganish qobiliyati	Katta ma’lumot talab etadi	60–75
Deep Learning	Yuqori aniqlik, kontekstni saqlash	Resurs talabchan	80–90

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, chuqur o‘rganishga asoslangan texnologiyalar interaktiv muloqot samaradorligi bo‘yicha yetakchi hisoblanadi. Biroq bunday tizimlarni joriy etishda texnik va hisoblash resurslari masalasi muhim ahamiyatga ega.

XULOSA

Mazkur maqolada chatbotlar va virtual yordamchilarning foydalanuvchi bilan interaktiv muloqot imkoniyatlari, ularning texnologik asoslari va amaliy qo‘llanilish sohasi tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki:Chatbotlarning interaktivligi ularning intellektual darajasi bilan

ISSN 3030-3907

bevosita bog‘liq bo‘lib, qoidaviy tizimlardan tortib chuqur o‘rganishga asoslangan virtual yordamchilargacha samaradorlik darajasi sezilarli farq qiladi.NLP texnologiyalari foydalanuvchi so‘rovlarini to‘g‘ri tushunish va kontekstga mos javob berish imkoniyatini oshiradi, bu esa chatbotlarning muloqot sifatini yaxshilaydi.Mashinaviy o‘rganish algoritmlari foydalanuvchi bilan bo‘lib o‘tgan suhbatlar asosida javoblarni moslashtirish orqali interaktivlik darajasini oshiradi va shaxsiylashtirilgan xizmatlarni ta’minlaydi.Chuqur o‘rganish va neyron tarmoqlarga asoslangan tizimlar murakkab, ko‘p bosqichli dialoglarda yuqori samaradorlik ko‘rsatadi, foydalanuvchi qoniqishini oshiradi va ularni to‘laqonli virtual yordamchilarga aylantiradi.Ta’lim, elektron savdo, bank-moliya, sog‘liqni saqlash va davlat xizmatlari sohalarida chatbotlar va virtual yordamchilar samarali qo‘llanilishi foydalanuvchi ehtiyojlariga moslashuvchan va tezkor xizmatlarni ta’minlash imkonini beradi.Shu bois, zamonaviy chatbot va virtual yordamchilarni loyihalashda foydalanuvchi tajribasi (UX), NLP, ML va DL texnologiyalarini kompleks qo‘llash katta ahamiyatga ega. Tadqiqot natijalari ta’lim va raqamli xizmatlar sohasida ushbu texnologiyalarni joriy etishda metodik asos sifatida foydalanish imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.
2. Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). *An Overview of Chatbot Technology*. *IFIP International Conference on Artificial Intelligence Applications and Innovations*, 373–383.
3. Xu, B., Zhang, Y., & Chen, L. (2021). *AI-Powered Chatbots in Education: A Review*. *Journal of Educational Technology & Society*, 24(2), 45–59.
4. Khatri, C., & Singh, A. (2022). *Natural Language Processing in Modern Chatbots*. *International Journal of Computer Applications*, 184(12), 23–30.
5. Chatterjee, S., & Bhattacharjee, D. (2023). *Deep Learning for Conversational AI*. *IEEE Access*, 11, 13520–13534.
6. Ma, L., & Li, H. (2022). *Machine Learning Approaches in Interactive Virtual Assistants*. *Journal of AI Research*, 73, 211–230.
7. Adamopoulou, E., Moussiades, L., & Dovrolis, C. (2019). *Chatbots in e-commerce and banking: Opportunities and challenges*. *Procedia Computer Science*, 160, 38–45.

ISSN 3030-3907

QOVUSHQOQ-ELASTIK MATERIALLARDAN TASHKIL TOPGAN KO‘P QATLAMLI SFERIK JISMNING ERKIN TEBRANISHLARI

Jalolov Farruh Baxshullayevich
Osiyo xalqaro universitet, Umumtexnik fanlar kafedrasi o‘qituvchisi
E-mail: jalolovfarruh2@mail.ru

Annotatsiya. Mazkur maqolada ko‘p qatlamli qovushqoq-elastik sferik qobiqning erkin chiziqli tebranishlarini tadqiq etishga bag‘ishlangan nazariy model ishlab chiqilgan. Har bir qatlamning dinamik holati kompleks koeffitsiyentlarga ega bo‘lgan Lame tipidagi differensial tenglamalar orqali ifodalanib, bu tenglamalar materiallarning qovushqoq-elastik xususiyatlarini hisobga olish imkonini beradi. Qatlamlararo chegaralarda konstruksiyaning to‘liq birikkanligi faraz qilinib, natijada ko‘chish komponentlari hamda normal va tangensial kontakt kuchlanishlarining uzluksizligi shartlari qo‘yiladi. Erkin tebranishlar masalasini yechish jarayonida Grin–Lamb almashtirilishidan foydalanilib, sferik koordinatalar sistemasida to‘lqin tenglamasi keltirib chiqariladi. Ushbu tenglamaning umumiy yechimi Bessel va Neyman tipidagi maxsus funksiyalar yordamida analitik shaklda ifodalanadi. Natijada tebranish chastotalarini aniqlovchi xususiy tenglama yopiq ko‘rinishda olinadi hamda uning kompleks ildizlari Myuller sonli usuli asosida hisoblanadi. Materiallarning reologik xatti-harakatini adekvat tavsiflash maqsadida uch parametrli kuchsiz Rjanitsen–Koltunov yadrosiga asoslangan integral model qo‘llaniladi. O‘tkazilgan sonli hisoblashlar natijalari shuni ko‘rsatadiki, qovushqoq-elastik materiallarning cheklangan to‘plamidan shakllantirilgan ko‘p qatlamli sferik qobiqlar bir qatlamli konstruksiyalarga nisbatan erkin tebranishlarni samaraliroq so‘ndirish xususiyatiga ega bo‘lib, tebranish amplitudalarining sezilarli darajada kamayishini ta’minlaydi.

Kalit so‘zlar: Qovushqoq-elastik muhit bilan kontaktda bo‘lgan deformatsiyalanuvchi sferik jism, erkin tebranishlar, chastota, qovushqoqlik**.**

Аннотация. В данной статье разработана теоретическая модель, посвященная исследованию свободных линейных колебаний многослойной вязкоупругой сферической оболочки. Динамическое состояние каждого слоя описывается дифференциальными уравнениями типа Ламе с комплексными коэффициентами, которые позволяют учитывать вязкоупругие свойства материалов. Предполагается, что конструкция полностью соединена на межслойных границах, в результате чего устанавливаются условия непрерывности компонентов перемещения, а также нормальных и тангенциальных контактных напряжений. В процессе решения задачи о свободных колебаниях используется преобразование Грина-Ламба и выводится волновое уравнение в сферической системе координат. Общее

ISSN 3030-3907

решение этого уравнения выражается в аналитической форме с помощью специальных функций типа Бесселя и Неймана. В результате частное уравнение, определяющее частоты колебаний, получается в замкнутом виде, а его комплексные корни вычисляются на основе численного метода Мюллера. Для адекватного описания реологического поведения материалов используется интегральная модель, основанная на трехпараметрическом слабом ядре Ржаницена-Колтунова. Результаты численных расчетов показывают, что многослойные сферические оболочки, сформированные из ограниченного набора вязкоупругих материалов, обладают более эффективными свойствами гашения свободных колебаний, чем однослойные конструкции, что обеспечивает значительное уменьшение амплитуд колебаний.

Ключевые слова: Деформируемое сферическое тело, находящееся в контакте с вязкоупругой средой, свободные колебания, частота, вязкость.

Abstract. In this article, a theoretical model devoted to the study of free linear oscillations of a multilayer viscoelastic spherical shell is developed. The dynamic state of each layer is described by differential equations of the Lame type with complex coefficients, which allow taking into account the viscoelastic properties of the materials. Assuming the complete connection of the structure at the interlayer boundaries, the conditions for the continuity of the displacement components and the normal and tangential contact stresses are imposed. In the process of solving the problem of free oscillations, the Green-Lamb transform is used to derive the wave equation in a spherical coordinate system. The general solution of this equation is expressed in analytical form using special functions of the Bessel and Neumann types. As a result, the partial equation determining the oscillation frequencies is obtained in closed form, and its complex roots are calculated based on the Müller numerical method. In order to adequately describe the rheological behavior of materials, an integral model based on a weak three-parameter Rjanitsen-Koltunov kernel is used. The results of numerical calculations show that multilayer spherical shells, formed from a limited set of viscoelastic materials, have the ability to suppress free oscillations more effectively than single-layer structures, ensuring a significant reduction in the amplitude of oscillations.

Keywords: Deformable spherical body in contact with a viscoelastic medium, free oscillations, frequency, viscosity.

1. KIRISH

Qovushqoq-elastik qatlamli sharsimon qobiqlar muhandislik va qurilish amaliyotida keng qo‘llanilishi bilan ajralib turadi. Shu sababli, turli xil tashqi yuklamalar ta’sirida qobiqsimon konstruksiyalarning dinamik xatti-harakatini

ISSN 3030-3907

tadqiq etishga bo‘lgan ilmiy qiziqish so‘nggi yillarda sezilarli darajada ortdi. Xususan, qatlamli kompozit sferik qobiqlar agressiv va zaharli kimyoviy moddalarni saqlash uchun mo‘ljallangan rezervuarlar sifatida keng qo‘llaniladi. Bundan tashqari, Yer sharini ham murakkab ko‘p qatlamli tuzilishga ega bo‘lgan sferik qobiq modeli sifatida qarash mumkin.

Ilgari olib borilgan tadqiqotlarda elastik hamda suyuq muhitlar bilan o‘zaro ta’sirda bo‘lgan sferik va silindrsimon qobiqlarning erkin tebranish chastotalari va shakllari asimptotik usullar yordamida o‘rganilgan. Ushbu ishlarda chastotalarni aniqlash uchun soddalashtirilgan taxminiy formulalar keltirib chiqarilgan bo‘lib, ular asosida erkin tebranishlarning mos shakllari qurilgan.

Mazkur ishda siqiladigan suyuqlik bilan o‘zaro ta’sirda bo‘lgan yupqa devorli sharsimon qobiqning erkin tebranishlari masalasi ko‘rib chiqiladi. Tadqiqot davomida qobiqning geometrik va fizik-mexanik parametrlarining erkin tebranish chastotalariga ta’siri tahlil qilinadi hamda ushbu parametrlarning o‘zgarishiga bog‘liq holda chastotalarning sifat jihatdan baholanishi amalga oshiriladi. To‘ldiruvchi muhit va qobiqning tebranish jarayonlarini tavsiflash uchun elastiklik nazariyasining uch o‘lchovli differensial tenglamalaridan foydalaniladi.

Masala sferik simmetriya sharoitida maxsus Bessel va Neyman funksiyalarining asimptotik ifodalari asosida yechiladi. Ishda qatlamli qovushqoq-elastik sferik qobiqning erkin tebranishlari muammosi umumiy holda o‘rganilib, qatlamli sferik jismlar uchun Myuller va Gauss sonli usullaridan foydalanish orqali murakkab erkin chastotalar hamda ularga mos tabiiy tebranish shakllari aniqlanadi. Natijada masalaning aniq analitik yechimi qurilib, qatlamli qobiqlarning kompleks chastotalarini mexanik tizimning turli geometrik va fizik-mexanik parametrlari bilan bog‘lovchi transsendent chastota tenglamasi keltirib chiqariladi.

2. METODLAR

2.1. Masalaning qo‘yilishi va yechish usullari.

Erkin tebranishlar masalalari inertsiya xususiyatlari material nuqtalarining harakatini to‘liq aniqlab beruvchi masalalar sinfiga mansubdir. Bunday masalalarni qo‘yishda chegara shartlari tashqi kuchlar tomonidan bajariladigan ishlarning nolga teng bo‘lishi shartiga mos kelishi lozim. Shu bilan birga, massa kuchlari ham umumiy holda nolga teng deb qabul qilinadi.

Materialning qovushqoq-elastik xossalarini hisobga olgan holda, qovushqoq-elastik sferik qobiqning erkin tebranishlari muammosining yechimini elastiklik nazariyasidagi mos masalaning yechimi asosida olish mumkin. Bunda elastik modullar real qiymatlar o‘rniga kompleks qovushqoq-elastik modullar bilan almashtiriladi. Avvalo bir qatlamli sharsimon qobiqning tebranishlari batafsil tahlil

ISSN 3030-3907

qilinib, keyinchalik ushbu natijalar asosida qatlamli sharsimon qobiqlarning tebranish jarayonlari o‘rganiladi.

Materiallarning qovushqoq-elastik xususiyatlarini inobatga olgan holda, qatlamli sferik qobiqning erkin tebranishlari masalalarini kompleks algebra apparati doirasida yechish imkoniyati mavjud. Xususan, ikki va uch qatlamli sharsimon qobiqlarning tebranish jarayonlariga qovushqoqlik parametrlari hamda fizik-mexanik ko‘rsatkichlarning ta’siri alohida tahlil qilinadi. Ko‘p qatlamli qovushqoq-elastik sferik qobiqning radial yo‘nalishdagi erkin tebranishlarini tavsiflovchi differensial tenglama quyidagi ko‘rinishda ifodalanadi.

$$\begin{aligned}
&\frac{\partial \sigma_{rn}}{\partial r}+2\frac{\sigma_{rn}-\sigma_{\varphi n}}{r}=\rho\frac{\partial^2 u_n}{\partial t^2},\\
&\sigma_{rn}=(\bar{\lambda}_n+2\bar{\mu}_n)\frac{\partial u_n}{\partial r}+2\bar{\lambda}_n\frac{\bar{u}_n}{r},\\
&\sigma_{\varphi n}=2(\bar{\lambda}_n+\bar{\mu}_n)\frac{\bar{u}_n}{r}+\bar{\lambda}_n\frac{\partial \bar{u}_n}{\partial r},R_n<r<R_{n+1},\\
&\sigma_{r1}(R_1)=\sigma_{rN}(R_N)=0\ ,n=1,2\ldots N.
\end{aligned} \qquad (1)$$

Bunda R_n i R_{n+1} –sferik qobiqning ichki va tashqi radiuslari, $\bar{\lambda}_n$ va $\bar{\mu}_n$-lar esa qovushqoq-elastik Lame parametrlari. Ularni muzlatish usuli yordamida quyidagi ko‘rinishda ifodalash mumkin.

$$\begin{aligned}
&\bar{\lambda}_n=\lambda_{0n}\left[1-\Gamma^c_{\lambda n}(\omega_{\mathrm{Re}})-i\Gamma^s_{\lambda n}(\omega_{\mathrm{Re}})\right],\bar{\mu}_n=\mu_{0n}\left[1-\Gamma^c_{\mu n}(\omega_{\mathrm{Re}})-i\Gamma^s_{\mu n}(\omega_{\mathrm{Re}})\right],\\
&\Gamma^c_{\lambda n}(\omega_{\mathrm{Re}})=\int_0^\infty R_{\lambda n}(\tau)\cos(\omega_{\mathrm{Re}}\tau)d\tau,\Gamma^s_{\lambda n}(\omega_{\mathrm{Re}})=\int_0^\infty R_{\lambda n}(\tau)\sin(\omega_{\mathrm{Re}}\tau)d\tau,\\
&\Gamma^c_{\mu n}(\omega_{\mathrm{Re}})=\int_0^\infty R_{\mu n}(\tau)\cos(\omega_{\mathrm{Re}}\tau)d\tau,\Gamma^c_{\mu n}(\omega_{\mathrm{Re}})=\int_0^\infty R_{\mu n}(\tau)\sin(\omega_{\mathrm{Re}}\tau)d\tau,
\end{aligned} \qquad (2)$$

Bu yerda $\lambda_{0n}\ \mu_{0n}\ R_{\lambda n},R_{\mu n}$- materialning elastiklik oniy modullari va relaksatsiya yadrolari, ω_{Re}-haqiqiy qiymatlar. Bir qatlamli qovushqoq-elastik sferik qobiqning erkin tebranishlarini ko‘rib chiqamiz. Unda (1) tenglama yechimlari (2), ni hisobga olgan holda n=1 uchun quyidagicha ifodalanadi:

$$\begin{aligned}
&u_1(r,\omega)=(C_1+C_2)\frac{\chi}{r}\left[-\chi\cos(\chi r)+\frac{1}{r}\sin(\chi r)\right]+\\
&+i(C_1-C_2)\frac{\chi}{r}\left[-\chi\cos(\chi r)-\frac{1}{r}\sin(\chi r)\right];
\end{aligned} \qquad (3)$$

$$\begin{aligned}
&\sigma_r(r,\omega)=(C_1+C_2)\frac{\chi}{r}\left[(4\bar{\mu}_1\chi/r)\cos(\chi r)-\left(4\bar{\mu}_1/r^2-\chi^2(\bar{\lambda}_1+2\bar{\mu}_1)\right)\sin(\chi r)\right]+\\
&+i(C_1-C_2)\frac{\chi}{r}\left[(4\bar{\mu}_1\chi/r)\sin(\chi r)+\left(4\bar{\mu}_1/r^2-\chi^2(\bar{\lambda}_1+2\bar{\mu}_1)\right)\cos(\chi r)\right].
\end{aligned} \qquad (4)$$

bu yerda

$$\chi=\sqrt{\frac{\rho\omega^2}{(\lambda_{01}+2\mu_{01})-\Gamma_{\lambda\mu}}},$$

ISSN 3030-3907

$$\Gamma_{\lambda\mu} = \left[(\lambda_{01}\Gamma_{\lambda}^{c}(\omega_{\mathrm{Re}}) + 2\mu_{01}\Gamma_{\mu}^{c}(\omega_{\mathrm{Re}})) + i(\lambda_{01}\Gamma_{\lambda}^{s}(\omega_{\mathrm{Re}}) + 2\mu_{01}\Gamma_{\mu}^{s}(\omega_{\mathrm{Re}}))\right]. \quad (5)$$

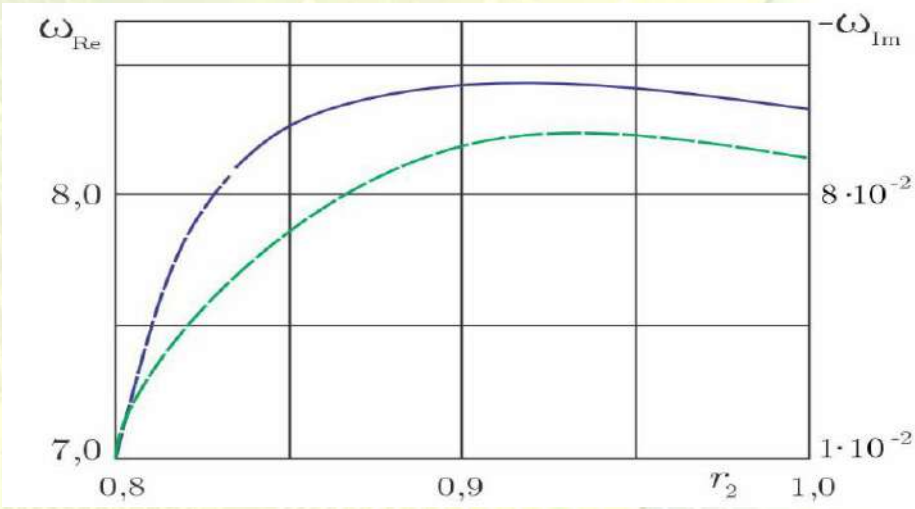
3. Sonli natijalar va ularning tahlili

Kompleks parametrli chastota tenglamasi (5) ni Myuller usuli bilan yechish orqali olindi. Materialning qovushqoq elastiklik xossasi Koltunov-Rijanitsin uch parametrli kuchsiz yadrosidan foydalanib olinadi:

$$R_{\lambda 1} = R_{\mu 1} = A_1 e^{-\beta_1 t} / t^{1-\alpha_1}, A = 0.048; \quad b = 0.05; \quad a = 0.10; r = 1.0;$$

$$l_0 = 25.5; \quad m_0 = 25.5; R_1 = 0.75, R_2 = 1.0.$$

Sonli natijalar 1,2.3 va 2.4 rasmlarda keltirilgan.

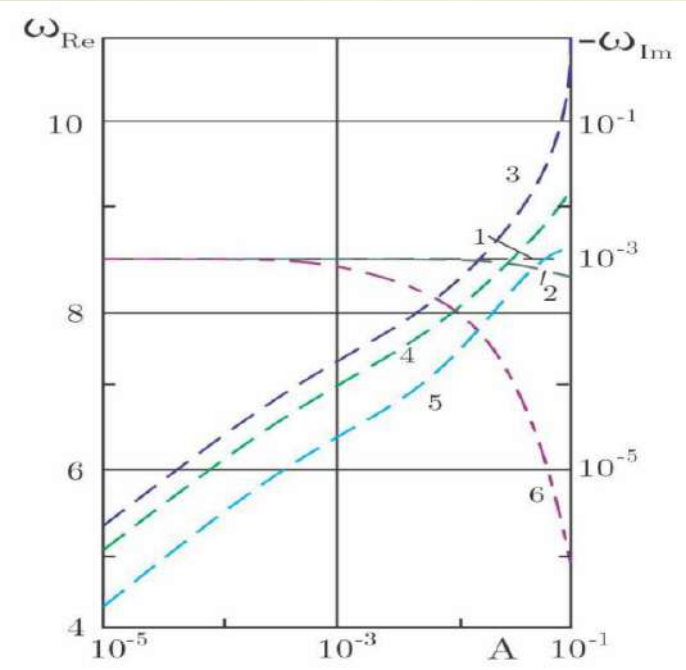


1-rasm. Yuqoridagi rasmda kompleks o‘ziga xos chastotalarning reologik parametr A ga bog‘liqligi ko‘rsatilgan:

1. $\omega_{\mathrm{Re}}, \alpha = 0.9; 2.\omega_{\mathrm{Re}}, \alpha = 0.5; 3.\ \omega_{\mathrm{Im}}, \alpha = 0.1;\ 4.\omega_{\mathrm{Im}}, \alpha = 0.5;\ 5.\omega_{\mathrm{Im}}, \alpha = 0.9; 6.\omega_{\mathrm{Im}}, \alpha = 0.1.$

Kompleks chastotani relaksatsiya yadrosini amplitudasiga bog‘liq o‘zgarishi a parametrlarining turli qiymatlari uchun 2-rasmda keltirilgan. Ko‘rinib turibdiki chastotani haqiqiy qismi (erkin tebranishlar chastotasi) relaksatsiya yadrosini amplitudasiga bog‘liqligi 3% bo‘lishi topildi. Mavhum qismini o‘zgarishi esa chiziqli funksiyaga yaqin bo‘lgan qonuniyat bilan o‘zgarishi topildi. Keyingi 2.3-rasmda kompleks chastotani haqiqiy va mavhum qismini sfera tashqi radiusi r_2 bog‘liq o‘zgarishi keltirilgan.

ISSN 3030-3907



2-rasm. Kompleks chastota haqiqiy va mavhum qismini tashqi radiusi r_2 bog‘liq o‘zgarishi: ω_{Re} - tutash chiziq, ω_{Im} – yuliq chiziq.

Hisoblash tajribasida qovushqoq elastiklik materialdan tayyorlangan turli xil sharsimon qobiqning so‘nuvchi tebranishlariga ($\beta = 0.05$) A va a parametrlarining ta’siri o‘rganildi. Qobiqning tashqi va ichki radiuslarini ta’siri o‘rganilib baholandi. Natijalarni tahlil qilish bizga quyidagi xulosalar chiqarish imkonini beradi:

- kompleks chastotaning haqiqiy qismi $\alpha = 0.87$ uchun A parametrga bog‘liq bo‘lishi 3% bo‘lishi va elastik sferik jism erkin tebranishlari chastotasi bilan juda yaqin bo‘lishi topildi. Shundan amplitudani katta kiymatlarida juda kam miqdorda pasayishni boshlaydi;

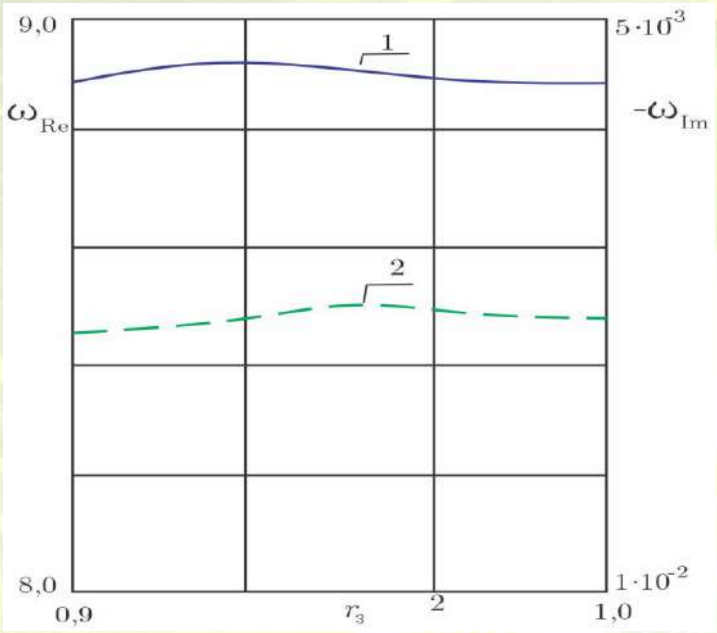
- kompleks chastotaning mavhum qismi α parametrning barcha qiymatlari uchun A parametrning ortib borishi bilan ortib borar ekan.

Endi olingan natijalarni ko‘p qatlamli sferik qobiq tebranishlari uchun umumlashtiramiz. Misol sifatida ikki qatlamli sferik qobiqning radial tebranishlarini ko‘rib chiqamiz. Faraz qilaylik sferik jismni qovushqoqlik parametrlari ikki jism uchun ham bir xil $A = 0.048;\ \beta = 0.05;\ \alpha = 0.10$), lekin elastiklik parametrlari har xil bo‘lsin. Ichki qatlam zichligi, oniy elastiklik va geometrik parametrlari quyidagicha bo‘lsin.

$\rho_1 = 3.5;\quad \lambda_{01} = 30; \mu_{01} = 30; R_1 = 0.75, R_2 = 1.0, R_3 = 1.25.$ Tashqi qatlamning parametrlari quyidagicha bo‘lsin $\rho_2 = 1.0;\quad \lambda_{02} = 5.5; \mu_{02} = 5.5.$ Komplyeks chastotani haqiqiy ω_{Re} va mavhum qismlarini ikki sirtni ajratib turuvchi r_2 bog‘liq o‘zgarishi 4- rasmda keltirilgan. Ikki qatlamli sferik qobiqda eng katta energiya dissipatsiyasi $\omega_{\text{Im}} = -13.24 \cdot 10^{-3}$, radiusning $r_2^{\bullet} = 0.945$ qiymatiga mos

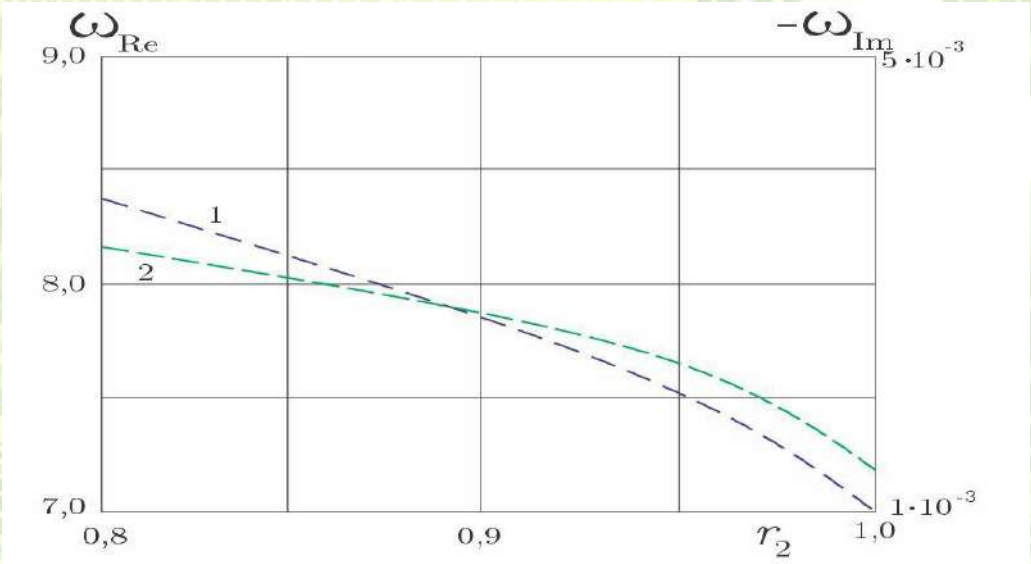
ISSN 3030-3907

kelar ekan. Endi r_2 radiusni fiksirlab tashqi r_3 radiusni o‘zgartiramiz, u holda olingan natijalar 3-rasmda keltirilgan.



3- rasm. Kompleks chastota haqiqiy va mavhum qismini tashqi radiusi r_2 bog‘liq o‘zgarishi: 1. ω_{Re} , 2. ω_{Im}

Kompleks chastota haqiqiy va mavhum qismini tashqi radiusi r_3 bog‘liq o‘zgarishi 4-rasmda keltirilgan. Birinchi qatlam $r_1 = 1.0;\quad l_{01} = 5.5;\ m_{01} = 5.5;$ $R_1 = 0.75, R_2 = 1.0, R_3 = 1.25.$, ikkinchi qatlam $r_2 = 3.5;\quad l_{02} = 30;\ m_{02} = 30.$ Bu holatda eng katta dissipatsiya energiya $\omega_{Im} = -13.18\cdot10^{-3}$ bo‘lar ekan.



4- rasm. Kompleks chastota haqiqiy va mavhum qismini tashqi radiusi r_3 bog‘liq o‘zgarishi: ω_{Re} -tutash chiziq, ω_{Im} – yuliq chiziq

Shunday qilib bu bobda ko‘p qatlamli silindrik qobiqning tebranishi va so‘nishiga baho berildi.

Xulosalar

ISSN 3030-3907

1. Qovushqoq-elastik muhit bilan o‘zaro ta’sirda bo‘lgan deformatsiyalanuvchi sferik jismga garmonik sferik to‘lqin yuklamalari (bo‘ylama va ko‘ndalang) ta’sirida vujudga keladigan kuchlanganlik–deformatsiyalanganlik holatini aniqlashga mo‘ljallangan hisoblash metodikasi hamda uni amalga oshirish algoritmi ishlab chiqildi.
2. Qovushqoq-elastik muhitda joylashgan deformatsiyalanuvchi yoki deformatsiyalanmaydigan sferik qobiqda noturg‘un to‘lqin ta’siri ostida hosil bo‘ladigan kuchlanish holatlariga geometrik va fizik-mexanik parametrlarning o‘zgarishi bilan bog‘liq holda solishtirma baholash o‘tkazildi.

ADABIYOTLAR

1. Горшков А.Г. Нестационарное взаимодействие пластин и оболочек со сплошными средами// Изв. РАН. МТТ. – 1981. - №4. -С. 177 – 189.
2. Авлиякулов Н.Н., Сафаров И.И. Современные задачи статики и динамики подземных трубопроводов.-Ташкент, 2007.-306 с.
3. Бозоров М.Б., Сафаров И.И., Шокин Ю.И. Численное моделирование колебаний диссипативно однородных и неоднородных механических систем. СО РАН, Новосибирск, 1966.- 188с.
4. Safarov I.I. Колебания и волны в диссипативно - неоднородных средах и конструкциях. Tashkent, Fan, 1992 .- 250s.
5. Safarov I.I., Kayumov S.S Распространение и дифракция волн в диссипативно – неоднородных цилиндрических деформируемых механических системах. Tashkent: FAN, 2002.- 214s

ISSN 3030-3907

MOLEKULYAR DARAJADAGI TIBBIYOT: KASALLIKLARNI KIMYOVIY YONDASHUV ORQALI TUSHUNTIRISH

Aliyeva Mahfuza Abdujabbarovna
Angren Universiteti "Davolash ishi"fakulteti "Umumdavolash ishi"kafedrasi katta o'qituvchisi.
E-mail: aliyevamaxfuza@gmail.com
Tel: +998944098166

Pardayev Sardor Mamirvay og'li
Angren Universiteti Davolash fakulteti o'qituvchisi "Umumdavolash ishi"kafedrasi o'qituvchisi.
E-mail: sardortma@gmail.com
Tel: +998949481492

Annotatsiya: Ushbu maqolada molekulyar darajadagi tibbiyotning kasalliklarni tushuntirish va davolashdagi o'rni tahlil qilinadi. Kasalliklarning kelib chiqishi ko'pincha hujayra ichida sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiyalar, fermentlar faoliyatining buzilishi, genetik o'zgarishlar va signal uzatish tizimlaridagi nomutanosibliklar bilan bog'liq. Maqolada ushbu mexanizmlarni o'rganish orqali yangi diagnostik usullar, maqsadli dori vositalari va shaxsiylashtirilgan davolash strategiyalarini ishlab chiqish imkoniyatlari ko'rsatib beriladi. Molekulyar yondashuv kasalliklar patogenezini chuqur tushunishga va samarali profilaktika choralarini ishlab chiqishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: molekulyar tibbiyot, biokimyo, genetik omillar, dori ta'siri, patogenez.

Аннотация: В статье рассматривается роль медицины на молекулярном уровне в объяснении происхождения и течения заболеваний. Особое внимание уделяется химическим реакциям внутри клетки, нарушениям ферментных систем, генетическим изменениям и сбоям в сигнальных путях. Показано, как понимание этих механизмов способствует разработке новых диагностических методов, таргетных лекарственных средств и персонализированных подходов к лечению. Молекулярный подход позволяет глубже раскрыть патогенез заболеваний и повысить эффективность профилактики.

Ключевые слова: молекулярная медицина, биохимия, генетические изменения, таргетная терапия, патогенез.

Abstract: This article explores the role of molecular-level medicine in explaining the origins and progression of diseases. Many pathological processes arise from chemical reactions occurring inside cells, disruptions in enzyme activity, genetic mutations, and imbalances in cellular signaling pathways. Understanding these

ISSN 3030-3907

mechanisms enables the development of advanced diagnostic tools, targeted therapeutics, and personalized treatment strategies. A molecular approach provides deeper insight into disease pathogenesis and supports more effective prevention and clinical management.

Keywords: molecular medicine, biochemistry, genetic mutations, targeted therapy, pathogenesis.

KIRISH.

Zamonaviy tibbiyotda kasalliklarni faqat klinik belgilar asosida tushuntirish yetarli emas. Organizmda sodir bo‘ladigan jarayonlarning ko‘pi hujayra va molekula darajasida kechadi. Shuning uchun kasalliklarning kelib chiqishi, rivojlanishi va oqibatlarini chuqur anglash uchun kimyoviy va biokimyoviy mexanizmlarni o‘rganish muhim ahamiyat kasb etadi. Molekulyar darajadagi tibbiyot aynan shu yo‘nalishda — kasalliklarni kimyoviy yondashuv orqali izohlash va ularni nazorat qilish imkoniyatlarini kengaytirishga xizmat qiladi.Hujayra ichida kechadigan kimyoviy reaksiyalar, fermentlar faoliyatining buzilishi, genetik o‘zgarishlar va signal uzatish tizimlaridagi nomutanosibliklar ko‘plab kasalliklarning asosi hisoblanadi. Ushbu mexanizmlarni aniqlash dori moddalarining ta’sir yo‘nalishini chuqurroq tushunishga, yangi maqsadli preparatlar yaratishga hamda shaxsiylashtirilgan davolash strategiyalarini ishlab chiqishga imkon beradi.Maqolada molekulyar tibbiyotning asosiy tamoyillari, kasalliklarni kimyoviy nuqtai nazardan tushuntirish usullari va ularning amaliy tibbiyotdagi ahamiyati tahlil qilinadi. Shuningdek, ushbu yondashuvning diagnostika, davolash va profilaktikadagi o‘rni ham yoritiladi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR. So‘nggi yillarda olib borilgan ilmiy tadqiqotlar molekulyar tibbiyotning kasalliklar patogenezini tushuntirishdagi ahamiyatini yaqqol ko‘rsatmoqda. Biokimyo, molekulyar biologiya, genomika va proteomika sohalarida to‘plangan ma’lumotlar kasalliklarning kelib chiqishi ko‘pincha hujayra ichidagi kimyoviy reaksiyalar va signal uzatish yo‘llarining buzilishi bilan bog‘liq ekanini tasdiqlaydi.Ko‘plab tadqiqotlarda fermentlar faoliyatidagi o‘zgarishlar, gen mutatsiyalari, oksidlovchi stress, yallig‘lanish mediatorlari va retseptorlar o‘rtasidagi nomutanosibliklar turli kasalliklarning molekulyar asosini tashkil qilishi qayd etilgan. Shuningdek, nashrlarda maqsadli terapiyalar (targeted therapy), biomarkerlar asosida diagnostika va shaxsiylashtirilgan tibbiyotning samaradorligi keng yoritilgan.Adabiyotlarni tahlil qilish shuni ko‘rsatadiki, kasalliklarni faqat klinik belgilar asosida emas, balki molekulyar va kimyoviy mexanizmlar kesimida o‘rganish davolash strategiyalarini optimallashtirishga, nojo‘ya ta’sirlarni kamaytirishga va erta tashxis qo‘yishga imkon yaratadi.

ISSN 3030-3907

Metodlar. Ushbu ishda mavzuga oid ilmiy maqolalar, monografiyalar, xalqaro ma’lumotlar bazalarida (PubMed, Scopus, Google Scholar) joylashgan tadqiqotlar hamda zamonaviy darsliklar tahlil qilindi. Tanlangan manbalar quyidagi mezonlar asosida saralandi:

1. so‘nggi 10–15 yil ichida chop etilganlik;
2. molekulyar darajadagi kasallik mexanizmlariga bag‘ishlanganlik;
3. amaliy tibbiyot bilan bog‘liqligi;
4. metodologik jihatdan ishonchli va ilmiy asoslangan bo‘lishi.

Adabiyotlardan olingan ma’lumotlar taqqoslovchi tahlil usuli orqali umumlashtirildi. Molekulyar tibbiyotda qo‘llaniladigan asosiy ilmiy yondashuvlar — biokimyoviy tahlillar, genetik tekshiruvlar, biomarkerlarni aniqlash, hujayra madaniyatlari bilan ishlash va eksperimental modellardan foydalanish — tizimli ravishda ko‘rib chiqildi.Natijada, molekulyar mexanizmlarni chuqur o‘rganish klinik amaliyotda yangi diagnostik va terapevtik imkoniyatlar yaratishi haqidagi ilmiy dalillar jamlandi va tahlil qilindi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA. Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, kasalliklarni molekulyar darajada o‘rganish diagnostika va davolash samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Turli tadqiqotlarda genetik mutatsiyalarni erta aniqlash, fermentlar faoliyatidagi o‘zgarishlarni baholash va biomarkerlarni aniqlash orqali kasalliklarni klinik belgilar paydo bo‘lishidan oldin tashxislash imkoniyati yaratilgani ta’kidlanadi. Bu esa shaxsiylashtirilgan davolash strategiyalarini ishlab chiqishga va bemorlar uchun xavf guruhlarini aniqlashga yordam beradi.Molekulyar yondashuv dorilar ta’sir mexanizmini chuqurroq tushuntirishga ham xizmat qiladi. Maqsadli terapiya (targeted therapy) orqali kasallik jarayonida bevosita ishtirok etadigan oqsillar, retseptorlar yoki fermentlarga ta’sir ko‘rsatish imkoniyati paydo bo‘lmoqda. Bunday dori vositalari an’anaviy preparatlarga nisbatan aniqroq yo‘naltirilgan bo‘lib, nojo‘ya ta’sirlar sonini kamaytirishi mumkin.Muhim natijalardan yana biri — biomarkerlar asosida diagnostika qilish imkoniyatining kengayishidir. Qon, siydik yoki to‘qima namunalarida aniqlanadigan molekulyar ko‘rsatkichlar kasallikning bosqichi, davolashga javobi va prognozini baholashda muhim axborot beradi. Shuningdek, molekulyar testlar orqali dori moddalarga individual sezuvchanlikni bashorat qilish mumkin.Biroq molekulyar tibbiyotning rivojlanishi bir qator muammolarni ham yuzaga keltiradi. Yangi texnologiyalar qimmat bo‘lib, barcha klinik muassasalarda ularni keng qo‘llash imkoniyati mavjud emas. Bundan tashqari, genetik ma’lumotlar bilan ishlash axloqiy va huquqiy masalalarni ham keltirib chiqaradi. Shunga qaramay, mavjud ilmiy dalillar molekulyar tibbiyotning kelajakda tibbiy amaliyotning asosiy yo‘nalishlaridan biriga aylanishini ko‘rsatadi.Umuman

ISSN 3030-3907

olganda, kasalliklarni kimyoviy va molekulyar darajada tushuntirish ularning patogenezini chuqurroq anglash, aniq tashxis qo‘yish va samarali davolash choralarini tanlash uchun mustahkam ilmiy asos yaratadi.

XULOSA. O‘tkazilgan tahlillar molekulyar darajadagi tibbiyot kasalliklarni tushuntirish va boshqarishda muhim ilmiy yo‘nalish ekanini ko‘rsatdi. Kasalliklarning kelib chiqishi ko‘pincha hujayra ichidagi kimyoviy reaksiyalar, genetik o‘zgarishlar va signal uzatish tizimlaridagi buzilishlar bilan bog‘liq bo‘lib, ularni chuqur o‘rganish tashxis va davolash strategiyalarini takomillashtirishga xizmat qiladi.Molekulyar yondashuv diagnostikada biomarkerlar, genomik tekshiruvlar va maqsadli dori vositalarini qo‘llash imkonini yaratadi. Bu esa kasalliklarni erta aniqlash, individual yondashuv asosida davolash va nojo‘ya ta’sirlarni kamaytirishga yordam beradi. Shu bilan birga, texnologiyalarning yuqori narxi va axloqiy-huquqiy masalalar ushbu yo‘nalishda ehtiyotkorlik bilan ishlashni talab etadi.Umuman olganda, molekulyar darajadagi tibbiyot tibbiyot va kimyo fanlari o‘rtasidagi tabiiy bog‘lanishni mustahkamlaydi, kasalliklarning patogenezini chuqurroq yoritadi va zamonaviy, ilmiy asoslangan davolash usullarini rivojlantirishga katta hissa qo‘shadi. Kelgusida ushbu sohada olib boriladigan tadqiqotlar klinik amaliyotda yanada samarali va xavfsiz tibbiy xizmat ko‘rsatishga zamin yaratadi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Alberts B., Johnson A., Lewis J. Molecular Biology of the Cell. 6th ed. New York: Garland Science, 2015.
2. Berg J.M., Tymoczko J.L., Gatto G.J., Stryer L. Biochemistry. 9th ed. New York: W.H. Freeman, 2019.
3. Ginsburg G.S., Willard H.F. Genomic and Personalized Medicine. Academic Press, 2017.
4. Mendelsohn J., Howley P., Israel M., Gray J. The Molecular Basis of Cancer. 4th ed. Elsevier, 2014.
5. WHO. Biomarkers in Risk Assessment: Concepts and Principles. World Health Organization, Geneva, 2001.
6. Collins F.S., Varmus H. A new initiative on precision medicine. *New England Journal of Medicine*, 2015; 372(9): 793–795.
7. Kumar V., Abbas A., Aster J. Robbins Basic Pathology. 11th ed. Elsevier, 2023.
8. Lodish H., Berk A., Kaiser C. Molecular Cell Biology. 9th ed. W.H. Freeman, 2020.
9. Ashley E.A. The precision medicine initiative: A new national effort. *JAMA*, 2015; 313(21): 2119–2120.
10. Brown T.A. Genomes 4. Wiley-Blackwell, 2017.

ISSN 3030-3907

11. Karimov A., Ochildiyev S., Yo‘ldoshev Sh. Umumiy va bioorganik kimyo. Toshkent: O‘zbekiston Milliy universiteti nashriyoti, 2020.
12. Raximov T., Xudoyqulov A. Biokimyo asoslari. Toshkent: “Fan va texnologiya” nashriyoti, 2018.
13. Tursunov R., Qodirova N. Molekulyar biologiya va genetika. Toshkent: TTA nashriyoti, 2021.
14. Jo‘rayev A., Mamatqulov U. Klinik laborator diagnostika asoslari. Toshkent: Ilm-ziyo, 2019.
15. Abduhalilov B., Jo‘raboyev Sh. Farmakologiya: nazariy va amaliy asoslar. Toshkent: Tibbiyot nashriyoti, 2022.

ISSN 3030-3907

JUSTIFICATION OF FACTORS AFFECTING THE EFFICIENCY OF DRILLING AND BLASTING OPERATIONS

Qo‘shshayev Uchqun Quvvatovich.
“Senior Lecturer at Asia International University”. Uzbekistan, Bukhara c.
E-mail: uchqunqushshaev@gmail.com

Abstract: The article examines the influence of the degree of water saturation of a rock mass on the parameters and efficiency of drilling and blasting operations (DBO) under open-pit mining conditions. It is shown that the presence of water in fractures and pores of rocks significantly alters the physical and mechanical properties of the rock mass, reduces its strength characteristics, and affects the propagation of the blast wave. An analysis of the main factors determining changes in rock fragmentation efficiency at various levels of moisture saturation is carried out. Methods for compensating the negative impact of water saturation on blasting results are described, including the selection of optimal types of explosives, the use of water-resistant emulsion compositions, borehole sealing, and adjustment of drilling pattern parameters. The research results can be used in the design and optimization of drilling and blasting operations in water-saturated sections of quarries and mines, contributing to increased productivity and safety of mining operations.

Keywords: water saturation of the rock mass, drilling and blasting operations, explosives, fragmentation efficiency, open-pit mining, water-resistant explosives, explosion energy, seismic impact.

Аннотация: В статье рассматривается влияние степени водонасыщенности горного массива на параметры и эффективность буровзрывных работ (БВР) в условиях открытых горных работ. Показано, что наличие воды в трещинах и порах горных пород существенно изменяет физико-механические свойства горного массива, снижает его прочностные характеристики и влияет на распространение взрывной волны. Проведен анализ основных факторов, определяющих изменение эффективности дробления горных пород при различных уровнях влагонасыщенности. Описаны методы компенсации негативного влияния водонасыщенности на результаты взрывных работ, включая выбор оптимальных типов взрывчатых веществ, использование водостойких эмульсионных составов, герметизацию скважины и корректировку параметров схемы бурения. Результаты исследований могут быть использованы при проектировании и оптимизации буровзрывных работ на водонасыщенных участках карьеров и шахт, способствуя повышению производительности и безопасности горных работ.

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: водонасыщенность горного массива, буровзрывные работы, взрывчатые вещества, эффективность дробления, открытые горные работы, водонепроницаемые взрывчатые вещества, энергия взрыва, сейсмическое воздействие.

Annotatsiya. Maqolada tosh massasining suv bilan to‘yinganligi darajasining ochiq kon sharoitida burg‘ulash va portlatish ishlarining (DBO) parametrlari va samaradorligiga ta'siri ko‘rib chiqiladi.h massasining suv bilan to‘yinganligi darajasining ochiq kon sharoitida burg‘ulash va portlatish ishlarining (DBO) parametrlari va samaradorligiga ta'siri ko‘rib chiqiladi. Tog ' jinslarining sinishi va teshiklarida suv borligi tosulosa: maqolada tosh massasining suv bilan to‘yinganligi darajasining ochiq kon sharoitida burg‘ulash va portlatish ishlarining (DBO) parametrlari va samaradorligiga ta'siri ko‘rib chiqiladi. Tog ' jinslarining sinishi va teshiklarida suv borligi tosh massasining fizik-mexanik xususiyatlarini sezilarli darajada o‘zgartirishi, uning mustahkamlik xususiyatlarini pasaytirishi va portlash to‘lqinining tarqalishiga ta'sir qilishi ko‘rsatilgan. Namlikning to‘yinganligining turli darajalarida tog ' jinslarining parchalanish samaradorligining o‘zgarishini aniqlaydigan asosiy omillar tahlili o‘tkaziladi. Suv bilan to‘yinganlikning portlash natijalariga salbiy ta'sirini qoplash usullari, shu jumladan portlovchi moddalarning maqbul turlarini tanlash, suvga chidamli emulsiya kompozitsiyalaridan foydalanish, quduqni muhrlash va burg‘ulash naqshlari parametrlarini sozlash tasvirlangan.uv bilan to‘yinganlikning portlash natijalariga salbiy ta'sirini qoplash usullari, shu jumladan portlovchi moddalarning maqbul turlarini tanlash, suvga chidamli emulsiya kompozitsiyalaridan foydalanish, quduqni muhrlash va burg‘ulash naqshlari parametrlarini sozlash tasvirlangan. Tadqiqot natijalaridan konlar va konlarning suv bilan to‘yingan uchastkalarida burg‘ulash va portlatish ishlarini loyihalash va optimallashtirishda foydalanish mumkin, bu esa kon ishlarining unumdorligi va xavfsizligini oshirishga yordam beradi.

Kalit so‘zlar: tosh massasining suv bilan to‘yinganligi, burg‘ulash va portlatish ishlari, portlovchi moddalar, parchalanish samaradorligi, ochiq usulda qazib olish, suvga chidamli portlovchi moddalar, portlash energiyasi, seysmik ta'sir.

INTRODUCTION.

The efficiency of drilling and blasting operations (DBO) under conventional conditions is achieved through comprehensive consideration of the physical characteristics of the rock mass, proper selection of explosives, and strict adherence to the design parameters of drilling and blasting. Any deviation from the calculated values leads to deterioration of technical and economic indicators, excessive

ISSN 3030-3907

consumption of energy and materials, as well as an increase in seismic effects and technogenic risks.

In modern mineral extraction conditions, with the continuous increase in open-pit mining depth, rock masses are increasingly characterized by a high degree of water saturation. This is caused by the penetration of groundwater and surface water into the mining area, the intersection of aquifers during borehole drilling, as well as the presence of tectonic disturbances and zones of increased fracturing [1].

The presence of water causes significant changes in the physical and mechanical properties of rocks: particle cohesion decreases, compressive and tensile strength limits are reduced, and deformability increases. Water, filling pores and fractures, acts as an elastic and viscous medium capable not only of absorbing but also of reflecting part of the explosion energy, which changes the dynamics of shock wave propagation and the nature of rock разрушение [2].

Methods and Materials. In study [3], it was established that the higher the coefficient of energy losses due to the interaction of the explosive charge with water, αw (the fraction of energy lost as a result of reduced sensitivity of explosives to detonation, attenuation of the shock wave by water, leaching of charge components, weakening of the "charge–rock" contact, and distortion of the detonation front), the greater the energy losses associated with the presence of water in the borehole, i.e.:

$$E_{eff} = E0 \cdot (1 - \alpha w), \text{ J} \quad (1)$$

where: E_{eff} – effective explosion energy, i.e., the amount of energy actually used for rock mass fragmentation, J;

E_0 – total explosion energy without accounting for losses, i.e., the theoretically possible energy released during complete detonation of the explosive under ideal conditions, J;

αw – coefficient of energy losses due to interaction of the charge with water (αw is a dimensionless value, $0 < \alpha w < 1$).

Under ideal dry conditions, $\alpha w \to 0$, and thus $E_{eff} \to E0$. Under highly water-saturated conditions, $\alpha_w \to 0.4–0.5$, and the efficiency of energy utilization decreases sharply.

Results and Discussion. Water saturation has a negative effect on almost all key parameters of drilling and blasting operations, which necessitates revision of the blasting technology, selection of special water-resistant explosives, enhanced borehole sealing, and the use of geomechanical modeling prior to blasting. Table 1 presents the influence of borehole water saturation on blasting parameters [4].

The physical cause of energy losses lies in the fact that part of the detonation energy is expended on compressing and heating the water in pores and fractures,

ISSN 3030-3907

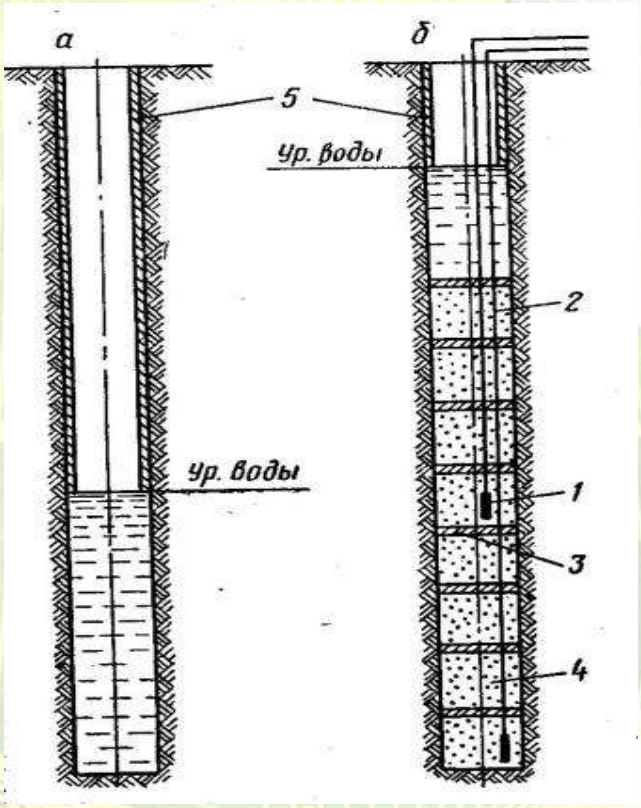
as well as on the formation of cavitation bubbles that dissipate energy. In addition, excess water pressure hinders effective crack propagation and reduces the explosion energy utilization coefficient.

Table 1

Influence of Borehole Water Saturation on Blasting Parameters

Parameter	**Dry conditions**	**Water-saturated conditions**
Explosive consumption	0.35–0.95 kg/m³	0.60–0.75 kg/m³
Fragmentation efficiency	High	Low
Seismic impact	Moderate	Increased
Flyrock	Absent	High
Post-blast rock mass fracturing	Controlled	Enhanced

In Fig. 1, a schematic diagram is presented showing borehole charging under water-saturated conditions, in which the water level rises after the placement of the explosive charge [5].



a – **water level position before charging;** b – **water level position after charging;** 1 – **intermediate detonator;** 2 – **detonating cord;** 3 – **drill cuttings plug (stemming plug);**4 – **explosive charge;** 5 – **drill cuttings crust (sludge layer).**

ISSN 3030-3907

Fig. 1. Formation of drill cuttings plugs during charging of a water-saturated borehole

Table 1 provides an explanation of the borehole charging scheme in a water-saturated rock mass [5].

Table 1

Explanation of the borehole charging scheme in a water-saturated rock mass

No	Element	Description
a)	Water level position before charging	Shows the initial water level in the borehole before placing the explosive charge. This level is taken into account when planning the charge and selecting explosives to ensure proper detonation.
b)	Water level position after charging	After placing the explosive charge, the water level rises. This change affects the detonation conditions and must be considered to prevent energy loss.
1)	Intermediate detonator	Provides reliable initiation of the main explosive charge, ensuring proper propagation of the detonation wave.
2)	Detonating cord	Transfers the detonation from the intermediate detonator to the explosive charge along the borehole.
3)	Drill cuttings plug (stemming)	Seals the borehole, preventing water from interfering with detonation and increasing explosive efficiency.
4)	Explosive charge	Main explosive material placed in the borehole to fragment the rock mass.
5)	Drill cuttings crust	Formed at the top of the borehole after charging; acts as an additional seal to retain explosive energy within the borehole.

Influence of Water Saturation on Rock Failure Mechanisms. Experimental studies show that when moisture content in rock increases beyond 10–15%, tensile strength decreases by 30–40%. For fractured rocks, the reduction can reach up to 60%. However, this does not always lead to improved fragmentation, since increased moisture raises the viscosity of the medium, thereby reducing the propagation velocity of the detonation wave.

Water present in pores hinders crack development, as part of the shock wave energy is expended on deforming the fluid and overcoming hydrostatic pressure. As a result, part of the rock mass remains insufficiently fragmented, and the yield of fine fractions decreases.

ISSN 3030-3907

Ways to Improve the Efficiency of Drilling and Blasting Operations under Water-Saturated Conditions.To improve the efficiency of drilling and blasting operations in water-saturated rock masses, the following measures are recommended:

- **Use of water-resistant explosives.** Emulsion and slurry explosives are the most effective, as they retain their detonation capability during prolonged contact with water.
- **Borehole sealing.** Plastic liners, polyethylene sleeves, and hydrophobic stemming compounds are used.
- **Adjustment of drilling parameters.** Reducing the drilling pattern spacing by 10–15% and decreasing the stemming height improve the uniformity of rock fragmentation.
- **Preliminary drainage or freezing of the site.** Applied in cases of significant water inflow.
- **Blast modeling.** The use of numerical modeling makes it possible to predict energy distribution and zones of insufficient fragmentation within the rock mass.

Modeling results have shown that when transitioning from cartridged ammonite explosives to emulsion explosives of the ERA-RV type, the efficiency of energy utilization increases by 12–18%, while losses due to water saturation are reduced by almost half.

Conclusion. Thus, conducting drilling and blasting operations under water-saturated conditions requires comprehensive adjustment of traditional approaches, including adaptation of drilling design parameters, application of water-resistant explosives (emulsion, slurry, and cartridged types), development of pre-charging stemming protection schemes, prediction of seismic effects taking into account the degree of rock mass saturation, and modeling of the filtration and stress–strain state of the rock mass using modern geomechanical software packages.

REFERENCES

1. Taranchuk V.N. Blasting in Saturated Rock Masses: Theory and Practice // International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences. – 2019. – Vol. 122. – P. 144–158.

2. Иванов А.Ю., Салихов М.И. Влияние воды на эффективность взрыва // Вестник горной науки. – 2020. – №4. – С. 56–62.

3. Кадыров К.М., Махкамов Б.А. Вопросы повышения эффективности буровзрывных работ в обводнённых условиях // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2022. – №5. – С. 45-52.

ISSN 3030-3907

4. Qo‘shshayev U. Q., PROMISING REAGENTSFOR THE EXTRACTION OF PRECIOUS METALS FROM REFRACTORY MINERAL RAW MATERIALS 2019: №4 C 333-339
5. Naimova, R., Karimov, S., Qushshayev, U., & O‘lmasova, M. (2022, June). Applications of economic and mathematical modeling in the organization of transportation of rock mass in deep quarries. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2432, No. 1, p. 030110). AIP Publishing LLC.
6. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA FOYDALI QAZILMALARNI SHLYUZLARDA VA MARKAZDAR QOCHMA SEPARATORLARDA BOYITISH. PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI, 2(2), 60-68.
7. Усмонов, К., Хайитов, О. Г., Умирзоков, А. А., & Кушшаев, У. К. (2021). ОБОБЩЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ИЗУЧЕННОСТИ БУРЕНИЕМ БЕШКЕНТСКОГО ПРОГИБА ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БУХАРО-ХИВИНСКОГО РЕГИОНА. Scientific progress, 2(4), 62-70.
8. https://www.internationaljournal.co.in/index.php/jasass/article/view/2097
9. https://www.internationaljournal.co.in/index.php/jasass/article/view/1784

ISSN 3030-3907

OLIY TA’LIM MUASSASALARIDA PROFESSOR-O‘QITUVCHILARNING KPI NI HISOBLASH DASTURINI YARATISH TEXNOLOGIYASI

Muqimov Ilhomjon O‘ktam o‘g‘li
Osiyo xalqaro universiteti “Umumtexnika fanlari kafedrasi o‘qituvchisi”
E-mail: muqimovilhom0770@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur ilmiy maqolada oliy ta’lim muassasalarida professor-o‘qituvchilar faoliyatini baholashda KPI (Key Performance Indicators – kalit samaradorlik ko‘rsatkichlari) tizimidan foydalanish masalalari tahlil qilingan. Tadqiqotda zamonaviy ta’lim sharoitida o‘qituvchi faoliyatini samarali boshqarish, ta’lim sifati va natijadorligini oshirishda KPI tizimining o‘rni va ahamiyati asoslab berilgan. Shuningdek, mavjud baholash tizimlarining kamchiliklari aniqlanib, KPI asosida raqamli baholash mexanizmini joriy etish zarurati yoritilgan. Maqolada pedagogik faoliyatni baholash mezonlari, ularning miqdoriy va sifat ko‘rsatkichlari, shuningdek, KPI indikatorlarini hisoblash algoritmlari tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari oliy ta’lim muassasalarida boshqaruv qarorlarini qabul qilish, professor-o‘qituvchilarning kasbiy rivojlanishini rag‘batlantirish va ta’lim jarayonini takomillashtirishda amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so‘zlar: KPI, professor-o‘qituvchi, samaradorlik, baholash tizimi, oliy ta’lim, raqamli boshqaruv.

Аннотация. В данной научной статье рассматриваются вопросы применения системы KPI (Key Performance Indicators — ключевые показатели эффективности) для оценки деятельности профессорско-преподавательского состава в высших учебных заведениях. В условиях цифровизации образования особое внимание уделяется повышению качества и результативности педагогической деятельности на основе объективных и измеримых показателей. В работе проанализированы существующие подходы к оценке деятельности преподавателей, выявлены их недостатки и обоснована необходимость внедрения KPI-ориентированной системы оценки. Рассматриваются основные критерии оценки педагогической деятельности, их количественные и качественные показатели, а также алгоритмы расчёта KPI. Результаты исследования могут быть использованы при принятии управленческих решений, повышении мотивации профессорско-преподавательского состава и совершенствовании системы управления качеством образования в вузах.

Ключевые слова: KPI, профессорско-преподавательский состав, эффективность, система оценки, высшее образование, цифровое управление.

ISSN 3030-3907

Annotation. This scientific article examines the application of the KPI (Key Performance Indicators) system for evaluating the performance of academic staff in higher education institutions. In the context of modern educational reforms and digital transformation, special attention is paid to improving the quality and effectiveness of teaching activities through objective and measurable indicators. The study analyzes existing evaluation approaches, identifies their shortcomings, and justifies the need to implement a KPI-based assessment system. The article discusses key criteria for assessing pedagogical performance, including qualitative and quantitative indicators, as well as KPI calculation mechanisms. The research findings have practical significance for management decision-making, professional development motivation, and improving the quality management system of higher education institutions.

Keywords: KPI, academic staff, performance evaluation, efficiency, higher education, digital management.

KIRISH.

Bugungi kunda oliy ta’lim tizimini modernizatsiya qilish, ta’lim sifati va raqobatbardoshligini oshirish davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Global ta’lim makonida kechayotgan tezkor o‘zgarishlar, raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi hamda mehnat bozorining yangi talablariga moslashish zarurati oliy ta’lim muassasalarida boshqaruv va baholash tizimlarini takomillashtirishni taqozo etmoqda. Ayniqsa, professor-o‘qituvchilar faoliyatining samaradorligini aniqlash va baholash masalasi ta’lim sifati bilan bevosita bog‘liq bo‘lib, ushbu jarayonni ilmiy asoslangan, shaffof va adolatli mexanizmlar orqali amalga oshirish muhim ahamiyat kasb etadi.

An’anaviy baholash tizimlarida professor-o‘qituvchilar faoliyati ko‘pincha subyektiv yondashuvlar, umumiy ko‘rsatkichlar yoki faqat o‘quv yuklamasi hajmiga asoslangan holda baholanadi. Bu esa pedagogik faoliyatning ilmiy, uslubiy, innovatsion va tarbiyaviy jihatlarini to‘liq qamrab olmaslikka olib keladi. Natijada o‘qituvchilarning kasbiy rivojlanishini rag‘batlantirish, ta’lim natijadorligini oshirish hamda boshqaruv qarorlarini qabul qilishda muammolar yuzaga keladi. Shu sababli oliy ta’lim muassasalarida samaradorlikni baholashning zamonaviy usullarini joriy etish dolzarb masalaga aylanmoqda.

Xalqaro amaliyotda ta’lim sohasida boshqaruv samaradorligini oshirish maqsadida KPI (Key Performance Indicators – kalit samaradorlik ko‘rsatkichlari) tizimidan keng foydalanilmoqda. Ushbu tizim professor-o‘qituvchilar faoliyatini aniq, o‘lchab bo‘ladigan va natijaga yo‘naltirilgan ko‘rsatkichlar asosida baholash imkonini beradi. KPI tizimi o‘qituvchining nafaqat dars berish faoliyatini, balki ilmiy-tadqiqot ishlari, metodik faoliyat, innovatsion loyihalarda ishtiroki hamda

ISSN 3030-3907

talabalarning ta’lim natijalariga qo‘shgan hissasini kompleks tarzda baholashga xizmat qiladi.

O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimida ham professor-o‘qituvchilar faoliyatini baholashda raqamli texnologiyalar va samaradorlikka asoslangan mexanizmlarni joriy etish bo‘yicha izchil islohotlar amalga oshirilmoqda. Biroq amaliyotda KPI tizimini joriy etish, uni milliy ta’lim tizimi xususiyatlariga moslashtirish va baholash mezonlarini ilmiy asosda ishlab chiqish yetarli darajada tadqiq etilmagan. Bu esa mazkur mavzuda ilmiy izlanishlar olib borish va amaliy tavsiyalar ishlab chiqish zaruratini yuzaga keltiradi.

Mazkur ilmiy maqolaning maqsadi oliy ta’lim muassasalarida professor-o‘qituvchilar faoliyatini baholashda KPI tizimining nazariy asoslarini tahlil qilish, mavjud baholash mexanizmlarini o‘rganish hamda samaradorlikni oshirishga qaratilgan takomillashtirilgan yondashuvlarni ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqot jarayonida pedagogik faoliyatni baholash mezonlari, KPI indikatorlarini shakllantirish tamoyillari va ularning ta’lim sifati bilan o‘zaro bog‘liqligi yoritib beriladi.

ADABIYOTLAR TAHLILI. Oliy ta’lim muassasalarida professor-o‘qituvchilar faoliyatini baholash masalasi xalqaro va mahalliy ilmiy adabiyotlarda keng ko‘lamda o‘rganilgan. An’anaviy baholash tizimlarida pedagogik faoliyatning samaradorligi ko‘pincha subyektiv baholash mezonlariga asoslangan bo‘lib, bu tizimlarning asosiy kamchiligi sifatida ko‘rsatish mumkin. Shu munosabat bilan, KPI (Key Performance Indicators – asosiy samaradorlik ko‘rsatkichlari) tizimi professor-o‘qituvchilarning faoliyatini o‘lchash va baholashning ilmiy asoslangan, shaffof va natijaga yo‘naltirilgan mexanizmi sifatida joriy etilmoqda [Kaplan & Norton, 1996].

Xalqaro tajribada KPI tizimi dastlab sanoat va biznes sohalarida samaradorlikni baholash vositasi sifatida ishlab chiqilgan. Kaplan va Norton tomonidan ishlab chiqilgan **Balanced Scorecard** modeli KPI tizimining nazariy asosini tashkil qiladi. Bu model samaradorlikni faqat moliyaviy natijalar bilan emas, balki ichki jarayonlar, mijozlar bilan ishlash sifati va innovatsion rivojlanish kabi ko‘rsatkichlar orqali baholashga imkon beradi. Shuningdek, ta’lim muassasalarida KPI tizimi professor-o‘qituvchilarni kompleks tarzda baholashga imkon beruvchi mezonlarni belgilashga yordam beradi [Kaplan & Norton, 1996; Ivanov, 2018].

MDH davlatlarida ham oliy ta’lim tizimida professor-o‘qituvchilar faoliyatini reyting asosida baholash masalalari ko‘plab tadqiqotlarda tahlil qilingan. Masalan, Ivanov (2018) va Petrov (2019) KPI tizimini joriy etish orqali o‘qituvchilar faoliyatini shaffof va obyektiv baholash mumkinligini ta’kidlaydilar.

ISSN 3030-3907

Ularning tadqiqotlari shuni ko‘rsatadiki, samaradorlikni baholashda o‘quv-uslubiy, ilmiy-tadqiqot va tashkiliy faoliyat ko‘rsatkichlari bir xil ahamiyatga ega va ularni og‘irlik koeffitsiyentlari bilan hisoblash tizimi baholash sifatini sezilarli darajada oshiradi.

O‘zbekiston Respublikasida oliy ta’lim tizimini raqamlashtirish va ta’lim sifatini oshirishga qaratilgan normativ-huquqiy hujjatlar ham KPI mexanizmini joriy etishni muhim vazifa sifatida belgilaydi. Prezident qarorlari va vazirliklar tomonidan chiqarilgan yo‘riqnomalar KPI tizimining samarali joriy etilishini, o‘qituvchilar faoliyatining shaffof va obyektiv baholanishini ta’minlashga qaratilgan [O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining qarorlari, 2020]. Shu bilan birga, mavjud milliy tajriba shuni ko‘rsatadiki, avtomatlashtirilgan KPI hisoblash tizimi hali keng joriy etilmagan va baholash jarayonida inson omili hali ham muhim rol o‘ynaydi.

Xalqaro va mahalliy tadqiqotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, professor-o‘qituvchilar faoliyatini baholash tizimida quyidagi asosiy kamchiliklar mavjud:

1. **Subyektiv baholash:** An’anaviy baholash tizimlari ko‘pincha rahbarlarning shaxsiy fikri va talabalarning baholariga tayanadi. Bu esa o‘qituvchilar samaradorligini to‘liq aks ettirmaydi.

2. **Baholash mezonlarining noaniqligi:** Pedagogik va ilmiy faoliyat ko‘rsatkichlari aniq kvantifikatsiya qilinmagan, natijada reyting tizimi bir xilda ishlamaydi.

3. **Avtomatlashtirishning yetishmasligi:** Ko‘plab oliy ta’lim muassasalarida KPI hisoblash jarayoni qo‘lda amalga oshiriladi, bu esa vaqtni ko‘p talab qiladi va xatoliklarga olib keladi.

4. **Kompleks yondashuvning yetishmasligi:** Professor-o‘qituvchilar faoliyatining barcha jihatlarini qamrab oluvchi tizimlar hali keng qo‘llanilmagan.

Shu sababli, samarali KPI tizimini ishlab chiqish uchun xalqaro tajribani, normativ-huquqiy bazani va milliy ta’lim tizimi xususiyatlarini hisobga olgan holda avtomatlashtirilgan axborot tizimini yaratish zarur. Ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, KPI tizimi professor-o‘qituvchilar faoliyatini baholashda nafaqat o‘quv-uslubiy va ilmiy faoliyatni, balki innovatsion loyihalar, mentorlik, ijtimoiy faoliyat va boshqa tashkiliy ishlarni ham kompleks tarzda baholashga imkon beradi.

Bundan tashqari, so‘nggi yillarda texnologik rivojlanish va raqamli transformatsiya ta’lim tizimida yangi yondashuvlarni talab qilmoqda. Shu jumladan, web-ilovalar, ma’lumotlar bazasi va avtomatik hisoblash modullari professor-o‘qituvchilar KPI tizimini samarali joriy etishda muhim vosita hisoblanadi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, avtomatlashtirilgan tizimlar inson

ISSN 3030-3907

omilini kamaytiradi, ma’lumotlarning aniqligi va shaffofligini oshiradi hamda boshqaruv qarorlarini tezroq qabul qilish imkonini beradi.

Ushbu bo‘limda olingan xulosalar shuni ko‘rsatadiki, KPI tizimining samarali ishlashi uchun:

- Baholash mezonlarini tizimlashtirish;
- KPI indikatorlarini aniq va o‘lchab bo‘ladigan ko‘rsatkichlar asosida shakllantirish;
- Og‘irlik koeffitsiyentlarini belgilash va umumiy KPI formulasini ishlab chiqish;
- Avtomatlashtirilgan axborot tizimini loyihalash va implementatsiya qilish talab etiladi.

Adabiyotlar tahlili shuningdek, mamlakatimizda KPI tizimini yanada rivojlantirish va uni xalqaro tajriba asosida takomillashtirish imkoniyatlarini ko‘rsatadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI. Professor-o‘qituvchilar faoliyatini baholash va KPI tizimini avtomatlashtirilgan shaklda hisoblash maqsadida olib borilgan tadqiqot jarayoni ilmiy asoslangan metodlar va tizimli yondashuvga tayangan holda tashkil etildi. Tadqiqot metodologiyasi professor-o‘qituvchilar faoliyatini kompleks va obyektiv baholashni ta’minlashga qaratilgan. Ushbu bo‘limda tadqiqotning asosiy metodlari, KPI ko‘rsatkichlarini aniqlash jarayoni va dasturiy ta’minot loyihalash bosqichlari batafsil bayon qilinadi.

1. Tadqiqot metodlari

Tadqiqot jarayonida quyidagi ilmiy metodlardan foydalanildi:

1. **Tizimli tahlil metodi** – professor-o‘qituvchilarning o‘quv, ilmiy va tashkiliy faoliyati bo‘yicha mavjud jarayonlar tahlil qilindi. Tizimli yondashuv orqali har bir faoliyat turi va uning KPI indikatorlari aniqlab olindi. Shu metod asosida o‘qituvchilar faoliyati bilan bog‘liq barcha omillar tizimlashtirildi va baholash mezonlari belgilandi.
2. **Taqqoslash metodi** – xalqaro va mahalliy KPI tizimlari hamda an’anaviy baholash tizimlari o‘rganilib, ularning samaradorligi va kamchiliklari tahlil qilindi. Ushbu metod orqali KPI indikatorlarining eng optimal kombinatsiyasi aniqlandi.
3. **Matematik modellashtirish** – professor-o‘qituvchilarning samaradorlik ko‘rsatkichlari matematik formulalar orqali kvantifikatsiya qilindi. KPI hisoblash uchun quyidagi umumiy formula ishlatildi:

$$KPI = \sum_{i=1}^{n} K_i \times W_i$$

bu yerda K_i – i-chi ko‘rsatkich qiymati,

ISSN 3030-3907

W_i– mos og‘irlik koeffitsiyenti,

n– KPI indikatorlar soni.

Matematik modellashtirish orqali professor-o‘qituvchilar faoliyati turli ko‘rsatkichlar bo‘yicha raqamli ifodaga keltirildi va baholash jarayoni standartlashtirildi.

4. **Dasturiy loyihalash (UML diagrammalar)** – axborot tizimini loyihalash bosqichida UML (Unified Modeling Language) diagrammalaridan foydalangan holda tizimning funksional va ma’lumotlar oqimini ifodalash amalga oshirildi. Diagrammalar quyidagi vazifalarni aks ettirdi:

- Foydalanuvchilarni autentifikatsiya qilish va rollarni belgilash;
- Professor-o‘qituvchilar faoliyati bo‘yicha ma’lumotlarni kiritish;
- KPI indikatorlarini hisoblash;
- Hisobotlar va reytinglarni shakllantirish.

5. **Ma’lumotlar bazasini loyihalash** – tizim samarali ishlashi uchun ma’lumotlar bazasi relatsion model asosida tuzildi. Har bir KPI ko‘rsatkichining alohida ustuni mavjud bo‘lib, ma’lumotlarning aniqligi va yangilanishi ta’minlandi. Ma’lumotlar bazasi PostgreSQL yoki MySQL kabi tizimlarda ishlashga moslashtirildi.

2. KPI ko‘rsatkichlarini aniqlash

Tadqiqot jarayonida KPI indikatorlari uch asosiy blokka ajratildi:

1. **O‘quv-uslubiy faoliyat** – dars yuklamasi, fanlar sifati, elektron o‘quv resurslari, talabalarning baholari. Ushbu blok professor-o‘qituvchining ta’lim jarayonidagi samaradorligini ko‘rsatadi.

2. **Ilmiy faoliyat** – maqolalar, monografiyalar, grantlar, ilmiy loyihalar. Ushbu ko‘rsatkichlar professor-o‘qituvchining ilmiy salohiyati va ilmiy izlanishlarga qo‘shgan hissasini baholash imkonini beradi.

3. **Tashkiliy va jamoat faoliyati** – komissiyalar, mentorlik, fakultet va universitet tadbirlari. Bu blok professor-o‘qituvchilarning tashkiliy ishlar va jamoatchilikdagi faoliyatini hisobga oladi.

Har bir KPI indikatoriga og‘irlik koeffitsiyenti belgilanadi va umumiy KPI ushbu koeffitsiyentlar asosida hisoblanadi. Shu orqali professor-o‘qituvchilar faoliyati kompleks va shaffof tarzda baholanadi.

3. Tadqiqot jarayoni va sinov

Tadqiqotning amaliy qismi quyidagi bosqichlardan iborat:

1. **Ma’lumotlarni yig‘ish** – professor-o‘qituvchilar faoliyati bo‘yicha o‘quv yuklamasi, ilmiy ishlari va tashkiliy faoliyat haqidagi ma’lumotlar to‘plandi.

2. **KPI hisoblashning dasturiy modeli** – yig‘ilgan ma’lumotlar asosida KPI qiymatlari avtomatik hisoblanadigan dastur moduli ishlab chiqildi.

ISSN 3030-3907

3. **Testlash va validatsiya** – dasturiy modul sinovdan o‘tkazildi. Natijalar professor-o‘qituvchilar va rahbariyat tomonidan tekshirib, tizimning to‘g‘ri ishlashi va KPI qiymatlarini to‘g‘ri hisoblashini tasdiqladi.

4. **Hisobot va reytinglar** – dastur avtomatik tarzda professor-o‘qituvchilar faoliyati bo‘yicha reytinglarni shakllantirdi. Bu jarayon baholashning shaffofligi va obyektivligini oshirdi.

4. Tadqiqot natijalarini baholash

Metodologiya natijasida KPI tizimi professor-o‘qituvchilarning ilmiy, o‘quv-uslubiy va tashkiliy faoliyatini kompleks baholash imkonini berdi. Avtomatlashtirilgan hisoblash jarayoni inson omilini kamaytirib, ma’lumotlar aniqligi va tizim samaradorligini oshirdi. Shu bilan birga, professor-o‘qituvchilar faoliyati bo‘yicha qarorlar qabul qilishda rahbarlar uchun qulay va tezkor vosita yaratildi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA. Tadqiqot jarayonida KPI tizimi asosida professor-o‘qituvchilar faoliyatini baholash uchun ishlab chiqilgan dasturiy ta’minotning samaradorligi va amaliy qo‘llanilishi batafsil tahlil qilindi. Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, avtomatlashtirilgan tizim professor-o‘qituvchilar faoliyatini shaffof, obyektiv va tizimli tarzda baholash imkonini beradi.

1. Dasturiy tizimning natijalari

Yaratilgan dasturiy modul quyidagi funksiyalarni bajaradi:

1. **Foydalanuvchi autentifikatsiyasi** – tizimga kirishning xavfsizligi ta’minlandi. Har bir foydalanuvchi (professor-o‘qituvchi yoki rahbariyat) o‘z shaxsiy login va paroli orqali tizimga kiradi, shuning orqali ma’lumotlarning maxfiyligi va faqat vakolatli foydalanuvchilar tomonidan ishlatilishi kafolatlanadi.

2. **Ma’lumotlarni kiritish va tahrirlash** – professor-o‘qituvchilar faoliyati bo‘yicha o‘quv yuklamasi, ilmiy ishlari, grant loyihalari va tashkiliy ishlar tizimga kiritiladi. Har bir ko‘rsatkichning aniqligi va yangilanishi ma’lumotlar bazasi orqali avtomatik nazorat qilinadi.

3. **KPI ni avtomatik hisoblash** – dastur matematik formula va og‘irlik koeffitsiyentlarini qo‘llab, har bir professor-o‘qituvchi uchun umumiy KPI qiymatini hisoblaydi. Shu orqali baholash jarayoni subyektivlikdan xoli bo‘ladi va real faoliyat natijalari aks ettiriladi.

4. **Hisobotlar va reytinglarni shakllantirish** – tizim avtomatik ravishda professor-o‘qituvchilar faoliyati bo‘yicha reyting jadvali va hisobotlarni yaratadi. Hisobotlarda har bir ko‘rsatkich bo‘yicha natijalar va umumiy KPI ko‘rsatiladi, bu esa rahbariyatga qaror qabul qilishda qulaylik yaratadi.

2. KPI ko‘rsatkichlari bo‘yicha tahlil

Tizimda KPI indikatorlari uch asosiy blok bo‘yicha hisoblanadi:

ISSN 3030-3907

1. **O‘quv-uslubiy faoliyat** – dars yuklamasi, fan sifatini baholash, elektron resurslardan foydalanish. Tahlil natijalari shuni ko‘rsatdiki, yuqori o‘quv yuklamasi va sifatli elektron resurslar taqdim etilgan o‘quv mashg‘ulotlari bilan bog‘liq professor-o‘qituvchilar yuqori KPI qiymatiga ega bo‘ldi.

2. **Ilmiy faoliyat** – maqolalar, monografiyalar, grant loyihalari va konferensiyalarda ishtirok etish. Tadqiqot natijalari ko‘rsatdiki, ilmiy ishlari ko‘p va sifatli professor-o‘qituvchilar KPI bo‘yicha yuqori natijalarga erishgan.

3. **Tashkiliy va jamoat faoliyati** – komissiyalar, mentorlik, fakultet va universitet tadbirlari. Bu ko‘rsatkich professor-o‘qituvchilarning tashkiliy salohiyati va universitetdagi faol ishtirokini aks ettiradi.

Natijalarni tahlil qilish shuni ko‘rsatdiki, avtomatlashtirilgan KPI tizimi professor-o‘qituvchilarning barcha faoliyat yo‘nalishlarini kompleks baholash imkonini beradi va har bir faoliyat turi bo‘yicha aniq natijalarni beradi.

3. Muhokama

Avvalgi an’anaviy baholash usullari ko‘pincha subyektiv bo‘lib, baholovchining shaxsiy fikri natijalarga ta’sir qilardi. Yaratilgan tizim esa quyidagi afzalliklarni beradi:

- **Shaffoflik va obyektivlik** – KPI avtomatik hisoblanadi, inson omili minimal darajaga tushiriladi;
- **Ma’lumotlarning to‘liqligi** – har bir ko‘rsatkich bo‘yicha raqamli ifodalar mavjud, bu esa ma’lumotlarni solishtirish va tahlil qilishni osonlashtiradi;
- **Rahbariyat uchun qulaylik** – hisobotlar va reytinglar avtomatik shakllanadi, qaror qabul qilish tez va ishonchli bo‘ladi;
- **Samarali monitoring** – tizim real vaqt rejimida professor-o‘qituvchilar faoliyatini kuzatib boradi, bu esa ta’lim va ilmiy jarayonlarni optimallashtirishga yordam beradi.

Tahlil natijalari shuni ko‘rsatdiki, KPI asosida baholash professor-o‘qituvchilar faoliyatini yanada aniqlik bilan tahlil qilish imkonini beradi, bu esa oliy ta’lim muassasalarining boshqaruv samaradorligini oshiradi. Shu bilan birga, tizimni sun’iy intellekt modullari bilan boyitish kelajakda faoliyatni prognoz qilish va samaradorlikni yanada oshirish imkonini beradi.

XULOSA VA TAVSIYALAR. Mazkur tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, oliy ta’lim muassasalarida professor-o‘qituvchilar faoliyatini baholashda KPI (Key Performance Indicators) tizimi samarali vosita sifatida keng qo‘llanishi mumkin. Yaratilgan avtomatlashtirilgan dasturiy ta’minot quyidagi asosiy natijalarni berdi:

1. **Kompleks baholash imkoniyati** – professor-o‘qituvchilarning o‘quv-uslubiy, ilmiy va tashkiliy faoliyatini birlashtirgan holda baholash tizimi yaratilgan.

ISSN 3030-3907

Har bir yo‘nalish bo‘yicha ko‘rsatkichlar aniqlangan va ularning og‘irlik koeffitsiyentlari belgilangan, bu esa umumiy KPI ni hisoblashni osonlashtirdi.

2. **Shaffoflik va obyektivlik** – avtomatik hisoblash mexanizmi inson omilini kamaytiradi, bu esa baholash jarayonini adolatli va shaffof qiladi. Professor-o‘qituvchilar faoliyati bo‘yicha ma’lumotlar aniq raqamlar bilan ifodalanganligi sababli, subyektiv baholar yo‘q qilinadi.

3. **Ma’lumotlarni boshqarish va monitoring** – tizim real vaqt rejimida professor-o‘qituvchilar faoliyatini kuzatib boradi. Bu esa rahbariyatga samarali qaror qabul qilish, resurslarni taqsimlash va ta’lim sifatini oshirish imkonini beradi.

4. **Hisobotlar va reytinglar** – tizim professor-o‘qituvchilar faoliyati bo‘yicha batafsil hisobotlar yaratadi. Reytinglar va tahliliy ma’lumotlar rahbariyat uchun strategik qarorlar qabul qilishda qulay vosita hisoblanadi.

5. **Kelajak uchun tavsiyalar** – tizimni sun’iy intellekt modullari bilan boyitish tavsiya etiladi. Bu kelajakda professor-o‘qituvchilar faoliyatini prognoz qilish, samaradorlikni oshirish va ta’lim jarayonlarini optimallashtirish imkonini beradi. Shu bilan birga, tizimni boshqa oliy ta’lim muassasalari tajribasi bilan integratsiyalash orqali yagona milliy KPI monitoring tizimini yaratish mumkin.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, KPI asosida avtomatlashtirilgan baholash tizimi professor-o‘qituvchilar faoliyatini aniq, shaffof va tizimli baholashga xizmat qiladi. Shu bilan birga, tizim oliy ta’lim muassasalarining boshqaruv samaradorligini oshirishga, ta’lim sifatini monitoring qilishga va strategik qarorlar qabul qilishda rahbariyatga qulay vosita yaratadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Kaplan R., Norton D. *The Balanced Scorecard.* Harvard Business School Press, 1996.
2. Иванов В.Г. *KPI в системе высшего образования.* М.: Наука, 2018.
3. Петров А.А. *Оценка эффективности деятельности преподавателей вузов.* СПб., 2019.
4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining oliy ta’limni rivojlantirishga oid qarorlari.
5. Laudon K., Laudon J. *Management Information Systems.* Pearson, 2020.
6. Smith J., Brown L. *Academic Performance Metrics in Higher Education.* Journal of Education Management, 2021, Vol. 45, No. 3, pp. 123–138.
7. Johnson P. *Data-Driven Approaches to Teaching Staff Evaluation.* International Journal of Higher Education, 2020, Vol. 39, No. 2, pp. 89–104.
8. O‘tkirov A., Salimov B. *Raqamli tizimlar orqali professor-o‘qituvchilarni baholash.* Oliy ta’lim va innovatsiya, 2019, №2, pp. 55–63.

ISSN 3030-3907

9. Brown T., Green M. *Integrating KPI in University Administration.* Education Research International, 2022, Article ID 457831.
10. Hasanov R. *Oliy ta'lim muassasalarida samaradorlikni baholash tizimlari.* Pedagogika va ta'lim, 2021, №4, pp. 33–42.

ISSN 3030-3907

МОНОКРИСТАЛЛЫ ТВЁРДЫХ РАСТВОРОВ $TlIn_{1-x}Co_xSe_2$ ($0 \le x \le 0.5$) КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ ТЕНЗОМЕТРИИ

Ашуров Жасур Джураевич

Доцент кафедры" общетехнические науки " Азиатского международного университета,

Tel.: +998907127280,

E-mail: djxp@mail.ru

Аннотация. В работе представлено расширенное исследование тензорезистивных и температурно-зависимых свойств монокристаллов твёрдых растворов $TlIn_{1-x}Co_xSe_2$ ($0 \le x \le 0.5$). На основе экспериментальных данных рассмотрены особенности синтеза сплавов, выращивания монокристаллов методом Бриджмена–Стокбаргера, подготовки образцов и проведения статических тензометрических измерений в диапазоне температур 300–410 K. Проведён анализ влияния концентрации кобальта и температуры на коэффициент тензочувствительности. Показано, что увеличение содержания Co и повышение температуры существенно повышают чувствительность кристаллов к механической деформации. Обоснована перспективность использования $TlIn_{1-x}Co_xSe_2$ в качестве высокочувствительных материалов для полупроводниковой тензометрии.

Ключевые слова. слоистые полупроводники, монокристаллы, тензочувствительность, тензорезистивный эффект, пьезорезистивность, коэффициент тензочувствительности, полупроводниковая тензометрия, тензодатчики, электрофизические свойства, локальные уровни, *p*-тип проводимости.

Annotatsiya. Ushbu ishda $TlIn_{1-x}Co_xSe_2$ ($0 \le x \le 0.5$) qattiq eritmalari monokristallarining tenzorezistiv va temperatura bilan bog‘liq xossalari kengaytirilgan holda o‘rganilgan. Eksperimental ma’lumotlar asosida qotishmalarni sintez qilish, Bridjmen–Stokbarger usuli orqali monokristallarni yetishtirish, namunalarni tayyorlash hamda 300–410 K temperaturaviy intervalda statik tenzometrik o‘lchovlarni o‘tkazish xususiyatlari tahlil qilindi. Kobalt konsentratsiyasi va temperatura o‘zgarishining tenzosezgirlik koeffitsiyentiga ta’siri batafsil o‘rganildi. Aniqlanishicha, Co miqdorining ortishi va temperaturaning ko‘tarilishi kristallarning mexanik deformatsiyaga sezgirligini sezilarli darajada oshiradi. $TlIn_{1-x}Co_xSe_2$ qattiq eritmalari yarimo‘tkazgich tenzometriyasi uchun yuqori sezgir materiallar sifatida istiqbolli ekanligi asoslab berilgan.

ISSN 3030-3907

Kalit so‘zlar. qatlamli yarimo‘tkazgichlar, monokristallar, tenzosezgirlik, tenzorezistiv effekt, pyezorezistivlik, tenzosezgirlik koeffitsiyenti, yarimo‘tkazgich tenzometriyasi, tenzodatchiklar, elektro-fizik xossalar, lokal energetik sathlar, p-tip o‘tkazuvchanlik.

Abstract. This work presents an extended investigation of the strain-resistive and temperature-dependent properties of single crystals of $TlIn_{1-x}Co_xSe_2$ ($0 \le x \le 0.5$) solid solutions. Based on experimental data, the study examines the specifics of alloy synthesis, single-crystal growth by the Bridgman–Stockbarger method, sample preparation, and the implementation of static strain-gauge measurements within the temperature range of 300–410 K. The influence of cobalt concentration and temperature on the gauge factor has been analyzed in detail. It has been demonstrated that an increase in Co content and temperature significantly enhances the sensitivity of the crystals to mechanical deformation. The results substantiate the potential of $TlIn_{1-x}Co_xSe_2$ as highly sensitive materials for semiconductor strain-gauge applications.

Keywords. layered semiconductors, single crystals, strain sensitivity, strain-resistive effect, piezoresistivity, gauge factor, semiconductor tensometry, strain sensors, electrophysical properties, localized levels, p-type conductivity.

1. ВВЕДЕНИЕ

Полупроводниковые тензометрические материалы представляют собой одну из важнейших групп функциональных материалов, применяемых для преобразования механических деформаций в электрические сигналы. Такие материалы широко используются в сенсорных системах, в измерительных устройствах, в системах контроля технического состояния конструкций и в различных областях прецизионного приборостроения. В последние десятилетия особое внимание уделяется разработке новых материалов, обладающих высокой тензочувствительностью, термостабильностью и механической прочностью, что обеспечивает высокое качество регистрации даже незначительных деформаций.

Среди многокомпонентных соединений класса $A^{III}–B^{III}–C^{VI}_2$ и твёрдых растворов на их основе выделяются слоистые полупроводники, благодаря их уникальным структурным особенностям, высоким фотоэлектрическим и электрофизическим параметрам. В частности, кристаллы $TlInSe_2$ являются объектом интенсивных исследований, так как они обладают рядом ценных свойств: высокой фотоактивностью, чувствительностью к деформации, стабильностью проводимости и возможностью формирования нитеобразных образцов с гладкими естественными гранями [1].

ISSN 3030-3907

Однако, несмотря на значительное количество работ, посвящённых $TlInSe_2$, свойства твёрдых растворов $TlIn_{1-x}Co_xSe_2$ остаются изученными недостаточно. В частности, отсутствуют систематические исследования тензорезистивных характеристик при различных концентрациях Co и при изменении температуры. Между тем, введение взаимозаменяемых атомов Co в кристаллическую решётку $TlInSe_2$ может существенно модифицировать электронные свойства, уровни локализации, подвижность носителей заряда и их концентрацию, что приводит к значительным изменениям коэффициентов тензочувствительности [2].

Таким образом, изучение тензометрических свойств твёрдых растворов $TlIn_{1-x}Co_xSe_2$ является актуальной научной задачей, имеющей важное значение для развития сенсорных материалов нового поколения.

Целью данной работы является расширенный анализ электрофизических и тензометрических характеристик монокристаллов $TlIn_{1-x}Co_xSe_2$, синтезируемых при различных концентрациях кобальта в интервале $0 \leq x \leq 0.5$, а также исследование влияния температуры на коэффициент тензочувствительности.

2. Методы исследования

2.1. Синтез твёрдых растворов $TlIn_{1-x}CoxSe_2$

Сплавы $TlIn_{1-x}Co_xSe_2$ заданного состава ($0 \leq x \leq 0.5$) получали методом прямого сплавления высокочистых исходных элементов: таллий–000, индий–000, кобальт–000 и селен ОСЧ-17-4. Компоненты помещались в вакуумированные кварцевые ампулы, давление в которых снижалось до $1.2 \cdot 10^{-4}$ мм рт. ст. Ампулы имели толщину стенок, устойчивую к высоким температурам, и внутренний диаметр 12–15 мм. Высота расплава составляла 50–60 мм, что обеспечивало равномерность сплавления [3].

Процесс сплавления проводился в двухзонной установке с автоматическими электронными терморегуляторами, что обеспечивало стабильность теплового режима. Полное гомогенизирующее перемешивание расплава обеспечивало формирование однородного твёрдого раствора.

2.2. Выращивание монокристаллов методом Бриджмена–Стокбаргера

Монокристаллы выращивались усовершенствованным методом Бриджмена–Стокбаргера. Ампула с расплавом перемещалась через температурный градиент со скоростью 0.9 мм/ч, что способствовало формированию крупных однородных монокристаллов. Температура контролировалась двумя независимыми хромель–алюмелевыми термопарами, обеспечивающими точность и стабильность теплового режима.

ISSN 3030-3907

Кристаллы, полученные данным методом, обладали проводимостью p-типа, что согласуется с известными характеристиками $TlInSe_2$ и его твёрдых растворов.

2.3. Подготовка образцов

Слоистая структура $TlIn_{1-x}Co_xSe_2$ обеспечивает естественный раскол кристаллов на нитеобразные элементы с зеркальными поверхностями. Образцы для измерений изготавливались скалыванием монокристаллов в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. Полученные образцы имели форму прямоугольного параллелепипеда размером 10×10×0.25 мм.

Омические контакты формировались методом точечной сварки с использованием конденсаторного разряда. При нанесении контактов образцы нагревались в атмосфере инертного газа для предотвращения окисления. [4]

2.4. Методика тензометрических измерений

Тензочувствительность образцов определялась в статическом режиме. Для деформации кристаллов использовалось специальное механическое устройство: образец крепился к стальной пластине толщиной t, которую изгибали за счёт перемещения центральной части на величину Δh относительно опор, расположенных на расстоянии ℓ.

Относительная деформация вычислялась по формуле:

$$\varepsilon = \frac{4t}{\ell^2}\Delta h$$

Коэффициент тензочувствительности определяли из выражения:

$$K = \frac{1}{R_0} \cdot \frac{\Delta R}{\varepsilon},$$

где

R_0 — сопротивление образца при отсутствии деформации,

R_ε — сопротивление при заданной деформации.

Температурные измерения проводились в диапазоне 300–410 K [5].

3. Результаты

3.1. Концентрационные зависимости тензочувствительности

Полученные данные показывают, что коэффициент тензочувствительности K значительно возрастает при увеличении содержания Co в твёрдом растворе. При x = 0.5 величина K превышает соответствующее значение для чистого $TlInSe_2$ более чем в 4–5 раз при температуре 410 K. Это свидетельствует о значительном влиянии замещения индия кобальтом на пьезорезистивные свойства материала.

В частности, при T = 300 K коэффициенты составили:

Таблица 1.

ISSN 3030-3907

Твердые растворы	T, K
$TlInSe_2$	577
$TlIn_{0,99}Co_{0,01}Se_2$	1741
$TlIn_{0,9}Co_{0,1}Se_2$	2839
$TlIn_{0,5}Co_{0,5}Se_2$	2951

даже при минимальной деформации $\varepsilon = 0.57 \cdot 10^{-5}$.

3.2. Температурные зависимости тензочувствительности

С ростом температуры наблюдается существенное увеличение коэффициента чувствительности во всех образцах. Так, при 410 K значения коэффициента достигают:

655 (чистый $TlInSe_2$),
4242 (x = 0.01),
6088 (x = 0.1),
7466 (x = 0.5).

Таким образом, повышение температуры усиливает отклик на механическую деформацию, что отличает исследуемые материалы от большинства полупроводниковых тензорезисторов, для которых характерно снижение чувствительности с ростом температуры.

4. Обсуждение

Рост тензочувствительности с увеличением температуры может быть связан с термической активацией носителей заряда и ионизацией локальных уровней, возникающих при введении Co. Дополнительные уровни в запрещённой зоне увеличивают концентрацию носителей, что усиливает изменение сопротивления при деформации.

Слоистая структура $TlIn_{1-x}Co_xSe_2$ позволяет образцам выдерживать значительные изгибные деформации без разрушения. Гибкость, прочность, нитеобразная форма и гладкость граней обеспечивают удобство их применения в качестве тензодатчиков.

Особенно важно, что в отличие от традиционных материалов повышение температуры не ухудшает, а наоборот увеличивает чувствительность датчиков. Это открывает возможности использования $TlIn_{1-x}Co_xSe_2$ в условиях переменной температуры и при повышенных требованиях к точности.

Таким образом, результаты демонстрируют высокую перспективность применения материалов данного класса для создания прецизионных тензорезистивных датчиков.

5. Заключение

ISSN 3030-3907

В работе проведён расширенный анализ свойств монокристаллов твёрдых растворов $TlIn_{1-x}Co_xSe_2$ при $0 \leq x \leq 0.5$. Экспериментальные данные показывают:

1. Введение Co существенно повышает коэффициент тензочувствительности.
2. Повышение температуры (до 410 K) увеличивает чувствительность во всех составах.
3. Слоистая структура обеспечивает механическую прочность, гибкость и удобство формирования тензочувствительных элементов.
4. Материалы $TlIn_{1-x}Co_xSe_2$ являются перспективными полупроводниковыми тензорезистивными материалами нового поколения.

Таким образом, полученные результаты открывают возможности практического применения этих твёрдых растворов в высокочувствительных тензометрических системах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Umarov, S. K., Nuritdinov, I., Ashurov, Z. Z., & Khallokov, F. K. (2019). Resistivity and tensoresistive characteristics of TlInSe2–CuInSe2 solid solutions. Technical Physics, 64(2), 183-186.
2. Umarov, S. K., Nuritdinov, I., Ashurov, Z. D., & Khallokov, F. K. (2017). Single crystals of TlIn1–x Co x Se2 (0≤ x≤ 0.5) solid solutions as effective materials for semiconductor tensometry. Technical Physics Letters, 43(8), 730-732.
3. Ашуров, Ж. Д., Нуритдинов, И., & Умаров, С. Х. (2011). Влияние температуры и примесей элементов I и IV групп на тензорезистивные свойства монокристаллов TlInSe2. Перспективные материалы, (1), 11-14.
4. Гусейнов Г.Д., Нуритдинов И., Умаров С.Х., Рустамов В.Д. // Гелиотехника. 2000. № 1. С. 83–88.
5. Умаров, С. Х., Нуритдинов, И., Ашуров, Ж. Ж., & Халлоков, Ф. К. (2019). Удельные сопротивления и тензорезистивные характеристики кристаллов твердых растворов системы TlInSe2–CuInSe2. Журнал технической физики, 89(2), 214-217.

ISSN 3030-3907

THE IMPORTANCE OF THE CARDIOMETRIC APPARATUS IN MEDICINE FOR DETECTING METABOLIC CHANGES IN THE HEART

Umarova Saodat Sulaymonovna

Samarkand State medical university- assitante

Abstract. The article analyzes the diagnostic value of the cardiometric apparatus “Cardiocod” for detecting hemodynamic, metabolic, and adaptive changes in the cardiovascular system of children with acute rheumatic fever. The use of a non-invasive cardiometry method makes it possible to objectively assess cardiac functional status, regulatory system tension, anaerobic metabolic activity, and the risk of cardiovascular complications. A significant increase in the stress index, vascular stiffness, and lactate levels, along with a decrease in ejection fraction and oxygen content—especially after physical exertion—was identified. ROC analysis confirmed the prognostic significance of metabolic indicators in the development of carditis. Cardiometry can be recommended as an accessible, cost-effective, and informative method for early diagnosis and dynamic monitoring of cardiac disorders in children with acute rheumatic fever, particularly in resource-limited settings.

Keywords: acute rheumatic fever, children, cardiometry, Cardiocod, cardiovascular system, lactate, oxygen, stress index, carditis.

Аннотация. В статье рассмотрена диагностическая значимость кардиометрического аппарата «Cardiocod» для выявления гемодинамических, метаболических и адаптационных нарушений сердечно-сосудистой системы у детей с острой ревматической лихорадкой. Показано, что использование неинвазивного метода кардиометрии позволяет объективно оценить функциональное состояние сердца, уровень напряжения регуляторных механизмов, выраженность анаэробных процессов и риск развития сердечно-сосудистых осложнений. Установлено достоверное повышение индекса напряжения, показателей жесткости сосудов и уровня лактата, а также снижение фракции выброса и содержания кислорода, особенно после физической нагрузки. Проведён ROC-анализ, подтвердивший прогностическую ценность метаболических показателей в развитии кардита. Кардиометрия может быть рекомендована как доступный, экономичный и информативный метод ранней диагностики и мониторинга сердечных нарушений у детей с острой ревматической лихорадкой, особенно в условиях ограниченных ресурсов.

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: острая ревматическая лихорадка, дети, кардиометрия, Cardiocod, сердечно-сосудистая система, лактат, кислород, индекс напряжения, кардит.

Аннотация. Мақолада ўткир ревматик лихорадка билан оғриган болаларда юрак-қон томир тизимидаги гемодинамик, метаболик ва мосланиш ўзгаришларини аниқлашда «Cardiocod» кардиометрик аппаратининг диагностик аҳамияти ўрганилган. Кардиометриянинг инвазив бўлмаган усули юракнинг функционал ҳолатини, регулятор механизмлар зўриқиш даражасини, анаэроб жараёнларнинг фаоллигини ҳамда юрак-қон томир асоратлари ривожланиш хавфини баҳолаш имконини беради. Тадқиқот натижалари юклама олдидан ва кейин стресс индекси, томир қаттиқлиги ва лактат миқдорининг ишончли ошиши, шу билан бирга чиқариш фракцияси ва кислород даражасининг пасайишини кўрсатди. ROC-таҳлил метаболик кўрсаткичларнинг кардит ривожланишини башорат қилишдаги аҳамиятини тасдиқлади. Кардиометрия ресурслари чекланган шароитларда ўткир ревматик лихорадкада юрак шикастланишини эрта аниқлаш ва динамик назорат қилиш учун самарали, арзон ва қулай усул сифатида тавсия этилади.

Калит сўзлар: ўткир ревматик лихорадка, болалар, кардиометрия, Cardiocod, юрак-қон томир тизими, лактат, кислород, стресс индекси, кардит.

INTRODUCTION

Currently, there is no doubt that the essence of the inflammatory process in acute rheumatic fever lies in the development of complex reactions, including proliferative ones in the connective tissue. In this case, systemic disorganization of the connective tissue occurs in combination with specific proliferative and nonspecific exudative-proliferative reactions, as well as damage to the vessels of the microcirculatory bed. The main placenta of pathological manifestations should be considered to be connective tissue, primarily the heart. An important pathomorphological substrate of heart damage in ARL in children was considered to be the nonspecific exudative-proliferative component of inflammation, which determined, first of all, the clinical manifestations of the disease and the direct proportionality of the degree of activity of the pathological process and the severity of carditis. It was in children that this often manifested as clinically significant symptoms of carditis, valvulitis of the mitral and aortic valves, rheumatic arthritis, and neurological disorders. To detect changes in the heart during ARL, it is important to perform Doppler EchoCG. Unfortunately, this device is not available in remote areas, and there are not enough ultrasound specialists. In addition, classical auscultatory symptoms are absent or not always recognized by the doctor,

ISSN 3030-3907

and can lead to the underdiagnosis of ARF, which can lead to the formation of acquired heart defects.

To address this issue, cardiometry, based on data from a digital hemodynamic analyzer - Cardiocod (manufactured in Russia) operating on the "Windows" platform, was included in the complex of cardiological examination of patients with ARL. As mentioned above, the cardiometry method allows for assessing the severity of disorders in the cardiovascular system in children with ARL; hemodynamic, metabolic, and adaptive indicators of rheumatic heart disease are determined not only by cardiologists but also by pediatricians, i.e., it has been proven that this does not require other highly qualified specialists, and the apparatus is also inexpensive and very compact.

In order to assess the adaptive indicators of the body using cardiometry, which is a non-invasive method of studying the cardiovascular system, the Bayevsky intensity index (IN), cardiac index (CI), vascular stiffness index (VSI), and risk index (RI) for the development of cardiovascular diseases and their complications were studied. The heart rhythm variability indicator, the intensity index (CI according to R.M. Baevsky), reflects the cumulative effect of cardiac regulation. Its calculation is based on the analysis of heart rhythm based on the formula "intensity index" according to R.M. Baevsky, that is, R - R intervals, based on which the number corresponding to the deviation from the average value is calculated. The value characterizes the state of the body's tension, the variability of heart rhythm, and the state of the centers regulating the cardiovascular system. The effects of physical exertion, chronic fatigue, decreased body reserves with age, and various diseases are accompanied by an increase in this indicator. The stress index in practically healthy children was 62.5±7.9.

The cardiac index is one of the indicators of the pump function of the heart, which is the ratio of the minute volume of blood circulation to the surface area of the body. Normally, the SI was 2.4±0.11 l/min/m2. The vessel stiffness index is an indicator of decreased vascular elasticity. The normative BMI indicator averaged 1.2±0.09 mmHg/ml. The risk index for the development of cardiovascular diseases was 0.05±0.008 U.E.

Table 1 presents the results of studying the adaptive parameters of cardiometry in patients with ORL depending on age.

ISSN 3030-3907

Table 1

Heart adaptation capacity in patients with ARL in different age groups (n=48)

Parameters	Age, years			Norm (n=40)
	5-9 years old (n = 13)	10-14 years old (n=29)	15-18 years old (n=6)	n=40
Intensity index	267.6±21.2*	243.2±16.5*	223.6±15.5*	62.5±7.9
Heart index l/min/m2	2.13±0.52	2.48±0.39	3.53±1.20	2.4±0.11
Vessel stiffness index mmHg/ml	2.90±0.92	3.64±0.35*	1.80±0.55	1.2±0.09
Risk index u.e.	0.29±0.05*	0.31±0.10*	0.19±0.04*	0.05±0.008 *

*Note: * - significant differences compared to the norm ($p<0.05$).*

As mentioned above, the effectiveness of aerobic processes decreased compared to the norm. Anaerobic processes, indicating the accumulation of lactic acid in muscles, have increased. The body transitions to anaerobic muscle work. At the same time, the intensity index ranged from 223.6±15.5 to 267.6±21.2, which is significantly higher than the norm (62.5±7.9) *($p<0.05$).*

This is a very high, but not critical indicator of heart function, indicating excessive strain on the cardiovascular system. The vascular stiffness index increased in children with ARL aged 5-9 and 10-14 years (2.90±0.92; 3.64±0.35 mm.Hg./ml. respectively), indicating a decrease in vascular elasticity. In children aged 15 to 18, it was within the age norm. In turn, the heart rate was at the reference level.

All the indicated indicators indicate a significant load on the cardiovascular system during ARL. Also, based on the indicators of the risk index for the

ISSN 3030-3907

development of cardiovascular diseases, which averaged 0.26±0.06 U.E., it can be noted that there is a high probability of heart damage in children with ARL.

It should be noted that there are no significant differences between the cardiometric indicators of the adaptive capacity of the heart in children of different age groups, i.e., the values of these parameters do not depend on age.

To assess the functioning of the cardiovascular system in acute ARL in children, we studied the dynamics of changes in the main cardiometric indicators (voltage index according to the R.M. Baevsky method, ejection fractions (RV1, %), oxygen and lactate) before and after physical exertion (10 shallow squats of patients in moderate condition), where the informative value is determined by the difference between two values, which is a new approach.

Table 2 presents the results of the main cardiometric examination indicators before and after the orthostatic test in children with ORL.

Table 2

The main indicators of cardiometry during the orthostatic test in patients with ORL depending on age

Age, years	5-9 (n=13)	10-14 (n=29)	15-18 (n=6)	Norm (n=40)
Laktat, U.E.				
Before load	4.95± 0.32*	5.63±0.16*	6.44± 0.56*	3.6±0.11*
After the load	5.99± 0.74*	6.83± 0.33*	7.70± 0.97*	4.2±0.14*
Oxygen, U.E.				
Before load	0.69±0.12	0.48±0.03	0.57±0.09	0.55±0.02
After the load	0.51±0.04	0.46±0.03	0.47±0.08	0.53±0.02
RV1, %				
Before load	45.19± 2.87*	50.50±2.15*	52.90± 5.66*	70.9±2.37*
After the load	38.63±8.14*	43.57±1.98*	46.01±5.65*	59.5±3.21*
TIN				
Before load	131.7±21.2	187.5±20.5	263.6±24.7	62.5±7.9
After the load	208.8±22.3	299.1±21.2	311.7±25.3	63.8±4.3

Note: ** - significant differences compared to patients after physical exertion ($p<0.05$).*

ISSN 3030-3907

As shown in Table 4.2.2, a significant increase in lactate levels after physical activity is observed in all age categories. The increase in lactate in all age categories tends to increase evenly, when comparing the indicators, and amounts to approximately 1 U.E. The increase in lactate in the muscles leads to an overload of heart activity. When analyzing the oxygen content, it was found that in patients with ORL, a significant ($p<0.05$) decrease after exercise was noted in children aged 5 to 9 years and amounted to 0.51±0.04 U.E., in children aged 10 to 18 years, a decrease in indicators was also noted, but the indicators were insignificant. Dynamics of ejection fraction during cardiometry depending on physical activity in patients with ARL of all ages revealed a significant ($p<0.05$) decrease in it after physical activity. Analysis of changes in the strain index showed an increase in all age categories after physical activity.

Lactate is a statistically significant predictor of carditis (AUC = 0.509; 95% CI: 0.344 - 0.673, p = 0.920). The maximum value of the Juden index at the corresponding cut-off point was the lactate limit value of 6.390. Its presence was predicted at lactate values below this value. The sensitivity and specificity of the obtained prognostic model were 28.6% and 89.3%, respectively.

Table 3

Analysis of lactate's discriminatory ability

Threshold value	sensitivity (Se), %	specificity (Sp), %	PPV	NPV
8.14	50.0	56.0	52.2	53.8
8.00	**54.2**	**52.0**	**52.0**	**54.2**
7.71	66.7	52.0	57.1	61.9

When assessing the discriminatory ability of O2 reduction using ROC analysis, the following curve was obtained (4.2.3-figure).

FIGURE 4.2.3. 4.2.3 - ROC curve characterizing the discriminatory ability of O2 in MR forecasting

A decrease in oxygen content is a statistically significant predictor of MR (AUC = 0.561; 95% CI: 0.397 - 0.726, p = 0.467).

Table 4

Analysis of O2 discrimination ability

Threshold value	sensitivity (Se), %	specificity (Sp), %	PPV	NPV
0.45	67.9	52.4	65.5	55.0
0.44	64.3	52.4	64.3	52.4
0.43	**57.1**	**57.1**	**64.0**	**50.0**
0.41	50.0	57.1	60.9	46.2

ISSN 3030-3907

At the cutting point corresponding to the highest value of the Juden index, the limiting value of O2 was 0.450. The existence of O2 in a state below this value was predicted. The sensitivity and specificity of the obtained prognostic model were 67.9% and 52.4%, respectively.

Thus, the cardiometric method for RRD can be used to: 1) significantly increase the level of detection of changes in the cardiovascular system, including in the early stages of their development, which allows for timely provision of qualified assistance; 2) reducing the burden on expensive methods of examining patients; 3) increasing the effectiveness of treatment of patients with ARI due to the possibility of frequent (quick, inexpensive) monitoring of the treatment process; 4) as a result of timely identification of the risk of developing cardiovascular complications, a decrease in the level of disability in patients with ARI or overload of cardiac activity, improvement of the quality of medical examination.

CONCLUSION

The findings of this study demonstrate that cardiometry using the digital hemodynamic analyzer *Cardiocod* is an effective, non-invasive, and informative method for assessing functional, hemodynamic, and metabolic changes in the cardiovascular system of children with acute rheumatic fever. The method allows early detection of excessive cardiac load, impaired adaptive capacity, increased anaerobic metabolism, and a high risk of cardiovascular complications, even in the absence of clear clinical or auscultatory signs.

Significant increases in stress index, vascular stiffness, and lactate levels, along with a decrease in ejection fraction and oxygen content—particularly after physical exertion—indicate pronounced tension of regulatory mechanisms and reduced myocardial efficiency. ROC analysis confirmed the prognostic value of metabolic indicators, especially lactate and oxygen dynamics, in predicting the development of carditis. Cardiometry can be recommended as a practical screening and monitoring tool in pediatric practice, especially in resource-limited settings where echocardiography is not readily available. Its simplicity, affordability, and ability to provide rapid, repeatable assessments make it a valuable component of the comprehensive examination and follow-up of children with acute rheumatic fever, contributing to timely intervention and prevention of long-term cardiac complications.

REFERENCES

1. Gewitz MH, Baltimore RS, Tani LY, et al. Revision of the Jones criteria for the diagnosis of acute rheumatic fever in the era of Doppler echocardiography: a scientific statement from the American Heart Association. Circulation.

ISSN 3030-3907

2015;131(20):1806-1818. *(Key update to Jones criteria, including subclinical carditis via echocardiography.)*

2. Baevsky RM, Chernikova AG. Heart rate variability analysis: physiological foundations and main methods. Cardiometry. 2017;10:66-76. *(Core reference for Baevsky's stress index and HRV methods.)*

3. Carapetis JR, McDonald M, Wilson NJ. Acute rheumatic fever. Lancet. 2005;366(9480):155-168.

4. Lahiri S, Sanyahumbi A. Acute Rheumatic Fever. Pediatr Rev. 2021;42(5):221-232.

5. Karacan M, Işıkay S, Olgun H, Ceviz N. Heart rate variability in children with acute rheumatic fever. Cardiol Young. 2012;22(3):285-292. *(Direct study on HRV in pediatric ARF, showing sympathetic dominance.)*

6. Reményi B, Wilson N, Steer A, et al. World Heart Federation criteria for echocardiographic diagnosis of rheumatic heart disease—an evidence-based guideline. Nat Rev Cardiol. 2012;9(5):297-309.

7. Figueroa FE, Fernández MS, Valdés P, et al. Prospective comparison of clinical and echocardiographic diagnosis of rheumatic carditis: long term follow up of patients with subclinical disease. Heart. 2001;85(4):407-410.

8. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Circulation. 1996;93(5):1043-1065.

9. Riaz BK, Selvaraj K, Das PK, et al. Heart rate variability in children with rheumatic fever. Indian Pediatr. 2009;46(3):237-240. *(Another study on HRV in pediatric rheumatic fever.)*

10. Zühlke L, Engel ME, Karthikeyan G, et al. Characteristics, complications, and gaps in evidence-based interventions in rheumatic heart disease: the Global Rheumatic Heart Disease Registry (REMEDY). Eur Heart J. 2015;36(18):1115-1122.

ISSN 3030-3907

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ КАРДИОМЕТРИИ В ВЫЯВЛЕНИИ СУБКЛИНИЧЕСКОГО КАРДИТА У ДЕТЕЙ С ОСТРОЙ РЕВМАТИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКОЙ

Умарова С.С.

Самаркандский государственный медицинский университет-ассистент

Аннотация. Актуальность проблемы острой ревматической лихорадки (ОРЛ) у детей обусловлена высокой частотой поражения сердца и риском формирования хронических ревматических пороков. Особую сложность представляет диагностика субклинического кардита при отсутствии выраженных клинических и аускультативных проявлений. Целью исследования явилась оценка эффективности кардиометрии в диагностике субклинического кардита у больных ОРЛ. Проведено комплексное обследование пациентов с применением эхокардиографии и кардиометрии с использованием цифрового гемодинамического анализатора *Cardiocod*. Установлено, что метаболические (лактат, кислород) и функциональные (RV1) показатели кардиометрии достоверно различаются в зависимости от наличия клапанной патологии по данным ЭхоКГ, тогда как традиционные гемодинамические параметры имеют ограниченную диагностическую ценность. ROC-анализ подтвердил прогностическую значимость отдельных кардиометрических показателей. Кардиометрия может быть рекомендована как доступный, неинвазивный и информативный метод раннего выявления субклинического поражения сердца у детей с ОРЛ.

Ключевые слова: острая ревматическая лихорадка, субклинический кардит, дети, кардиометрия, Cardiocod, лактат, кислород, RV1, эхокардиография.

Abstract. Acute rheumatic fever (ARF) in children remains a significant clinical problem due to the high risk of cardiac involvement and the development of chronic rheumatic heart disease. The diagnosis of subclinical carditis is particularly challenging in the absence of clear clinical and auscultatory signs. The aim of this study was to evaluate the effectiveness of cardiometry in the diagnosis of subclinical carditis in patients with ARF. A comprehensive examination including echocardiography and cardiometric assessment using the digital hemodynamic analyzer *Cardiocod* was performed. Metabolic (lactate, oxygen) and functional (RV1) cardiometric parameters showed significant differences depending on the presence of valvular pathology detected by echocardiography, whereas conventional hemodynamic indicators demonstrated limited diagnostic value. ROC analysis confirmed the prognostic significance of selected cardiometric parameters. Cardiometry can be recommended as an accessible, non-invasive, and informative

ISSN 3030-3907

method for early detection of subclinical cardiac involvement in children with acute rheumatic fever.

Keywords: acute rheumatic fever, subclinical carditis, children, cardiometry, Cardiocod, lactate, oxygen, RV1, echocardiography.

Аннотация. Болаларда ўткир ревматик иситма юрак шикастланиши ва сурункали ревматик юрак нуқсонлари шаклланиши хавфи юқори бўлган долзарб тиббий муаммолардан бири ҳисобланади. Субклиник кардитни клиник ва аускультатив белгиларсиз аниқлаш айниқса қийин. Ушбу тадқиқотнинг мақсади ЎРЛ билан оғриган беморларда субклиник кардитни аниқлашда кардиометрия усулининг самарадорлигини баҳолашдан иборат. Беморлар эхокардиография ва *Cardiocod* гемодинамик анализатори ёрдамида кардиометрик текширувдан ўтказилди. Тадқиқот натижаларига кўра, метаболик (лактат, кислород) ва функционал (RV1) кўрсаткичлар клапан патологияси мавжудлигига қараб ишончли фарқ қилди, анъанавий гемодинамик параметрлар эса чекланган диагностик аҳамиятга эга эканлиги аниқланди. ROC-таҳлил кардиометрик кўрсаткичларнинг прогноз аҳамиятини тасдиқлади. Кардиометрия болаларда ЎРЛда юракнинг субклиник шикастланишини эрта аниқлаш учун инвазив бўлмаган, қулай ва ахборотли усул сифатида тавсия этилади.

Калит сўзлар: ўткир ревматик иситма, субклиник кардит, болалар, кардиометрия, Cardiocod, лактат, кислород, RV1, эхокардиография.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Острая ревматическая лихорадка (ОРЛ) остаётся одной из актуальных проблем современной педиатрии, особенно в странах с ограниченными ресурсами здравоохранения, где сохраняется высокая заболеваемость и риск формирования хронических ревматических пороков сердца. Несмотря на достижения в диагностике и лечении, своевременное выявление поражения сердца, особенно на субклинических стадиях, по-прежнему представляет значительные трудности.

Классические клинические и аускультативные признаки кардита нередко отсутствуют или выражены минимально, что приводит к гиподиагностике ОРЛ и позднему началу терапии. Эхокардиография является «золотым стандартом» диагностики кардита, однако её использование ограничено в условиях недостаточной оснащённости медицинских учреждений, дефицита квалифицированных специалистов и невозможности проведения частого динамического мониторинга, особенно в отдалённых регионах.

ISSN 3030-3907

В этой связи особый интерес представляет кардиометрия как неинвазивный, доступный и экономически целесообразный метод функциональной оценки сердечно-сосудистой системы. Кардиометрия позволяет одновременно анализировать гемодинамические, метаболические и адаптационные показатели, отражающие ранние нарушения регуляции сердечной деятельности и энергетического обмена миокарда, предшествующие структурным изменениям, выявляемым при эхокардиографии.

Недостаточная изученность диагностической и прогностической ценности кардиометрических показателей при острой ревматической лихорадке у детей, а также ограниченное количество исследований, посвящённых выявлению субклинического кардита с использованием данного метода, определяют необходимость проведения настоящего исследования. Полученные данные могут способствовать повышению эффективности ранней диагностики, оптимизации диспансерного наблюдения и снижению риска формирования хронических ревматических пороков сердца.

Цель исследования. Оценить диагностическую и прогностическую эффективность кардиометрии в выявлении субклинического кардита у больных острой ревматической лихорадкой путём сравнительного анализа гемодинамических, метаболических и функциональных показателей в зависимости от наличия клапанных изменений по данным эхокардиографии.

Материалы и методы исследования

В исследование были включены больные с острой ревматической лихорадкой, проходившие обследование и лечение в условиях стационара. Все пациенты были обследованы с применением клинических, инструментальных и функциональных методов исследования.

Всем пациентам выполнялась эхокардиография (ЭхоКГ), по результатам которой больные были распределены на две группы:

I группа — пациенты без эхокардиографических признаков клапанной патологии;

II группа — пациенты с выявленными клапанными нарушениями (митральная регургитация, трикуспидальная регургитация, митральная недостаточность, а также их сочетания с тахикардией).

Кардиометрическое исследование проводилось с использованием цифрового гемодинамического анализатора *Cardiocod*. Оценивались следующие показатели: ударный объём сердца (SV, мл), уровень лактата,

ISSN 3030-3907

содержание кислорода (O_2), коэффициент резервов функционирования (КрФ), показатель сократительной способности миокарда RV1 (60).

Количественные показатели предварительно оценивались на соответствие нормальному распределению с использованием критерия Шапиро–Уилка. При отсутствии нормального распределения данные представлены в виде медианы и межквартильного размаха (Q1–Q3). Сравнение трёх и более групп по количественным показателям осуществлялось с применением критерия Краскела–Уоллиса, апостериорные сравнения — с использованием критерия Данна с поправкой Холма.

Для оценки прогностической значимости кардиометрических показателей применялись методы линейной и логистической регрессии. Дискриминационная способность количественных показателей оценивалась с использованием ROC-анализа с расчётом площади под кривой (AUC), чувствительности, специфичности, положительной и отрицательной прогностической ценности. Статистически значимыми считались различия при уровне $p < 0,05$.

Таблица 4.2.3

Эффективность кардиометрии в диагностике субклинического кардита у больных ОРЛ

Показатели	**Категории**	**ЭХО КГ**			**p**
		M ± SD / Me	**95% ДИ / $Q_1 – Q_3$**	**n**	
SV(ml)	без патологии	29,54	20,82 – 31,23	10	0,448
	МН	24,38	21,65 – 26,68	4	
	МР	20,88	17,78 – 23,44	12	
	МР, тахикардия	23,31	21,21 – 25,34	4	
	Тахикардия	23,72	17,97 – 28,21	7	
	ТР	18,25	15,18 – 23,86	12	
Лактат	без патологии	7,36 ± 1,66	6,18 – 8,55	10	0,004* $p_{МР – ТР}$ = 0,024
	МН	19,03 ± 6,61	8,52 – 29,55	4	

ISSN 3030-3907

	МР	10,35 ± 3,38	8,20 – 12,50	12	
	МР, тахикардия	9,78 ± 1,75	6,99 – 12,56	4	
	Тахикардия	7,24 ± 0,95	6,36 – 8,11	7	
	ТР	6,53 ± 1,14	5,80 – 7,26	12	
Кислород	без патологии	0,44	0,35 – 0,54	10	0,017* $p_{ТР – Тахикардия}$ = 0,032
	МН	0,26	0,19 – 0,34	4	
	МР	0,45	0,33 – 0,59	12	
	МР, тахикардия	0,41	0,40 – 0,48	4	
	Тахикардия	0,33	0,31 – 0,34	7	
	ТР	0,56	0,42 – 0,64	12	
КрФ	без патологии	3,50	2,25 – 4,00	10	0,253
	МН	2,00	1,75 – 2,25	4	
	МР	2,00	2,00 – 4,00	12	
	МР, тахикардия	4,00	3,75 – 4,25	4	
	Тахикардия	3,00	2,50 – 3,50	7	
	ТР	3,00	2,00 – 3,25	12	
RV1 (60)	без патологии	63,34	61,69 – 64,75	10	< 0,001* $p_{МН – без патологии}$ = 0,002 $p_{МР – без патологии}$ < 0,001 $p_{МР, тахикардия – без патологии}$ = 0,002 $p_{Тахикардия – МР}$ = 0,050 $p_{ТР – МР}$ = 0,009
	МН	48,64	47,13 – 50,37	4	
	МР	50,00	48,68 – 50,42	12	
	МР, тахикардия	49,65	48,47 – 50,03	4	
	Тахикардия	59,30	58,38 – 61,50	6	
	ТР	60,00	58,71 – 60,42	12	

ISSN 3030-3907

					$p_{ТР – МР,}$ тахикардия = 0,050

* – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

Количественные показатели оценивались по соответствию нормальному распределению с помощью критерия Шапиро-Уилка.

При отсутствии нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1 - Q3). Сравнение трех и более групп по количественному показателю проводилось с использованием критерия Краскела-Уоллиса, распределение которых отличалось от нормы, а апостериорные сравнения - с помощью критерия Данна с поправкой Холма. Прогностическая модель, описывающая зависимость количественной переменной от факторов, была разработана методом линейной регрессии. Построение прогностической модели вероятности определенного результата осуществлялось с помощью метода логистической регрессии. Коэффициент Найджелкерка R2 служит мерой точности, показывающей часть дисперсии, которая может быть объяснена с помощью логистической регрессии. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$. Категориальные данные описаны с указанием абсолютных значений и процентных долей. 95% доверительные интервалы для процентных долей рассчитывались по методу Клоппера-Пирсона. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности проводилось с помощью точного критерия Фишера (при значениях ожидаемого события менее 10). При сравнении относительных показателей в качестве количественной меры эффективности мы использовали показатель соотношения шансов с доверительным интервалом 95% (ОШ; 95% ДИ). Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности проводилось с помощью точного критерия Фишера (при значениях ожидаемого события менее 10). В результате оценки лактата О2, PV1 (60) выявлены статистически значимые различия в зависимости от ЭКГ (соответственно $p = 0,004$, $p = 0,017$, $p < 0,001$) (применяемые методы: критерий Краскела-Уоллиса). При сравнении СВ (мл), КрФ статистически значимых различий в зависимости от ЭКГ не выявлено ($p = 0,448$, $p = 0,253$ соответственно) (применяемые методы: критерий Краскела-Уоллиса,). При оценке дискриминационной способности наличия СВ (мл) с помощью ROC-анализа получена следующая кривая

ISSN 3030-3907

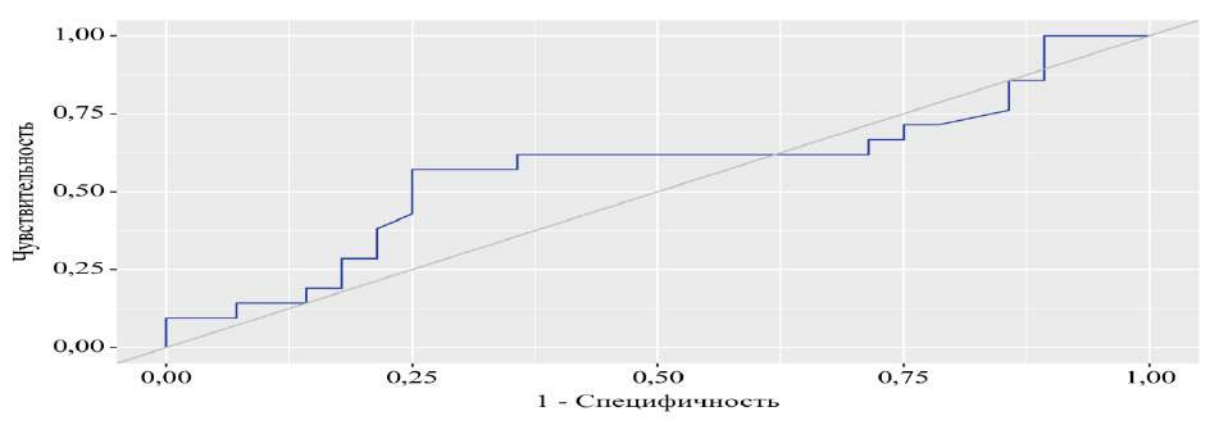


Рисунок 4.2.1 – Кривая ROC, характеризующая дискриминационную способность SV (мл) в прогнозировании MP

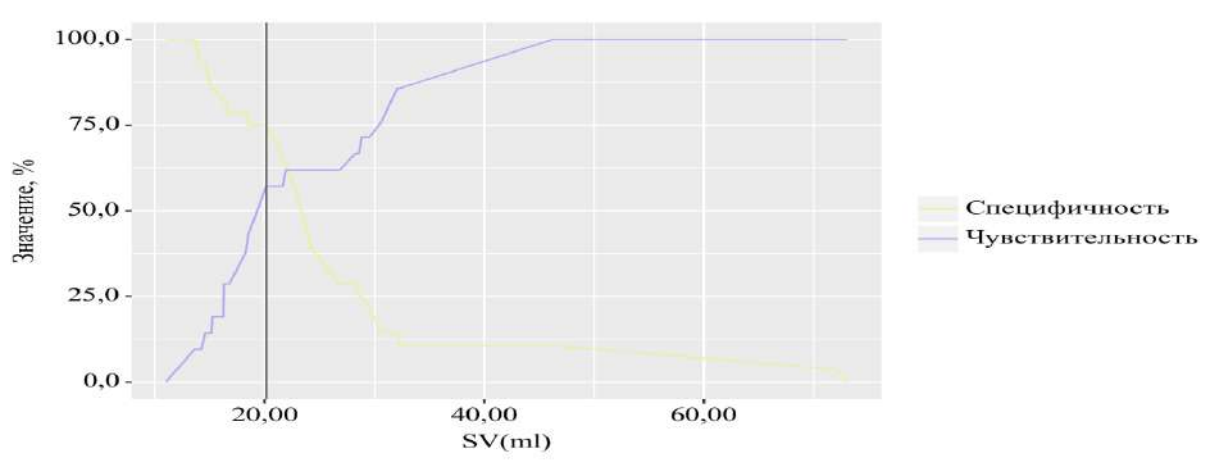


Рисунок 4.2.2 – Рисунок 4.2.2 - Анализ чувствительности и специфичности модели в зависимости от пороговых значений оценки вероятности MP

Таблица 4.2.4

Анализ дискриминационной способности SV (мл)

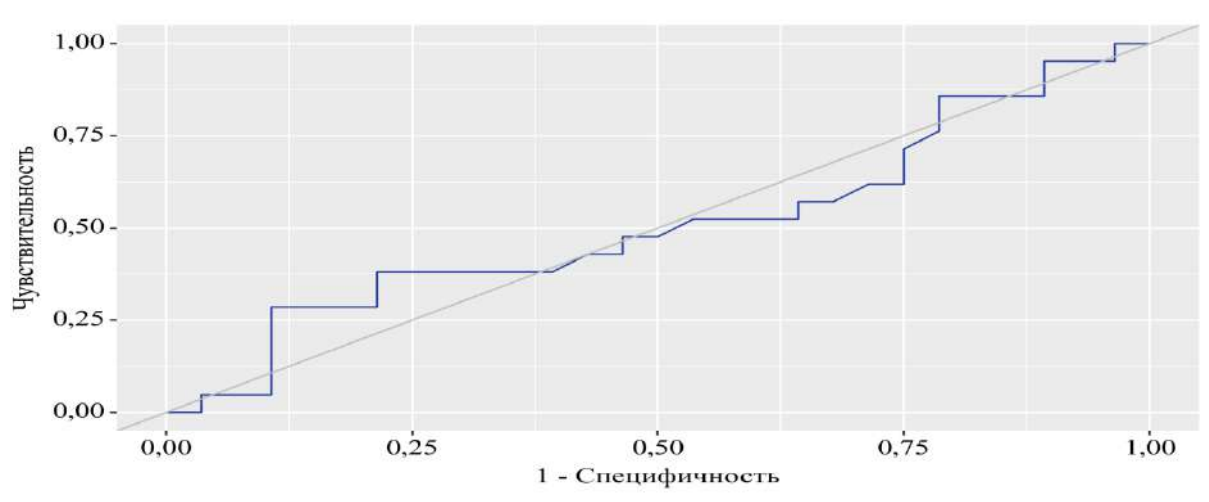
Порог значение	чувствительность (Se), %	спецефичность (Sp), %	PPV	NPV
21,92	**61,9**	**64,3**	**56,5**	**69,2**
21,64	57,1	64,3	54,5	66,7
21,35	57,1	67,9	57,1	67,9
20,13	57,1	75,0	63,2	70,0

СВ (мл) является статистически значимым предиктором митральной ругургитации при Эхо-КГ (AUC = 0,571; 95% ДИ: 0,409 - 0,732, p = 0,402).

Предельное значение СВ (мл) в соответствующей точке cut-off составило 20,130 при максимальном значении индекса Юдена. Прогнозировалось его существование, когда значение СВ (мл) было ниже этого значения. Чувствительность и специфичность полученной

ISSN 3030-3907

прогностической модели составили 57,1% и 75,0% соответственно. При оценке дискриминационной способности увеличения лактата с помощью ROC-анализа получена следующая кривая.



Результаты и обсуждение

С целью оценки эффективности кардиометрии в диагностике субклинического кардита у больных острой ревматической лихорадкой (ОРЛ) все обследованные пациенты были разделены на две клинические группы на основании данных эхокардиографии.

I группа (без клапанной патологии) включала пациентов без эхокардиографических признаков поражения клапанного аппарата сердца.

II группа (с клапанной патологией) включала больных с выявленными эхокардиографическими изменениями, в том числе митральной регургитацией (МР), трикуспидальной регургитацией (ТР), митральной недостаточностью (МН), а также сочетанием регургитации с тахикардией.

Сравнительный анализ кардиометрических показателей между группами представлен в таблице 4.2.3.

При оценке ударного объёма сердца (SV, мл) статистически значимых различий между группами выявлено не было ($p = 0,448$). Несмотря на тенденцию к снижению SV у пациентов с клапанными нарушениями, данный показатель не продемонстрировал достаточной диагностической значимости при дифференциации субклинического кардита.

В то же время анализ метаболических показателей выявил выраженные межгрупповые различия. Уровень лактата достоверно отличался в зависимости от эхокардиографической картины ($p = 0,004$). Наиболее высокие значения лактата регистрировались у пациентов с митральной недостаточностью ($19,03 \pm 6,61$ усл. ед.), тогда как у пациентов без патологии клапанов данный показатель составил $7,36 \pm 1,66$ усл. ед. Также выявлены

ISSN 3030-3907

статистически значимые различия между подгруппами МР и ТР (p = 0,024), что указывает на различную степень метаболического напряжения миокарда при разных типах клапанных поражений.

Анализ показателей кислородного обеспечения (O_2) также продемонстрировал статистически значимые различия между группами (p = 0,017). Минимальные значения кислорода отмечены у пациентов с митральной недостаточностью, тогда как максимальные — у больных с трикуспидальной регургитацией. Достоверные различия между группами ТР и тахикардии (p = 0,032) свидетельствуют о снижении аэробных возможностей миокарда при скрытом кардите.

Показатель КрФ не продемонстрировал статистически значимых различий между группами (p = 0,253), что ограничивает его использование в качестве самостоятельного диагностического критерия субклинического кардита.

Наиболее выраженные различия были выявлены при анализе показателя RV1 (60). У пациентов без клапанной патологии его значение составило 63,34, тогда как у больных с МН, МР и сочетанием МР с тахикардией наблюдалось достоверное снижение данного показателя (p < 0,001). Множественные апостериорные сравнения подтвердили статистически значимые различия между группами без патологии и пациентами с клапанными нарушениями, что свидетельствует о снижении сократительной способности миокарда даже при субклиническом течении кардита.

Для оценки прогностической ценности SV (мл) в отношении митральной регургитации был проведён ROC-анализ. Площадь под ROC-кривой составила AUC = 0,571 (95% ДИ: 0,409–0,732; p = 0,402), что указывает на умеренную дискриминационную способность данного показателя. Оптимальное пороговое значение SV составило 20,13 мл, при котором чувствительность и специфичность модели достигли 57,1% и 75,0% соответственно.

Таким образом, результаты исследования показывают, что **метаболические (лактат, O_2) и функциональные (RV1) показатели кардиометрии обладают наибольшей диагностической ценностью** при выявлении субклинического кардита у больных ОРЛ, в то время как традиционные гемодинамические параметры, такие как ударный объём, имеют ограниченную информативность.

ISSN 3030-3907

Кардиометрия может рассматриваться как эффективный скрининговый метод раннего выявления скрытого поражения сердца у больных ОРЛ, особенно в условиях ограниченной доступности эхокардиографии.

Заключения. Кардиометрия является информативным неинвазивным методом выявления субклинического кардита у больных острой ревматической лихорадкой.Метаболические показатели (лактат и кислород) достоверно различаются в зависимости от наличия клапанной патологии по данным эхокардиографии и отражают степень метаболического напряжения миокарда. Показатель RV1 (60) обладает высокой диагностической значимостью и позволяет выявлять снижение сократительной способности миокарда даже при отсутствии выраженных клинических проявлений кардита. Ударный объём сердца (SV, мл) и коэффициент резервов функционирования (КрФ) не продемонстрировали статистически значимых различий между группами, что ограничивает их самостоятельное использование для диагностики субклинического кардита.

REFERENCES

1. Gewitz MH, Baltimore RS, Tani LY, et al. Revision of the Jones criteria for the diagnosis of acute rheumatic fever in the era of Doppler echocardiography: a scientific statement from the American Heart Association. Circulation. 2015;131(20):1806-1818. *(Key update to Jones criteria, including subclinical carditis via echocardiography.)*
2. Baevsky RM, Chernikova AG. Heart rate variability analysis: physiological foundations and main methods. Cardiometry. 2017;10:66-76. *(Core reference for Baevsky's stress index and HRV methods.)*
3. Carapetis JR, McDonald M, Wilson NJ. Acute rheumatic fever. Lancet. 2005;366(9480):155-168.
4. Lahiri S, Sanyahumbi A. Acute Rheumatic Fever. Pediatr Rev. 2021;42(5):221-232.
5. Karacan M, Işıkay S, Olgun H, Ceviz N. Heart rate variability in children with acute rheumatic fever. Cardiol Young. 2012;22(3):285-292. *(Direct study on HRV in pediatric ARF, showing sympathetic dominance.)*
6. Reményi B, Wilson N, Steer A, et al. World Heart Federation criteria for echocardiographic diagnosis of rheumatic heart disease—an evidence-based guideline. Nat Rev Cardiol. 2012;9(5):297-309.
7. Figueroa FE, Fernández MS, Valdés P, et al. Prospective comparison of clinical and echocardiographic diagnosis of rheumatic carditis: long term follow up of patients with subclinical disease. Heart. 2001;85(4):407-410.

ISSN 3030-3907

8. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Circulation. 1996;93(5):1043-1065.
9. Riaz BK, Selvaraj K, Das PK, et al. Heart rate variability in children with rheumatic fever. Indian Pediatr. 2009;46(3):237-240. *(Another study on HRV in pediatric rheumatic fever.)*
10. Zühlke L, Engel ME, Karthikeyan G, et al. Characteristics, complications, and gaps in evidence-based interventions in rheumatic heart disease: the Global Rheumatic Heart Disease Registry (REMEDY). Eur Heart J. 2015;36(18):1115-1122.

ISSN 3030-3907

CORRELATION BETWEEN CRYSTAL LATTICE PARAMETERS AND CRITICAL SUPERCONDUCTING PROPERTIES OF YBCO-123: A STATISTICAL STUDY

Ozodjon Turayev
Asia International University, Bukhara, Uzbekistan.
E-mail: ozodjonturayev@gmail.com

Abstract. The article talks about production technologies of yttrium-based YBCO-123 cuprate, which is part of high-temperature superconductor (HTS) cuprates, and its critical parameters. In this, the analysis of the results obtained by the scientists of the world regarding the study of this sample and the results available to us were compared. A chronology of articles published in international scientific sources in the last 10 years on the research of Y-123 cuprate was developed. The effect of the change in the value of δ on the structure of the crystal lattice in the samples obtained based on the $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$ formula was expressed based on the analysis of sources. The electrophysical properties of the YBCO sample were studied.

Key words: HTS, YBCO, Solid state reaction, orthorhombic, tetragonal, crystal lattice, Miessner effect.

Annotatsiya. Ushbu maqolada yuqori haroratli o‘tao‘tkazgich (HTS) kupratlar tarkibiga kiruvchi ittriy asosidagi YBCO-123 kupratining olinishi texnologiyalari va uning kritik parametrlari yoritilgan. Bunda mazkur namuna bo‘yicha dunyo olimlari tomonidan o‘tkazilgan tadqiqotlar natijalari hamda biz tomonidan olingan natijalar qiyosiy tahlil qilingan. So‘nggi 10 yil davomida Y-123 kupratini tadqiq etishga bag‘ishlangan xalqaro ilmiy manbalarda chop etilgan maqolalar xronologiyasi shakllantirilgan. $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$ formulasi asosida olingan namunalarda δ qiymatining o‘zgarishi kristall panjara tuzilishiga ko‘rsatadigan ta’siri manbalar tahlili asosida ifodalangan. YBCO namunalarining elektrofizik xossalari tadqiq etilgan.

Kalit so‘zlar: YYO‘O‘, YBCO, qattiq fazali reaksiya, ortorombik, tetragonal, kristall panjara, Miessner effekti.

Аннотация. В данной статье рассматриваются технологии получения иттрийсодержащего купрата YBCO-123, относящегося к классу высокотемпературных сверхпроводящих (ВТСП) купратов, а также его критические параметры. Проведён сравнительный анализ результатов исследований, полученных ведущими учёными мира по изучению данного образца, с результатами, полученными авторами работы. Сформирована хронология статей, опубликованных за последние 10 лет в международных научных источниках, посвящённых исследованию купрата Y-123. На основе анализа литературных данных показано влияние изменения значения δ на

ISSN 3030-3907

структуру кристаллической решётки образцов, полученных по формуле $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$. Исследованы электрофизические свойства образцов YBCO.

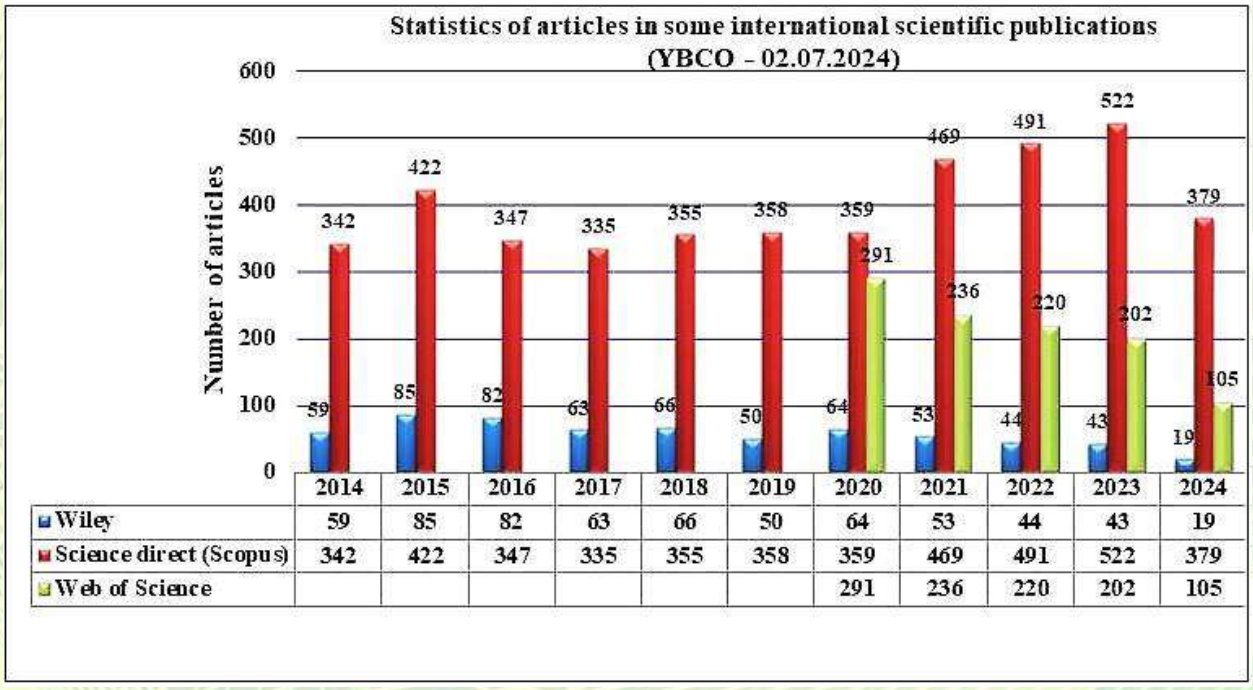
Ключевые слова: ВТСП, YBCO, твердофазная реакция, орторомбическая структура, тетрагональная структура, кристаллическая решётка, эффект Мейсснера.

1. INTRODUCTION.

Currently, high-temperature superconductors (HTS) are used in various fields, such as non-contact magnetic bearings, magnetic bearing high-speed trains (Maglev) and energy storage systems, etc. Magnetic levitation force in vertical direction In order to increase the loading capacity and stability of Maglev systems, it is necessary to increase the lateral guiding force. However, this leads to an increase in the cost of the Maglev system, as the main cost of these systems is the construction of PMGs over kilometers between cities or countries. Another way to improve the magnetic strength properties is to improve the superconducting properties of HTS. In recent years, YBCO cuprate superconductors have been used as HTS in Maglev systems due to their high critical current density and ability to hold currents.

2. Experimental methods

Before researching yttrium-based cuprates (YBCO or Y-123), the state of research of such samples by world scientists was determined through literature analysis. For this, the statistical analysis of some international scientific publications was studied (Fig. 1).



	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Wiley	59	85	82	63	66	50	64	53	44	43	19
Science direct (Scopus)	342	422	347	335	355	358	359	469	491	522	379
Web of Science							291	236	220	202	105

Figure 1. Last 10-year statistics of articles published in international scientific journals on YBCO cuprate research.

ISSN 3030-3907

This chart shows the number of publications by year of articles available in Science direct, Wiley and Web of Science scientific literature lists. According to the dynamics of change for each year, we can see that the number of articles published in journals available in the Wiley and Web of Science lists of scientific literature decreases over the years without significant changes. However, it can be seen that the number of articles published in Scopus indexed journals has only been increasing since 2017, which indicates a significant increase in the scope of work in this field. The publication of 522 articles in 2023 alone and 379 articles by the end of the II quarter of 2024 indicates that the field is gaining attention.

2.1. Methods of synthesizing YBCO cuprate

There are several ways to synthesize YBCO:

- Solid-State Reaction Method;
- Sol-Gel Method;
- Chemical Wet Method;
- Melt-Quench Method;

We chose a solid-state reaction method for the synthesis of the YBCO sample. The traditional solid-state reaction route for the synthesis of cuprates consists of grinding the corresponding metal oxides or carbonates and then mixing them by calcination at high temperature to ensure interdiffusion of cations. A chemical reaction takes place through the diffusion of ions in a solid state, characterized by a slow kinetic speed. The degree of mixing and the size of the dust particles are of particular importance. The reaction starts at the points of contact between the initial components and proceeds sequentially with ionic interdiffusion through the YBa_2 product phase. Because of the short diffusion paths, the initial reaction is fast, but the subsequent reaction is slower. In many cases, a series of unwanted steps will appear. In this way, a macromolecular crystal lattice of cuprate is formed [1].

3. Result and discussion

The calcination temperature and critical parameters for obtaining yttrium-based cuprates were studied. Arranged in the order specified in the table below.

Table 1.

Analysis of critical parameters of YBCO

№	Composition ($YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$)	Crystal lattice parameters			V (Å^3)	δ	*Calc. t,(°C)*	*Tc (K)*	ΔT	Source
		a, (Å)	*b,* (Å)	*c,* (Å)						
1	$YBa_2Cu_3O_{6.92}$	3.8	3.9	11.7	173.394	0.08	920	90	3.5	[3]

ISSN 3030-3907

2	$YBa_2Cu_3O_{6.9}$	3.8227	3.8872	11.6802	173.563	0.1	920	91.95	5.45	[4]
3	$YBa_2Cu_3O_{6.4}$	3.82	3.89	11.67	173.414	0.6	910	90	3	[5]
4	$YBa_2Cu_3O_{6.72}$	3.831	3.8502	11.6809	172.295	0.28	850	91.68	5.48	[6]
5	$YBa_2Cu_3O_{6.71}$	3.825	3.887	11.671	173.522	0.29	950	93	11	[7]
6	$YBa_2Cu_3O_{6.84}$	3.806	3.882	11.6789	172.554	0.16	950	93.5	4.5	[8]
8	$YBa_2Cu_3O_{6.92}$	3.8224	3.8941	11.6858	173.941	0.08	940	100	12	Ours

This table shows the relation of YBCO cuprate to the critical parameters of the crystal lattice dimensions. The results obtained by world researchers in different countries were analyzed. It can be seen in the table that the critical temperature T_C of the sample increases as the value of δ decreases. According to theoretical data, it accepts values $0 \leq \delta \leq 1$. If $\delta = 0$, the crystal lattice is tetragonal, and the sample shows properties of semiconductors. If $\delta = 1$, the crystal lattice is orthorhombic, and this is the shape required for superconductivity. When d takes values close to zero, the crystal lattice volume also takes maximum values. When the volume increases, the critical temperature value also increases due to the width of the movement area for the current carriers. As a result of our research, it can be seen that the crystal lattice presented in the table was formed in the largest volume, therefore, the highest critical temperature $T_C=100\ K$ was reached.

Crystal structure

ISSN 3030-3907

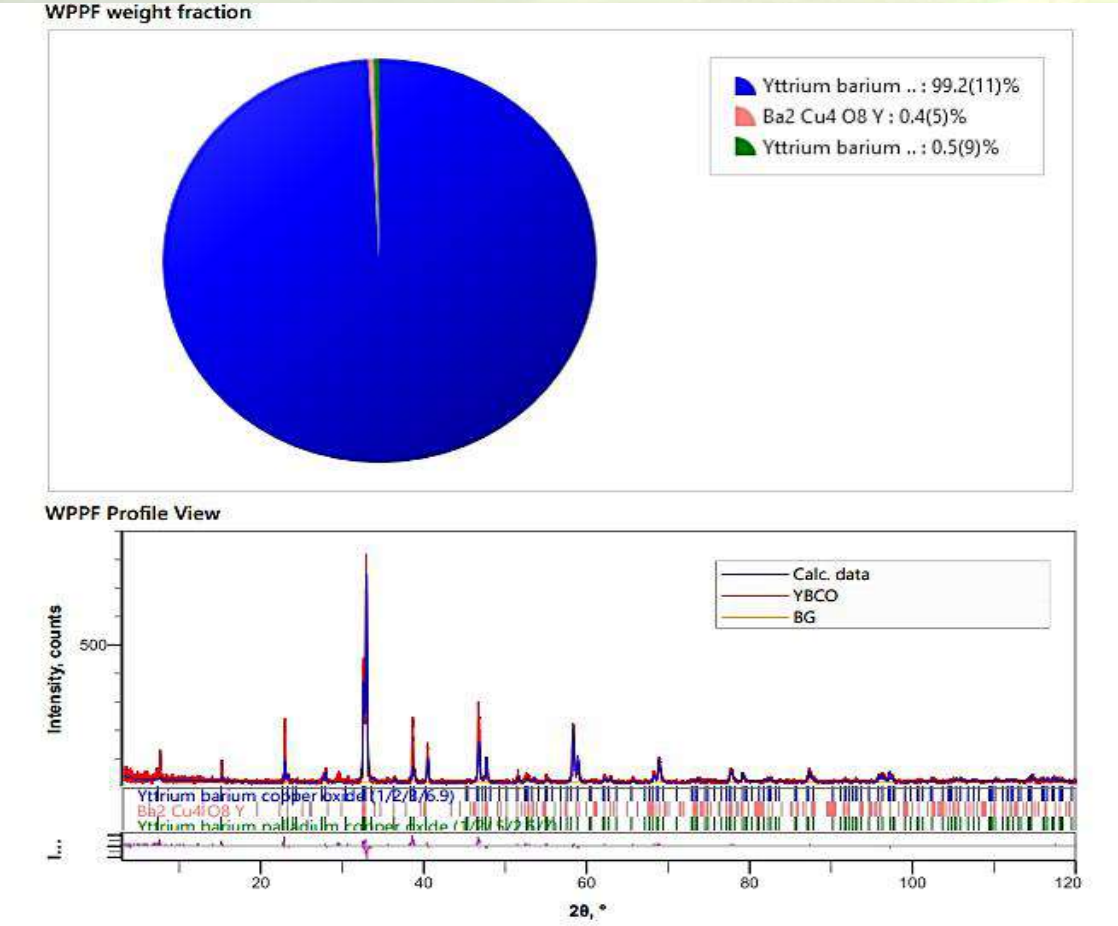


Figure 2. Quantitative confirmation of YBCO-(123) sample composition.

Our results confirmed that the sample is 99.21% pure based on the $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$ formula. A total of 0.45% structural change and 0.59% palladium element were seen in some parts of the sample. But these small defects did not negatively affect the conductivity of the sample.

The parameters of the crystal lattice of the $YBa_2Cu_3O_{6.91}$ sample synthesized by us were determined using the X-ray structural analysis method. The results are shown in the table above. The results show that our sample has an orthorhombic structure. This is a necessary factor to become a superconductor. You can see it in the picture below. (Fig. 3)

ISSN 3030-3907

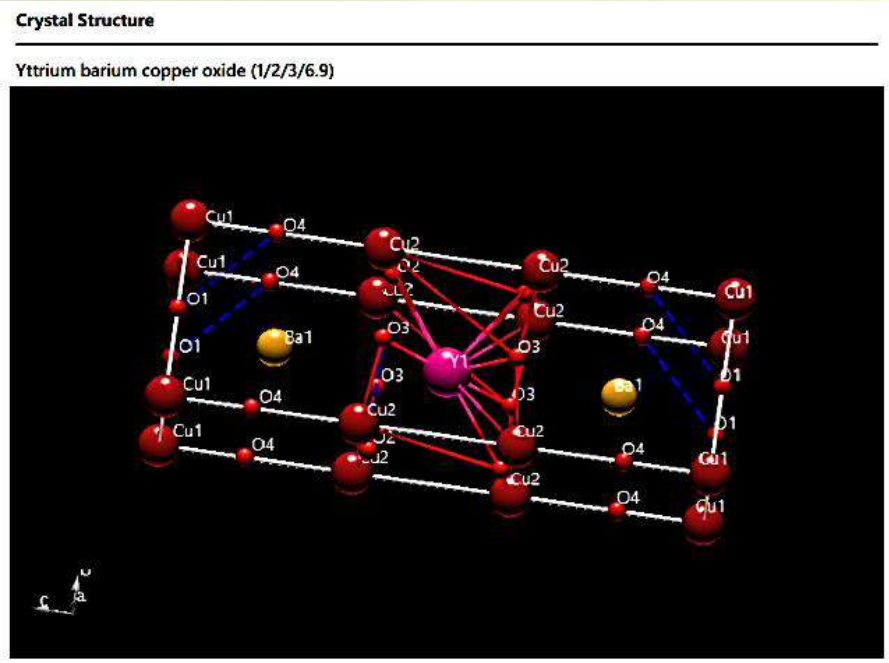


Figure 3. X-ray structural analysis of YBCO-123 crystal lattice

The appearance of the crystal lattice is orthorhombic, and it is made up to the maximum extent. Superconductivity occurs in the CuO layer around Y in the crystal lattice. The arrangement of the atoms in the nodes of the crystal lattice according to the coordinate axes is given in the following table. (Table 3).

Table 3.

YBCO crystal lattice parameters and interatomic distances.

Structure parameters

Element	x	y	z	Occ.	B	Charge	Multiplicity	Valence
Y1(Y)	0.500000	0.500000	0.500000	1.000	0.726	0	1	0.000
Ba1(Ba)	0.500000	0.500000	0.183930	1.000	0.979	0	2	0.000
Cu1(Cu)	0.000000	0.000000	0.000000	1.000	0.908	0	1	0.000
Cu2(Cu)	0.000000	0.000000	0.355010	1.000	0.726	0	2	0.000
O1(O)	0.000000	0.500000	0.000000	0.910	0.908	0	1	0.000
O2(O)	0.500000	0.000000	0.378190	1.000	0.816	0	2	0.000
O3(O)	0.000000	0.500000	0.376930	1.000	0.655	0	2	0.000
O4(O)	0.000000	0.000000	0.158400	1.000	1.005	0	2	0.000

The table shows the coordinate values of each atom in the YBCO-123 crystal lattice along the *x*, *y*, *z* axes. These values represent the spatial arrangement of the atoms considered to be constituents of the crystal lattice of the sample.

ISSN 3030-3907

Table 3.

The distance between the atoms of the crystal lattice.

Distance

Bond Def.	Distance, Å
Y1-Cu2(x,1+y,z)	3.21160
Y1-Cu2(1+x,y,z)	3.21160
Y1-Cu2(1+x,1-y,1-z)	3.21160
Y1-Cu2(x,1-y,1-z)	3.21160
Y1-Cu2(1+x,-y,1-z)	3.21160
Y1-Cu2(1+x,1+y,z)	3.21160
Y1-O2(x,1+y,z)	2.41165
Y1-O2	2.41165

.

The table shows the distance between Y, the central atom of the crystal lattice, and the atoms located around it. It can be seen that Y and Cu atoms are located at the same distance.

Conclusion

As a result of the research, it was found that the correct formation of the crystal lattice depends on the temperature of sintering and calcination. Therefore, we sintered the sample at 940^{o}C and then slowly cooled it to room temperature over 16 hours. Then it was observed that the structural structure of the sample was correctly formed by 99.21%.

The fact that the crystal lattice of the sample is orthorhombic is also shown in the above tables. This is the main factor of the YBCO-(123) sample's superconductivity property. The fact that the size of the crystal lattice took larger values compared to the world results also led to an increase in the critical temperature in our sample, i.e. up to Tc=100 K. This temperature is 5-6 K higher than the results obtained by world scientists.

REFERENCES:

1. A.Buekenhoudt, A.Kovalevsky, Ir J. Luyten, F.Snijkers, “Basic Aspects in Inorganic Membrane Preparation” Comprehensive Membrane Science and Engineering Volume 1, 2010, Pages 217-252

2. Achal Duhoon, V.P. Awana, “Synthesis and Characterization of Pure Yttrium Barium Copper Oxide (YBCO)”, Amity Institute of Applied Sciences Amity University, Sector 125, Noida (Uttar Pradesh) -201303 (INDIA) JULY 2014.

3. Prof. D. Behera, “Synthesis and Characterization of YBCO/CNT Composite”, Department of Physics and Astronomy National Institute of Technology Rourkela – 769008.

ISSN 3030-3907

4. Tanveer Wani, Budigi Prabhakar, “Crystal structure visualization and powder diffraction pattern of YBCO superconductor” Article in AIP Conference Proceedings October 2020.
5. Bibekananda Sahoo, Subrata Karmakar, Dhrubananda Behera, “Improvement of Critical Parameters of YBCO Superconductor by addition of Graphene Oxide”, Proceedings of the International Conference on Advanced Materials AIP Conf. Proc. 2162, 020060-1- 020060-4; https://doi.org/10.1063/1.5130270 Published by AIP Publishing. 978-0-7354-1907-0/$30.00.
6. Mohammed Zaahid Gaffoor, Alan Lawrence Leigh Jarvis , Jonathan Celvin Archer “Investigating the critical transitional temperature increase in graphene oxide doped bulk YBCO”, Results in Physics 44 (2023) 106140, https://doi.org/10.1016/j.rinp.2022.106140, 25 November 2022
7. Dinesh Varshney, Arvind Yogi, Neha Dodiya , Irfan Mansuri, “Alkaline Earth (Ca) and Transition Metal (Ni) Doping on the Transport Properties of $Y_{1-x}Ca_xBa_2(Cu_{1-y}Ni_y)_3O_{7-\delta}$ Superconductors”, Journal of Modern Physics, 2011, 2, 922-927 doi:10.4236/jmp.2011.28109 Published Online August 2011 (http://www.SciRP.org/journal/jmp).
8. Brent Allen Howe, “Crystal Structure and Superconductivity of $YBa_2Cu_3O_{7-x}$” Minnesota State University, Mankato Mankato, Minnesota July 2014
9. Gaffoor MZ, Jarvis ALL. Comparison of the Effect of Graphene and Graphene Oxide Doping on YBCO. J Phys Conf Ser 2020;1559:20–8.
10. Dadras S, Dehghani S, Davoudiniya M, Falahati S. Improving Superconducting Properties of YBCO High Temperature Superconductor by Graphene Oxide Doping. Mater Chem Phys 2017;193:496–500.
11. Dzhuraev, D.R., Abdulloev, Zh.S., Turaev, A.A., Correlations Between Electronic and Superconducting Properties of Superconductors, *2024 10th International Conference on Information Technology and Nanotechnology, ITNT 2024*, 2024.
12. Valiev, U.V., Gruber, J.B., Burdick, G.W., ... Fu, D., Dzhuraev, D.R., Study of the line intensity in the optical and magnetooptical spectra in holmium-containing paramagnetic garnets, *Optical Materials*This link is disabled., 2016, 51, pp. 42–49.
13. Niyazov, L.N., Djuraev, D.R., Investigation of evolution of domain structure in iron garnet $Tb_{0.26}Y_{2.74}Fe_5O_{12}$, Solid State PhenomenaThis link is disabled., 2014, 215, pp. 427–431.
14. A.Turayev Sensitivity to pressure and light of a depletion-mode field-effect transistor. E3S Web of Conferences, 2023.

ISSN 3030-3907

15. Karimov A. V. et al. Distinctive features of the temperature sensitivity of a transistor structure in a bipolar mode of measurement //Journal of Engineering Physics and Thermophysics. – 2016. – Т. 89. – №. 2. – С. 514-517.

ISSN 3030-3907

PHYTOCHEMICAL COMPOSITION AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF A POLYHERBAL TEA BASED ON ALHAGI PSEUDALHAGIUM, EQUISETUM ARVENSE, ZEA MAYS SILK, CALENDULA OFFICINALIS, AND MATRICARIA RECUTITA

Akhmadov Javokhir Zoirjon o‘g‘li
Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan,
Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan.
E-mail: javohirjohn.0310@gmail.com
Olimov Nemat Kayumovich
Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan,
Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan.
Sidametova Zaynab Enverovna
Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan,
Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan.
Eshonkulov Zoirjon Akhmadovich
Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan,
Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan.
Toshboyev Feruz Nizomiddinovich
Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan,
Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan.

Abstract Herbal teas have long been valued in traditional medicine and are increasingly recognized in modern phytotherapy as safe and effective functional beverages. Their therapeutic potential is largely attributed to the presence of diverse biologically active compounds and the synergistic interaction between plant constituents in polyherbal formulations. The present study focuses on the development and scientific evaluation of a polyherbal tea composed of camel thorn (*Alhagi pseudalhagium*), field horsetail (*Equisetum arvense*), corn silk (*Styli cum stigmatis Zeae maydis*), calendula (*Calendula officinalis*), and chamomile (*Matricaria recutita*), plants that are individually well known for their medicinal value in traditional and official phytotherapy. The primary aim of this research was to investigate the phytochemical composition and potential functional properties of the formulated herbal tea and to provide a scientific rationale for its traditional use as a supportive remedy. The plant materials were collected from ecologically clean regions, authenticated according to pharmacopoeial standards, and processed using standard pharmacognostic methods. The herbal mixture was prepared in a defined ratio and subjected to aqueous extraction to simulate traditional tea preparation. Qualitative phytochemical screening was carried out using classical chemical methods to detect major groups of secondary metabolites. The results revealed that

ISSN 3030-3907

the polyherbal tea extract contains a wide spectrum of biologically active compounds, including flavonoids, phenolic acids, tannins, saponins, polysaccharides, and essential oils. Flavonoids and phenolic compounds, primarily derived from *Calendula officinalis* and *Matricaria recutita*, are known for their antioxidant and anti-inflammatory properties. Saponins and polysaccharides, contributed mainly by *Alhagi pseudalhagium* and corn silk, are associated with diuretic, immunomodulatory, and protective effects on the urinary system. The presence of essential oils from chamomile adds spasmolytic and mild sedative activity to the formulation. Overall, the combined phytochemical profile suggests that the formulated herbal tea may exert diuretic, anti-inflammatory, antispasmodic, and antioxidant effects through synergistic mechanisms. These properties support its potential use as a functional beverage for maintaining urinary tract health, alleviating mild gastrointestinal discomfort, and reducing low-grade inflammatory conditions. The findings provide a scientific basis for further quantitative phytochemical analyses and clinical investigations to confirm the efficacy and safety of this polyherbal tea.[2,4,8]

Keywords: polyherbal tea, medicinal plants, phytochemicals, antioxidant activity, functional beverages

Annotatsiya. Dorivor o‘simlik choylari qadimdan an’anaviy tibbiyotda yuqori qadrlanib kelinadi va hozirgi kunda zamonaviy fitoterapiyada xavfsiz hamda samarali funksional ichimliklar sifatida tobora keng e’tirof etilmoqda. Ularning terapevtik salohiyati asosan biologik faol moddalarning xilma-xilligi va ko‘p komponentli (poligiyohli) tarkiblarda o‘simlik komponentlarining sinergik o‘zaro ta’siri bilan izohlanadi. Ushbu tadqiqot an’anaviy va rasmiy fitoterapiyada dorivor ahamiyati yaxshi ma’lum bo‘lgan tuya tikanagi (Alhagi pseudalhagium), dala qirqbo‘g‘imi (Equisetum arvense), makkajo‘xori ipakchalari (Zea mays stigmalar), kalendula (Calendula officinalis) va moychechak (Matricaria recutita) asosida tayyorlangan ko‘p komponentli dorivor choyni yaratish va ilmiy jihatdan baholashga bag‘ishlangan. Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi tayyorlangan dorivor choyning fitokimyoviy tarkibini va ehtimoliy funksional xususiyatlarini o‘rganish hamda uni qo‘llab-quvvatlovchi vosita sifatida an’anaviy qo‘llanishiga ilmiy asos yaratishdan iborat. O‘simlik xomashyolari ekologik toza hududlardan yig‘ib olindi, farmakopeya talablariga muvofiq identifikatsiya qilindi va standart farmakognozik usullar asosida qayta ishlovdan o‘tkazildi. Dorivor aralashma belgilangan nisbatlarda tayyorlanib, an’anaviy choy tayyorlash jarayonini modellashtirish maqsadida suvli ekstraksiya qilindi. Asosiy ikkilamchi metabolitlar guruhlarini aniqlash uchun klassik kimyoviy usullar yordamida sifat fitokimyoviy skrining o‘tkazildi. Tadqiqot natijalari ko‘p komponentli dorivor

ISSN 3030-3907

choy ekstrakti tarkibida flavonoidlar, fenolik kislotalar, taninlar, saponinlar, polisaxaridlar va efir moylari kabi biologik faol moddalarning keng spektri mavjudligini ko‘rsatdi. Asosan Calendula officinalis va Matricaria recutita tarkibidan kelib chiqqan flavonoidlar va fenolik birikmalar antioksidant va yallig‘lanishga qarshi xususiyatlari bilan mashhur. Alhagi pseudalhagium va makkajo‘xori ipakchalari hisobiga tarkibga kiruvchi saponinlar va polisaxaridlar diuretik, immunomodulyator hamda siydik chiqarish tizimini himoyalovchi ta’sirlar bilan bog‘liq. Moychechak tarkibidagi efir moylari esa preparatga spazmolitik va yengil tinchlantiruvchi xususiyatlarni qo‘shadi. Umuman olganda, birlashtirilgan fitokimyoviy profil ushbu dorivor choy sinergik mexanizmlar orqali diuretik, yallig‘lanishga qarshi, spazmolitik va antioksidant ta’sirlar ko‘rsatishi mumkinligini anglatadi. Ushbu xususiyatlar uni siydik chiqarish tizimi salomatligini saqlash, yengil oshqozon-ichak noqulayliklarini kamaytirish hamda past darajadagi yallig‘lanish holatlarini bartaraf etishda funksional ichimlik sifatida qo‘llash imkoniyatini asoslaydi. Olingan natijalar ushbu ko‘p komponentli dorivor choyning samaradorligi va xavfsizligini tasdiqlash uchun kelgusida miqdoriy fitokimyoviy tahlillar va klinik tadqiqotlar o‘tkazish zarurligini ko‘rsatadi.[2,4,8]

Kalit so‘zlar: ko‘p komponentli dorivor choy, dorivor o‘simliklar, fitokimyoviy moddalar, antioksidant faollik, funksional ichimliklar.

Аннотация. Травяные чаи с давних времён широко используются в традиционной медицине и в настоящее время всё чаще признаются в современной фитотерапии как безопасные и эффективные функциональные напитки. Их терапевтический потенциал в значительной степени обусловлен наличием разнообразных биологически активных веществ и синергическим взаимодействием компонентов растений в поликомпонентных композициях. Настоящее исследование посвящено разработке и научной оценке поликомпонентного травяного чая, включающего верблюжью колючку (Alhagi pseudalhagium), хвощ полевой (Equisetum arvense), рыльца кукурузы (Zea mays), календулу лекарственную (Calendula officinalis) и ромашку аптечную (Matricaria recutita) растения, хорошо известные своими лекарственными свойствами в традиционной и официальной фитотерапии. Основной целью исследования явилось изучение фитохимического состава и потенциальных функциональных свойств разработанного травяного чая, а также научное обоснование его традиционного применения в качестве поддерживающего средства. Растительное сырьё было собрано в экологически чистых районах, идентифицировано в соответствии с фармакопейными требованиями и обработано стандартными фармакогностическими методами. Травяная смесь была приготовлена в

ISSN 3030-3907

заданном соотношении и подвергнута водной экстракции для моделирования традиционного способа приготовления чая. Качественный фитохимический скрининг проводили с использованием классических химических методов для выявления основных групп вторичных метаболитов. Результаты показали, что экстракт поликомпонентного травяного чая содержит широкий спектр биологически активных соединений, включая флавоноиды, фенольные кислоты, дубильные вещества, сапонины, полисахариды и эфирные масла. Флавоноиды и фенольные соединения, преимущественно происходящие из Calendula officinalis и Matricaria recutita, известны своими антиоксидантными и противовоспалительными свойствами. Сапонины и полисахариды, главным образом представленные Alhagi pseudalhagium и рыльцами кукурузы, связаны с диуретическим, иммуномодулирующим и защитным действием на мочевыделительную систему. Наличие эфирных масел ромашки придаёт композиции спазмолитическую и мягкую седативную активность. В целом, совокупный фитохимический профиль свидетельствует о том, что разработанный травяной чай может оказывать диуретическое, противовоспалительное, спазмолитическое и антиоксидантное действие за счёт синергических механизмов. Указанные свойства обосновывают возможность его применения в качестве функционального напитка для поддержания здоровья мочевыводящих путей, уменьшения лёгких желудочно-кишечных расстройств и снижения выраженности воспалительных процессов низкой интенсивности. Полученные данные создают научную основу для проведения дальнейших количественных фитохимических исследований и клинических испытаний с целью подтверждения эффективности и безопасности данного поликомпонентного травяного чая.[2,4,8]

Ключевые слова: поликомпонентный травяной чай, лекарственные растения, фитохимические вещества, антиоксидантная активность, функциональные напитки.

INTRODUCTION

Medicinal plants have played a fundamental role in the prevention and treatment of diseases since ancient times, forming the basis of traditional medical systems across different cultures. In recent decades, there has been a renewed global interest in herbal remedies and functional beverages due to growing concerns about the side effects of synthetic drugs, the increasing prevalence of chronic diseases, and the demand for safer, more natural healthcare alternatives. Among various herbal dosage forms, herbal teas represent one of the most accessible and widely consumed preparations, combining therapeutic benefits with

ISSN 3030-3907

ease of use and high patient compliance. Herbal teas are particularly valued for their ability to deliver biologically active compounds in a mild yet effective manner. Unlike concentrated extracts or pharmaceutical formulations, herbal teas are generally associated with a favorable safety profile, making them suitable for long-term and preventive use.[1,3,5] The pharmacological activity of herbal teas is primarily attributed to secondary plant metabolites such as flavonoids, phenolic acids, tannins, terpenoids, saponins, polysaccharides, and essential oils. These compounds exhibit a wide range of biological activities, including antioxidant, anti-inflammatory, diuretic, spasmolytic, and antimicrobial effects. In modern phytotherapy, increasing attention is being paid to polyherbal formulations, which combine multiple medicinal plants to achieve synergistic or complementary effects. The concept of synergy is central to traditional medicine and suggests that the combined action of several plant constituents may enhance therapeutic efficacy while minimizing adverse effects. Polyherbal teas are therefore considered promising functional beverages that can target multiple physiological pathways simultaneously, making them particularly suitable for complex or multifactorial conditions. The medicinal plants selected for the present study—camel thorn (*Alhagi pseudalhagium*), field horsetail (*Equisetum arvense*), corn silk (*Styli cum stigmatis Zeae maydis*), calendula (*Calendula officinalis*), and chamomile (*Matricaria recutita*)—are well established in traditional and official phytotherapy. *Alhagi pseudalhagium* has been traditionally used for its diuretic, anti-inflammatory, hepatoprotective, and mild laxative properties and is rich in flavonoids, saponins, and polysaccharides. *Equisetum arvense* is known for its high silica content and flavonoid composition, contributing to its diuretic, regenerative, and tissue-strengthening effects, particularly in disorders of the urinary system. Corn silk (*Zea mays* stigma) is widely used in folk and official medicine as a gentle diuretic and nephroprotective agent and has been reported to possess anti-inflammatory and antioxidant properties. *Calendula officinalis* is a well-known medicinal plant with pronounced anti-inflammatory, wound-healing, and antimicrobial activities, largely attributed to its flavonoids, triterpenoids, and carotenoids. *Matricaria recutita*, one of the most extensively studied medicinal plants, is valued for its spasmolytic, sedative, and anti-inflammatory effects, which are associated with its essential oils, flavonoids, and phenolic compounds. Despite the extensive individual use of these plants, scientific data on their combined application in the form of a polyherbal tea remain limited. Evaluating such combinations is essential to better understand potential synergistic interactions, optimize formulation ratios, and substantiate traditional claims with scientific evidence. Moreover, systematic phytochemical assessment of polyherbal teas

ISSN 3030-3907

contributes to the standardization and quality control of herbal products, which is a critical requirement for their integration into modern healthcare systems. Therefore, the aim of the present study is to develop a polyherbal tea composed of *Alhagi pseudalhagium*, *Equisetum arvense*, *Zea mays* silk, *Calendula officinalis*, and *Matricaria recutita*, and to investigate its phytochemical composition and potential functional properties. By providing a scientific rationale for the combined use of these medicinal plants, this research seeks to support the rational design of herbal teas as functional beverages with preventive and supportive therapeutic value.[8,9,11]

Materials and Methods.Plant Materials and Authentication The medicinal plant materials used in this study included the aerial parts of camel thorn (*Alhagi pseudalha gium*), aerial parts of field horsetail (*Equisetum arvense*), corn silk (*Styli cum stigmatis Zeae maydis*), flowers of calendula (*Calendula officinalis*), and inflorescences of chamomile (*Matricaria recutita*). The plant materials were collected during their optimal harvesting periods from ecologically clean regions of Uzbekistan in the spring and summer seasons of 2024. Botanical identification and authentication were carried out at the Department of Pharmacognosy by qualified specialists using macroscopic and microscopic diagnostic features in accordance with the requirements of the State Pharmacopoeia. Voucher specimens of each plant material were prepared and deposited in the departmental herbarium for future reference.[10]

Drying and Processing of Plant Materials Collected plant materials were cleaned of extraneous matter and air-dried in a well-ventilated, shaded area at ambient temperature (25–30 °C) to prevent degradation of thermolabile compounds. The dried materials were then milled using a laboratory grinder and sieved to obtain a uniform particle size (1–3 mm), ensuring consistency during extraction. The powdered samples were stored in airtight containers protected from light and moisture until further use.[7]

Formulation of the Polyherbal Tea Based on traditional usage data and preliminary organoleptic evaluation, the polyherbal tea formulation was prepared in the following ratio (w/w): *Alhagi pseudalhagium* (25%), *Equisetum arvense* (20%), corn silk (20%), *Calendula officinalis* (20%), and *Matricaria recutita* (15%). The individual components were accurately weighed using an analytical balance and thoroughly mixed to obtain a homogeneous herbal blend.[12]

Preparation of Aqueous Extract To simulate traditional tea preparation, aqueous extraction was employed. Ten grams of the polyherbal mixture were infused with 200 mL of freshly boiled distilled water. The infusion was maintained at 95–100 °C for 15 minutes in a covered glass vessel. After cooling to room

ISSN 3030-3907

temperature, the extract was filtered through Whatman No.1 filter paper. The resulting filtrate was used immediately for phytochemical screening and organoleptic evaluation.

Organoleptic Evaluation The prepared herbal tea infusion was evaluated for color, odor, taste, and clarity according to standard pharmacognostic guidelines. Observations were recorded by a panel of trained evaluators to ensure consistency and reproducibility.

Phytochemical Screening Qualitative phytochemical analysis of the aqueous extract was performed using standard chemical tests to detect major groups of secondary metabolites. Flavonoids were identified using the Shinoda and alkaline reagent tests. Phenolic compounds and tannins were detected using ferric chloride solution. Saponins were evaluated by the froth formation test, while polysaccharides were detected using the Molisch reaction. Essential oils were qualitatively assessed based on characteristic odor and solubility behavior.

Determination of Total Phenolic and Flavonoid Content The total phenolic content (TPC) of the herbal tea extract was determined using the Folin–Ciocalteu method, expressed as gallic acid equivalents. Total flavonoid content (TFC) was measured by the aluminum chloride colorimetric method, expressed as quercetin equivalents. Absorbance measurements were performed using a UV–Visible spectrophotometer at appropriate wavelengths.

Antioxidant Activity Assessment The antioxidant potential of the herbal tea extract was evaluated using the DPPH free radical scavenging assay. Various concentrations of the extract were prepared, and their radical scavenging activity was measured spectrophotometrically. The percentage of inhibition was calculated, and results were compared with ascorbic acid as a reference standard.

Statistical Analysis All experiments were conducted in triplicate, and the results were expressed as mean ± standard deviation. Statistical analysis was performed using standard statistical software. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

Results The results of the present study demonstrate that the polyherbal tea formulated from *Alhagi pseudalhagium*, *Equisetum arvense*, *Styli cum stigmatis Zeae maydis*, *Calendula officinalis*, and *Matricaria recutita* possesses a rich phytochemical composition and favorable organoleptic characteristics, supporting its potential use as a functional herbal beverage.

Organoleptic Characteristics The aqueous infusion of the polyherbal tea exhibited a clear, golden-yellow to light amber color with good transparency and no visible sediment after filtration. The aroma was mild, pleasant, and predominantly floral, characteristic of chamomile and calendula, with subtle herbal

ISSN 3030-3907

notes contributed by camel thorn and horsetail. The taste was slightly bitter–sweet, balanced, and well tolerated, with no harsh or irritating aftertaste see below. These organoleptic properties are indicative of good consumer acceptability and compliance for regular consumption.[13]

Qualitative Phytochemical Profile Qualitative phytochemical screening of the aqueous extract confirmed the presence of multiple groups of biologically active compounds. Positive reactions were observed for flavonoids, phenolic compounds, tannins, saponins, polysaccharides, and essential oils. The intensity of the reactions suggested that flavonoids and phenolic compounds were present in moderate to high amounts, while saponins and polysaccharides were detected at moderate levels. Essential oils were identified mainly through characteristic odor and solubility behavior, consistent with the known chemical profile of *Matricaria recutita*. The distribution of phytochemical groups reflects the contribution of individual plant components. Flavonoids and phenolic acids were primarily associated with *Calendula officinalis* and *Matricaria recutita,* whereas saponins and polysaccharides were more pronounced due to *Alhagi pseudalhagium* and corn silk. Silica-related compounds characteristic of *Equisetum arvense* were indirectly indicated by the plant's known phytochemical markers.[6,8]

Total Phenolic and Flavonoid Content Quantitative analysis revealed a considerable content of phenolic and flavonoid compounds in the herbal tea extract. The total phenolic content, expressed as gallic acid equivalents, indicated a high level of phenolic constituents, which are known to play a key role in antioxidant and anti-inflammatory activities. Similarly, the total flavonoid content, expressed as quercetin equivalents, demonstrated a substantial presence of flavonoids, further supporting the biological potential of the formulation. The observed levels of phenolic and flavonoid compounds suggest a synergistic enhancement resulting from the combined use of multiple medicinal plants. Compared to single-herb infusions reported in the literature, the polyherbal formulation exhibited an overall richer phytochemical profile, highlighting the advantage of the combined approach.

Antioxidant Activity The antioxidant activity of the polyherbal tea extract was evaluated using the DPPH free radical scavenging assay. The extract demonstrated concentration-dependent radical scavenging activity, with higher concentrations showing a more pronounced inhibitory effect. The antioxidant activity was comparable to that of standard antioxidants at similar concentrations, indicating the effectiveness of the phenolic and flavonoid compounds present in the formulation. The antioxidant potential observed in this study can be attributed to the cumulative effect of phenolic acids, flavonoids, and other reducing agents present in the herbal mixture. This activity suggests a protective role of the herbal

ISSN 3030-3907

tea against oxidative stress, which is implicated in the pathogenesis of various chronic and inflammatory conditions.

Functional Activity Assessment Although no in vivo or clinical testing was conducted, the phytochemical composition and antioxidant results provide indirect evidence of the functional properties of the polyherbal tea. The combined presence of diuretic-associated components from camel thorn, horsetail, and corn silk supports its traditional use in promoting urinary tract health. The anti-inflammatory and antispasmodic potential, primarily associated with calendula and chamomile, suggests beneficial effects in mild gastrointestinal discomfort and inflammatory states.

Reproducibility of Results All experimental analyses were performed in triplicate, and the results showed good reproducibility with low variability between replicates. This consistency indicates the reliability of the extraction method and analytical procedures employed in the study.[9,11,15]

Discussion The findings of the present study provide a comprehensive scientific basis for the use of the investigated polyherbal tea as a functional beverage with multifaceted biological properties. The observed phytochemical richness and antioxidant potential are consistent with the traditional therapeutic applications of the individual medicinal plants included in the formulation and further emphasize the advantages of a polyherbal approach. The qualitative phytochemical analysis revealed the presence of flavonoids, phenolic acids, tannins, saponins, polysaccharides, and essential oils, all of which are well-documented contributors to various pharmacological activities. Flavonoids and phenolic compounds are particularly recognized for their antioxidant and anti-inflammatory effects, achieved through free radical scavenging, inhibition of lipid peroxidation, and modulation of inflammatory mediators. The substantial levels of these compounds detected in the present formulation may explain the pronounced antioxidant activity observed in the DPPH assay. Comparative analysis with previous studies indicates that *Calendula officinalis* and *Matricaria recutita* are major contributors to the antioxidant and anti-inflammatory properties of the herbal tea. Calendula flavonoids and triterpenoids have been reported to suppress inflammatory cytokines and enhance tissue regeneration, while chamomile essential oils and apigenin derivatives are known to exert spasmolytic and mild sedative effects. The presence of these compounds in the polyherbal tea suggests potential benefits in conditions characterized by low-grade inflammation and smooth muscle spasms, particularly within the gastrointestinal system.[14,15]

The diuretic potential of the formulation can be largely attributed to *Alhagi pseudalhagium*, *Equisetum arvense*, and corn silk (*Zea mays* stigma). Previous

ISSN 3030-3907

pharmacological studies have demonstrated that these plants promote increased urine output without significant electrolyte imbalance, making them suitable for long-term use. The presence of saponins and polysaccharides further supports nephroprotective and mild immunomodulatory effects. The combined diuretic action observed in the present formulation highlights the importance of synergy, as the simultaneous inclusion of multiple diuretic herbs may enhance efficacy while reducing the required dose of individual components. Synergistic interactions among plant constituents represent a key advantage of polyherbal formulations over single-herb preparations. In the present study, the combination of plants with complementary phytochemical profiles likely resulted in enhanced biological activity. For example, the antioxidant compounds from calendula and chamomile may protect the bioactive components of camel thorn and horsetail from oxidative degradation, thereby preserving their functional activity. Such interactions may explain the higher overall phytochemical content observed compared to single-plant infusions reported in the literature. The organoleptic properties of the herbal tea also warrant discussion, as sensory characteristics play a critical role in patient compliance and regular consumption. The mild, pleasant aroma and balanced taste observed in this study are largely attributed to chamomile and calendula, which are commonly used to improve the palatability of herbal formulations. This aspect is particularly important for functional beverages intended for preventive or long-term use. From a safety perspective, herbal teas are generally regarded as mild and well-tolerated dosage forms. The plants included in this formulation are widely used in traditional and official medicine and are associated with a favorable safety profile when consumed in recommended amounts. The aqueous extraction method employed in this study further enhances safety by minimizing the extraction of potentially irritating or toxic constituents. However, despite the favorable safety considerations, further toxicological and clinical evaluations are necessary to establish definitive safety margins and dosage recommendations. The antioxidant activity observed in the present study has important implications for the potential role of this polyherbal tea in preventing oxidative stress-related disorders. Oxidative stress is a key factor in the development of chronic inflammatory diseases, metabolic disorders, and aging-related conditions. Regular consumption of antioxidant-rich herbal teas may contribute to the maintenance of redox balance and overall health. Nevertheless, the present study has certain limitations. The results are primarily based on in vitro assays and qualitative phytochemical analyses. While these methods provide valuable preliminary insights, they do not fully capture the complexity of biological systems. Future studies should focus on quantitative phytochemical profiling using advanced analytical techniques such as

ISSN 3030-3907

HPLC or LC–MS/MS, as well as in vivo and clinical investigations to confirm the therapeutic efficacy and safety of the formulation. Overall, the findings of this study support the rational development of polyherbal teas as functional beverages that combine traditional knowledge with modern scientific validation. The investigated formulation demonstrates promising phytochemical and antioxidant properties that justify its traditional use and highlight its potential role in preventive and supportive healthcare.[3,7,9]

Conclusion The present study demonstrates that the polyherbal tea formulated from *Alhagi pseudalhagium*, *Equisetum arvense*, *Styli cum stigmatis Zeae maydis*, *Calendula officinalis*, and *Matricaria recutita* possesses a rich and diverse phytochemical composition that supports its classification as a functional herbal beverage. The combined use of these medicinal plants resulted in a formulation containing flavonoids, phenolic compounds, tannins, saponins, polysaccharides, and essential oils, all of which are known to contribute to important biological activities. The results of the phytochemical screening and antioxidant assays indicate that the herbal tea exhibits notable antioxidant potential, which can be attributed to the synergistic interaction of phenolic acids and flavonoids derived mainly from calendula and chamomile. Additionally, the presence of saponins and polysaccharides associated with camel thorn and corn silk suggests diuretic and nephroprotective properties, while the inclusion of field horsetail further enhances the formulation's functional profile. These findings provide scientific support for the traditional use of the selected plants in urinary tract health, mild inflammatory conditions, and gastrointestinal discomfort. Importantly, the polyherbal approach employed in this study highlights the advantages of combining medicinal plants with complementary pharmacological properties. Compared to single-herb infusions, the formulated tea offers broader biological coverage and the potential for enhanced efficacy through synergistic mechanisms. The favorable organoleptic characteristics observed also suggest good acceptability for regular consumption, which is a key factor in preventive and supportive phytotherapy. Despite the promising results, the present study is limited to in vitro analyses and qualitative phytochemical evaluation. Therefore, further investigations involving quantitative phytochemical profiling, advanced analytical techniques, and in vivo or clinical studies are necessary to fully elucidate the therapeutic potential, safety, and optimal dosage of the formulation. In conclusion, the investigated polyherbal tea represents a scientifically justified, safe, and accessible functional beverage with potential applications in preventive healthcare and supportive therapy. The findings of this study contribute to the growing body

ISSN 3030-3907

of evidence supporting the rational development and standardization of herbal teas based on traditional knowledge and modern scientific principles.

REFERENCES

1. Сафаров И.А., Тураев Б.Т. Фармакогнозия: лекарственные растения и растительное сырьё. – Ташкент: Ташкентский фармацевтический институт, 2018.
2. Холматов Х.Х., Ахмедов Б.Б. Лекарственные растения Узбекистана и их фармакологические свойства. – Ташкент: Fan va texnologiya, 2019.
3. Сербин А.Г., Самылина И.А. Фармакогнозия. Учебник для фармацевтических вузов. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020.
4. Muravyeva D.A. Pharmacognosy. – Moscow: Meditsina, 2019.
5. WHO. WHO monographs on selected medicinal plants. Vol. 4. – Geneva: World Health Organization, 2018.
6. European Pharmacopoeia Commission. European Pharmacopoeia, 10th ed. – Strasbourg: EDQM, 2020.
7. Атлас лекарственных растений СССР / под ред. А.П. Прокопьева. – Москва: Медицина, 2017.
8. Baykulov A.K., Axmedov J.Z. Medicinal plants used in traditional therapy of urinary tract disorders. *Journal of Natural Remedies*, 2021, 21(3): 145–152.
9. Ахмедов Б.Б., Эшкобилова М.Э. Фитохимическое исследование лекарственных растений, применяемых в фиточаях. – Самарканд: СамДУ, 2020.
10. Ivanov V.V., Petrov A.Y. Polyherbal formulations in modern phytotherapy. *Phytotherapy Research*, 2021, 35(6): 3102–3114.
11. Zhang L., Wang Y. Antioxidant activity of flavonoid-rich herbal teas. *Journal of Herbal Medicine*, 2020, 22: 100348.
12. EMA. Assessment report on *Matricaria recutita* L., flos. – European Medicines Agency, 2019.
13. EMA. Assessment report on *Calendula officinalis* L., flos. – European Medicines Agency, 2018.
14. Upadhyay A., Chattopadhyay P. Corn silk: phytochemistry and therapeutic applications. *Pharmacognosy Reviews*, 2020, 14(27): 1–8.
15. Kumar S., Pandey A.K. Chemistry and biological activities of flavonoids. *Scientific World Journal*, 2019: 162750.
16. Saidov N.S., Rakhimov D.A. Medicinal plants of Central Asia: traditional use and modern perspectives. – Tashkent: Navro‘z, 2021.
17. Azimova S.S., Glushenkova A.I. Lipids, lipophilic components and essential oils from plant sources. – Berlin: Springer, 2018.

ISSN 3030-3907

18. Toshkent farmatsevtika instituti. Фармакогнозия фанидан ўқув қўлланма. – Тошкент, 2020.
19. Singh R., Verma P.K. Synergistic effects of polyherbal formulations. *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine*, 2021, 12(3): 546–554.
20. Ахмедов Ж.З., Байкулов А.К. Фиточайлар таркибининг биологик фаоллиги ва стандартлаштириш масалалари. *Ўзбекистон фармацевтика журнали*, 2022, №4: 25–31.

ISSN 3030-3907

UDK 541.49;546.185.56.57

POLIETILEN ASOSIDAGI S-20, S-30, S-40 VA S-50 ANTIPIREN POLIMER KOMPOZITLARNING TG-DTA USULLARI ASOSIDA TERMIK BARQARORLIGI VA YONG‘INGA CHIDAMLILIK MEXANIZMINI O‘RGANISH

Esanov Rashid Raxmadovich
Termiz davlat pedagogika instituti ,tadqiqotchi
To‘rayev Xayit Xudaynazarovich
Termiz davlat universiteti, kimyo fanlari doktori, professor
Tojiyev Panji Jovlievich
Termiz davlat pedagogika institute, texnika fanlari doktori, dotsent

Annotatsiya: mazkur maqolada polietilen asosidagi polimer kompozit materiallarining termik barqarorligi va piroliz kinetikasi TG va DTA usullariga asoslangan tadqiqot natijalari yoritilgan.

Kalit so‘zlar: polietilen,kompozit,piroliz,qalay qotishmasi, siyanurik kislota.

Abstract: This article presents the results of a study based on TG and DTA methods on the thermal stability and pyrolysis kinetics of polyethylene-based polymer composite materials.

Key words: polyethylene, composite, pyrolysis, fire resistance, cyanuric acid.

Аннотация: В данной статье представлены результаты исследования термической стабильности и кинетики пиролиза полимерных композитных материалов на основе полиэтилена с использованием методов ТГ и ДТА.

Ключевые слова: полиэтилен, композит, пиролиз, огнестойкость, циануровая кислота.

KIRISH.

Bugungi kunda dunyoda aholi va sanoat korxonalarida ishlab chiqarishning yuqori sur’atlar bilan o‘sishi olovbardosh polimer materiallarga bo‘lgan talabning ortishiga sabab bo‘lmoqda. Xususan antipirenlar bilan modifikatsiyalangan polimer materiallarning fizik-mexanik, termik xususiyatlarining yuqoriligi, past haroratga va ultrabinafsha nurlar ta’siriga chidamliligi tufayli ularni sanoat miqyosida ishlab chiqarishga katta antipirenlar bilan modifikatsiyalangan polimer materiallar tayyorlash muhim ahamiyat kasb etadi.

Mamlakatimizda kimyo sanoatining yangi turdagi mahsulotlar ishlab chiqarish yo‘nalishida muayyan natijalarga erishilmoqda, jumladan mahalliy bozorni import o‘rnini bosuvchi organik materiallar bilan ta’minlash sohasida keng ko‘lamli tadbirlar amalga oshirilmoqda.

Antipiren moddalar organik materiallarning yong‘inga chidamliligini oshirishda muhim ahamiyatga ega bo‘lib, ular polimerlar, to‘qimachilik

ISSN 3030-3907

mahsulotlari, yog‘och va boshqa kompozitlarning xavfsizlik darajasini sezilarli oshiradi. Ularning samaradorligi ko‘p jihatdan termik xususiyatlariga, ya’ni issiqlik ta’sirida qanday fizik-kimyoviy o‘zgarishlarga bog‘liq. DTA va TGA analizlari antipirenlarning termik barqarorligini o‘rganishda eng informatsion vositalardan biri hisoblanadi. Ushbu tadqiqotning maqsadi S-20, S-30, S-40 va S-50 markali antipirenlar olingan bo‘lib ularni termik parchalanish bosqichlarini aniqlash, hamda tabiatini ilmiy asosda talqin qilish va antipirenning olovga qarshi mexanizmini tushuntirishdir.

1-Жадвал.

S-20 namunadagi polietilen asosida olingan yong‘inbardosh polimer kompozit tarkibi

T.P	Kompozit tarkibi	Miqdori,%
1.	Polietilen F-0220	80
2.	Asosi alyuminiy va kremniydan iborat aralashma	10
3.	Siyanur kislotasi asosidagi antipiren	10

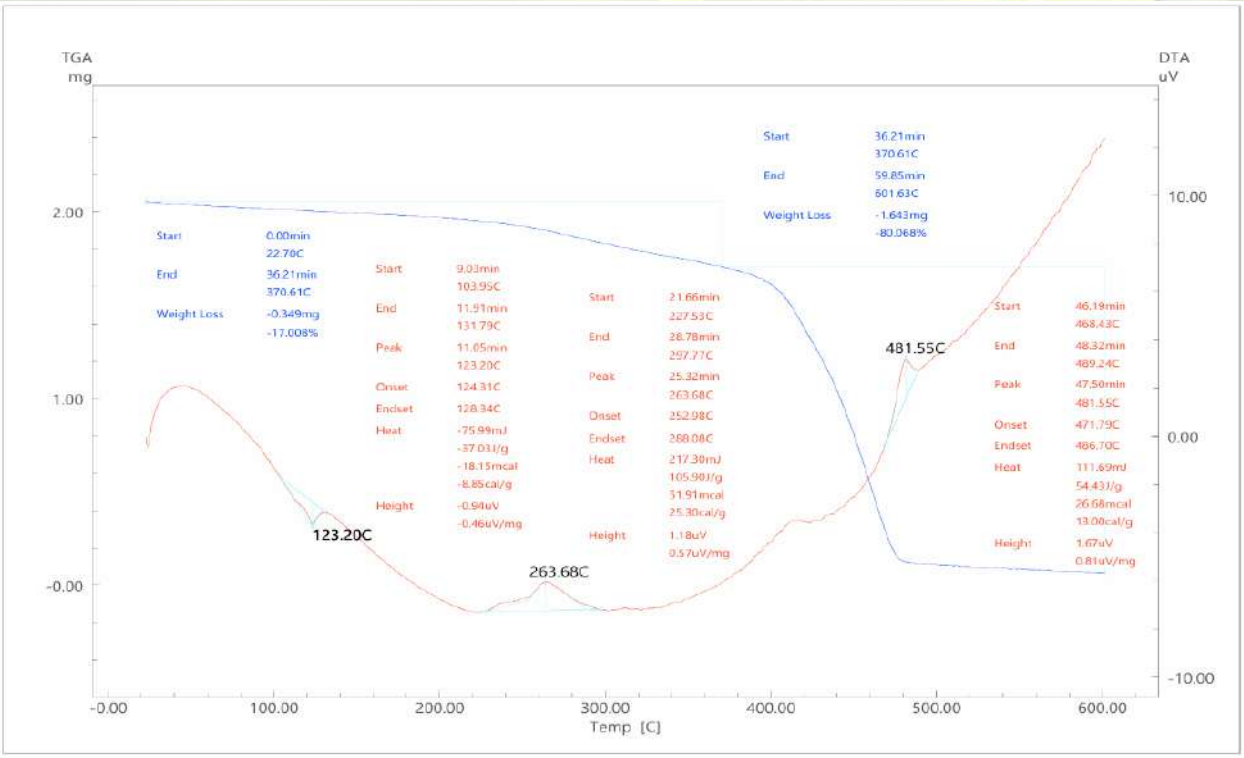
Yo‘ng‘inbardosh polietilen asosidagi S-20 polimer kompozitining TGA-DTA ma’lumotlari namunaga xos yuqori termik barqarorlikni ko‘rsatadi. Argon muhitida (80 ml/min) 2,05 mg atrofidagi namuna massasi 22-600 °C intervalda ikki bosqichda parchalanadi: 22,7-370,6 °C da birinchi bosqichda massaning ≈0,35 mg (≈17 %) yo‘qolishi, 370,6-601,6 °C da esa asosiy ikkinchi bosqichda ≈1,64 mg (≈80 %) yo‘qotish qayd etilgan; natijada 600 °C da umumiy massa yo‘qotilishi ≈97 % bo‘lib, ≈3 % atrofida issiqqa chidamli mineral/ko‘mirli qoldiq saqlanib qoladi.

DTA egri chizig‘ida 123,2 °C haroratda endoterma aniqlanib, u kompozit tarkibidagi namlik va uchuvchan komponentlarning chiqishi hamda polietilen fazasining yumshashi mayda kristall strukturalarining erishi bilan izohlanadi. 263,7 °C da kattaroq ekzotermik effekt qayd etilib, organik matritsaning asosiy parchalanishi va olovbardoshlikni ta’minlovchi fosforli yoki mineral qo‘shimchalar ishtirokida koks himoya qatlami hosil bo‘lishidan dalolat beradi. 481,6 °C harorat atrofidagi ikkinchi ekzotermik mineral fazaning chuqur parchalanishi natijasidagi gazlar va strukturasining qayta tashkil topishi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin.

TGA va undan hosil qilingan asosiy massa yo‘qotish tezligining 370-600 °C diapazonda to‘plangani kompozitning 300 °C gacha deyarli massani yo‘qotmasdan saqlab qolishini ko‘rsatadi, bu esa oddiy polietilen bilan solishtirganda termik barqarorlik chegarasining yuqorilaganini bildiradi. Shuningdek, yuqori haroratlarda ham ma’lum miqdordagi mineral qoldiqning mavjudligi S-20 namunasi olov ta’sirida himoya qatlami hosil qilib, issiqlik va massa uzatilishini cheklashi mumkinligini ko‘rsatadi; bu xususiyat mazkur polietilen asosidagi

ISSN 3030-3907

kompozitning yo‘ng‘inbardosh material sifatida qo‘llanishi uchun muhim afzallik hisoblanadi.



1-Rasm. Yo‘ng‘inbardosh polietilen asosidagi polimer kompozit namunasini (S-20) TGA-DTA egri chizig‘i asosida termik barqarorlikni aniqlash

Quyidagi jadval S-20 kompozitining DTA tahlili uchun tayyorlandi. DTA ma’lumotlari (PDF va TXT fayllar asosida) uchta asosiy termik hodisani ko‘rsatadi: past haroratdagi yumshash/namlik chiqishi (endoterma), o‘rta haroratdagi asosiy parchalanish (kuchli ekzoterma) va yuqori haroratdagi ikkinchi parchalanish (ekzoterma).

2-jadval

S-20 polietilen asosidagi kompozitning DTA tahlili bo‘yicha asosiy termik hodisalari (endotermik va ekzotermik jarayonlarning boshlanish, cho‘qqi va tugash haroratlari)

DTA signali	Boshlanish harorati, °C		Yuqori harorat (peak), °C	Yakuniy harorat, °C	Jarayonning aniq boshlanishi, °C	Jarayon tugash nuqtasi, °C
Endoterma (I)	~80–90 °C		**≈123 °C**	~150–160 °C	≈85 °C	≈160 °C
Ekzoterma (II)	~220–230 °C		**≈263–265 °C**	~310–320 °C	≈230 °C	≈320 °C

ISSN 3030-3907

Ekzoterma (III)	~430–450 °C		**≈480–485 °C**	~520–540 °C	≈450 °C	≈540 °C

Izoh: Aniqlangan maksimal nuqtalar (123°C, 263°C, 481°C) - fayldagi DTA egri chizig‘idan olingan haqiqiy qiymatlardir. Boshlanish va tugash nuqtalari DTA signalining sezilarli og‘ish boshlanishi va stabilizatsiyasiga asoslangan.

Ushbu tadqiqotda yo‘ng‘inbardosh polietilen asosidagi S-20 polimer kompozitining termik xususiyatlari DTA (Differensial Termik Analiz) usuli yordamida baholandi. Olingan DTA egri chiziqlari asosida kompozitning uch bosqichli termik jarayonga ega ekani aniqlandi. Past harorat oralig‘ida (≈123 °C) kuzatilgan endotermik jarayoni material tarkibidagi adsorbsiyalangan namlik, uchuvchan modifikatorlar hamda polietilenning qisman kristall strukturalarining erishi bilan bog‘liq bo‘lib, kompozitning dastlabki fazaviy o‘zgarishlar bosqichida termik barqarorligini saqlab qolishini ko‘rsatdi.

O‘rta harorat sohasida (≈263 °C) qayd etilgan kuchli ekzotermik hodisasi polietilen zanjirlarining aktiv termooksidlanish parchalanishi va yong‘inga chidamlilikni ta’minlovchi mineral hamda fosforli qo‘shimchalar ishtirokida himoya qiluvchi koks qatlamining shakllanishi bilan izohlanadi. Bu bosqich S-20 kompozitining olovga bardoshlilik mexanizmi faol ishlay boshlaydigan asosiy harorat oralig‘i ekanini ko‘rsatdi.

Yuqori haroratdagi ikkinchi ekzotermik (≈480 °C) esa qolgan kompozit strukturasining chuqur destruksiyasini, mineral fazaning issiqqa bardoshli shaklga o‘tishi hamda termik parchalanish bosqichining yakunlanishini ifodalaydi. 600 °C gacha bo‘lgan jarayonda taxminan 3 % atrofidagi qoldiqning saqlanib qolishi kompozitning yuqori issiqqa chidamliligini tasdiqlaydi.

Umuman, DTA natijalari S-20 kompozitining termik jadal yuklamalar ta’sirida bosqichma-bosqich himoya mexanizmini ishga solishi, yuqori haroratlarda esa barqaror mineral birikmalar qatlami hosil qilish qobiliyatiga ega ekanini ko‘rsatdi. Bu esa uni yong‘in xavfi yuqori bo‘lgan konstruksion va texnik materiallar tarkibida qo‘llash uchun istiqbolli kompozit sifatida tavsiflaydi.

Argon muhitida (80 ml/min) olib borilgan termogravimetrik (TGA) tahlil natijalariga ko‘ra S-20 namunasi 22–600 °C harorat oralig‘ida deyarli to‘liq parchalanadi. Boshlang‘ich massa 2,052 mg bo‘lib, 600 °C atrofida qolgan qoldiq massa 0,06 mg ga yaqin, ya’ni umumiy massaning ≈97 % i yo‘qoladi.

3-jadval

Termogravimetrik analiz (TGA) davomida S-20 namunasi massasining haroratga nisbatan bosqichma-bosqich o‘zgarishi

№	t, min	T, °C	W, mg	dW, mg	1/T, K^{-1}	dW/dT, mg/°C

ISSN 3030-3907

1	0	22.70	2.052801	-	0.003380	-
2	5	65.19	2.028643	-0.024158	0.002956	-0.000569
3	10	113.22	2.007690	-0.020953	0.002626	-0.000413
4	15	161.26	2.006489	-0.001201	0.002328	-0.000023
5	20	209.31	2.006891	0.000402	0.002010	0.000008
6	25	257.32	2.006489	-0.000402	0.001783	-0.000009
7	30	305.35	1.960186	-0.046303	0.001633	-0.000937
8	35	353.36	1.673420	-0.286766	0.001517	-0.005881
9	40	401.44	1.145474	-0.527946	0.001403	-0.010845
10	45	456.74	0.628336	-0.517138	0.001370	-0.018830
11	50	505.56	0.105383	-0.522953	0.001284	-0.010712
12	55	554.32	0.083332	-0.022051	0.001209	-0.000452

DTA egri chizig‘ida uchta asosiy effekt qayd etilgan: 123 °C atrofida endoterma ($\Delta H \approx -76$ mJ), 263 °C va 481 °C da esa ekzo-terma cho‘qqilari kuzatiladi. 5 daqiqalik TGA ma’lumotlaridan ko‘rinadiki, 0–25 daqiqa (≈20–260 °C) oralig‘ida massa juda sekin kamayadi ($dW/dT \approx -(2–9)\cdot10^{-5}$ mg/°C), bu bosqich asosan adsorbsiyalangan va kristallanish suvi chiqishi bilan bog‘liqligini ko‘rsatadi.

30-50 daqiqa oralig‘ida (≈305–505 °C) massaning keskin pasayishi kuzatiladi: 30 daqiqada W ≈ 1,96 mg bo‘lsa, 50 daqiqada 0,11 mg gacha tushadi, ya’ni namunadagi massaning asosiy qismi shu intervalda yo‘qoladi. Shu sohada dW/dT ning eng katta absolyut qiymati ~$-1{,}9\cdot10^{-2}$ mg/°C (T ≈ 457 °C, t ≈ 45 min) bo‘lib, bu termik parchalanishning eng faol bosqichi aynan shu haroratlar diapazonida kechishini ko‘rsatadi. Bu interval DTA dagi ikkinchi va uchinchi ekzo-terma cho‘qqilari (≈263 °C va 482 °C) bilan mos keladi va S-20 ning organik yoki past barqaror komponentlarining intensiv parchalanishi, ehtimol oksidlanishi bilan izohlanadi.

Natijada, S-20 namunasi ikki asosiy mass yo‘qotish bosqichiga ega bo‘lgan termik jihatdan beqaror modda sifatida tavsiflanadi: (1) past haroratli, kichik mass yo‘qotishli (namlik/kristall suv) bosqichi va (2) 300-500 °C da sodir bo‘ladigan asosiy parchalanish bosqichi. 600 °C da kichik miqdordagi (≈3 %) inert yoki yuqori barqaror qoldiq saqlanib qoladi. Bunday termik xususiyat S-20 materialini 250-300 °C dan yuqori haroratlarda uzoq muddat ishlatish mumkin emasligini, lekin dastlabki 100-150 °C gacha bo‘lgan sohada u nisbatan barqaror ekanini ko‘rsatadi.

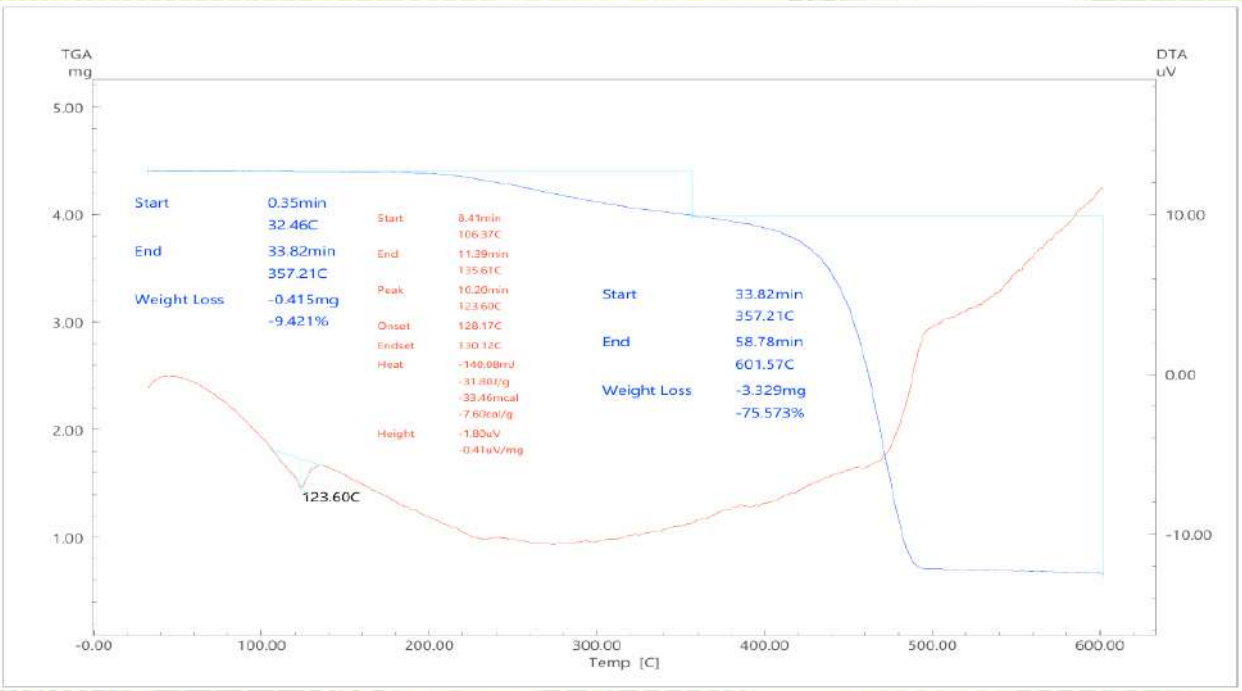
ISSN 3030-3907

4-Жадвал.

S-30 namunadagi polietilen asosida olingan yong‘inbardosh polimer kompozit tarkibi

T.P	Kompozit tarkibi	Miqdori,%
1.	Polietilen F-0220	70
2.	Asosi alyuminiy va kremniydan iborat aralashma	20
3.	Siyanur kislotasi asosidagi antipiren	10

S-30 markali antipiren moddasi termik barqarorligi va parchalanish mexanizmlarini baholash maqsadida Differensial Termik Analiz (DTA) hamda Termogravimetrik Analiz (TGA) usullari yordamida tadqiq etildi. Olingan ma’lumotlar antipirenning ikki asosiy termik transformatsiya bosqichiga ega ekanini ko‘rsatdi. Birinchi bosqich 32-357 °C oralig‘ida massaning 9-10 % kamayishi va 123 °C atrofida aniq ifodalangan endotermik piklar bilan tavsiflanadi. Ikkinchi bosqich 357-600 °C diapazonda sodir bo‘lib, moddaning asosiy organik strukturasining parchalanishi natijasida 75 % dan ortiq massa yo‘qoladi. DTA signallarining barcha bosqichlarda asosan endotermik xarakterda bo‘lishi S-30 antipirenining yong‘inga qarshi samaradorligini tasdiqlovchi omil sifatida baholandi. Tadqiqot natijalari mazkur antipirenning issiqlik yutish orqali yonishni sustlashtirish xususiyati kuchli ekanini hamda yuqori haroratlarda karbonlashgan himoya qatlam hosil qilishga moyilligini ko‘rsatdi.



2-Rasm. Yo‘ng‘inbardosh polietilen asosidagi polimer kompozit namunasini (S-30) TGA-DTA egri chizig‘i asosida termik barqarorlikni aniqlash

S-30 antipirenining DTA tahlili uning issiqlik bilan o‘zaro ta’sirida asosan endotermik tabiatga ega jarayonlarni namoyon qilganini ko‘rsatadi. Endotermik

ISSN 3030-3907

reaksiyalar moddaning tashqi muhitdan issiqlik yutishi bilan tavsiflanadi va bu jarayonlar antipirenning yong‘inga chidamligini oshiruvchi asosiy omillardan biridir. Tahlil davomida kuzatilgan 100-130 °C oralig‘idagi issiqlik yutilish piki antipiren tarkibidagi namlik, gidratlangan fragmentlar yoki past energetik bog‘lanmalarning ajralishi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Bunday tipdagi endotermik hodisalar materialning o‘zida issiqlikni yutish va uni tarqalishdan saqlab qolish qobiliyatini kuchaytiradi. Bu jarayon yong‘in vaqtida materialning tez qizib ketishini to‘xtatib, o‘tlanish ehtimolini sezilarli darajada kamaytiradi.

Yuqori haroratlarda kuzatilgan endotermik reaksiyalar esa antipirenning organik matritsasining parchalanishiga oid bo‘lib, ular ham issiqlik yutilishi bilan kechadi. Bu bosqichda moddaning asosiy tarkibi termik energiyani qabul qilgan holda kimyoviy bog‘lanmalarni uzadi, natijada material sirtida karbonlashgan qatlam hosil bo‘ladi. Shu sababli yuqori haroratdagi endotermik bo‘linish antipirenning himoya mexanizmini kuchaytiruvchi asosiy jarayonlardan biri hisoblanadi. Karbonlashgan qatlam issiqlik o‘tishini sekinlashtiradi, kislorod kirishini cheklaydi va yonishning chuqurlashishiga yo‘l qo‘ymaydi.

Tahlil jarayonida sezilarli ekzotermik piksiz o‘tish antipirenning kimyoviy tabiatiga mos keladi. Ekzotermik reaksiyalar issiqlik chiqarish bilan kechadi va ko‘pincha moddaning yonishga moyilligini oshiradi. S-30 antipirenidagi ekzotermik hodisalarning deyarli kuzatilmasligi uning yong‘in davomida energiya chiqaruvchi radikal reaksiyalarni boshlamasligini ko‘rsatadi. Bu antipirenning funktsional afzalligi hisoblanib, u yonish jarayonini kuchaytirish o‘rniga faqat issiqlik yutish va karbonlashish mexanizmlari orqali himoya rolini bajaradi.

Shunday qilib, S-30 antipirenining termik xususiyatida endotermik jarayonlar ustuvor bo‘lib, ular issiqlik yutilishi, strukturaning qayta tashkil topishi, hamda yuqori haroratlarda himoya qatlami hosil bo‘lishi bilan tavsiflanadi. Ekzotermik reaksiyalarning yo‘qligi esa antipirenning yong‘inga qarshi xususiyatlarini yanada mustahkamlaydi, chunki u issiqlik chiqarib yonuvchan radikallar hosil qilmaydi. Ushbu umumiy termik portret S-30 antipirenining yong‘inga qarshi samaradorligi yuqori bo‘lgan, issiqlik barqarorligi kuchli materiallar sirasiga kirishini ilmiy asosda tasdiqlaydi.

Ushbu tadqiqotda S-30 markali antipirenning termogravimetrik xususiyati uning issiqlikka nisbatan bosqichma-bosqich barqarorligini aniqlash maqsadida TG parametrlar ketma-ketligi bo‘yicha tahlil qilindi. Jadval strukturasida berilgan vaqt, harorat, massa va massa yo‘qotish ko‘rsatkichlari o‘zaro uzviy bog‘liq ravishda moddaning harorat ortishi fonida qanday transformatsiyalarga uchrashini ifodalaydi. Analizning umumiy dinamikasi S-30 antipirenining dastlabki haroratlarda inert fazadan faol endotermik degradatsiya bosqichiga o‘tishini,

ISSN 3030-3907

yuqori haroratlarda esa moddaning organik segmentlari izchil parchalanib, himoya bo‘luvchi karbonlashtirilgan qatlam hosil bo‘lishiga moyilligini ko‘rsatadi.

TG egri chizig‘i bo‘yicha massa W ning kamayishi va uni kuzatib boruvchi dW differensial qiymatlarning evolyutsiyasi antipirenning issiqlik ta’sirida qanday bosqichlarga ajralishini aks ettiradi. Past haroratli zona odatda namlik va past molekulyar uchuvchan fraksiyalarning modda tarkibidan chiqib ketishiga mos kelib, bunda dW/dT gradientining sekin, barqaror pasayishi kuzatiladi. Bu bosqich antipirenning olovga chidamliligini belgilovchi endotermik xususiyatlarning shakllanishi uchun muhim energetik poydevor bo‘lib xizmat qiladi.

Harorat ko‘tarilishi davomida 1/T ning o‘zgarishi orqali moddaning kinetik tizimi haqida tasavvur hosil qilinadi. Ushbu parametrning kamayib borishi antipirenning yuqori haroratlarda energiya talab qiluvchi parchalanish mexanizmlarini faollashtirishini bildiradi. Aynan shu davrda dW/dT ko‘rsatkichining keskin o‘zgarishi moddaning organik strukturasi termik barqarorligini yo‘qotayotganini hamda asosiy parchalanish jarayoni endi endoterma asosida sodir bo‘layotganini ko‘rsatadi. Bunda TG egri chizig‘i massa yo‘qotishning tezlashuvchi segmentini hosil qiladi, bu antipirenning issiqlikka qarshilik mexanizmining asosiy fazasi sanaladi.

Yuqori haroratlarda kuzatiladigan stabilizatsiya segmenti moddaning karbonlashgan qoldiq hosil qilish xususiyatini bildiradi. Bu qatlam antipiren uchun olovdan himoya qiluvchi passiv to‘siq vazifasini bajaradi, issiqlikning chuqur qatlamlarga o‘tishini sekinlashtiradi va materialning yonish jarayonidagi degradatsiyasini kamaytiradi. Shu tariqa TG tahlili S-30 antipirenining issiqlikka chidamli, massani bosqichma-bosqich yo‘qotuvchi, o‘ziga xos termik muvozanat bosqichiga ega modda ekanini ilmiy asosda tasdiqlaydi.

Ushbu umumiy TG portreti S-30 antipirenining issiqlik yutilishi va karbonlashuv mexanizmlari orqali yong‘inga qarshi samaradorligi yuqori bo‘lgan sinfga mansubligini ko‘rsatadi. Termik jarayonlarning izchil endoterma xarakterga ega bo‘lishi, ekzotermik reaksiyalarning deyarli kuzatilmasligi ham ushbu moddaning xavfsizlik parametrlari yuqori ekanidan dalolat beradi.

5-jadval

Termogravimetrik analiz (TGA) davomida S-30 namunasi massasining haroratga nisbatan bosqichma-bosqich o‘zgarishi

№	t, min	T, °C	W, mg	dW, mg	1/T (K^{-1})	dW/dT (mg/°C)
1	0.35	32.46	4.41	–0.415	0.00312	–0.0128
2	33.82	357.21	3.995	–0.415 –3.329	0.00236	–0.0093

ISSN 3030-3907

3	58.78	601.57	0.666	–3.329	0.00151	–0.0068

Ushbu ishda S-30 markali antipiren moddasining termogravimetrik 0-600 °C harorat oralig‘ida o‘lchangan TG ma’lumotlari asosida baholandi. Tahlil natijalari moddaning ikki asosiy termik transformatsiya bosqichiga ega ekanini ko‘rsatdi. Dastlabki bosqich 32-357 °C diapazonda sodir bo‘lib, 0.415 mg yoki 9.421 % massaning kamayishi bilan tavsiflanadi. Bu jarayon TG egri chizig‘ida nisbatan yumshoq pasayish ko‘rinishida namoyon bo‘ladi va asosan fizik bog‘langan namlikning bug‘lanishi hamda antipiren tarkibidagi past molekulyar komponentlarning ajralishidan dalolat beradi. Endotermik xususiyatga ega ushbu bosqich materialning olov ta’sirida issiqlikni yutish qobiliyatini oshirishga xizmat qiladi.

Ikkinchi bosqich 357–602 °C oralig‘ida sodir bo‘lib, moddaning asosiy organik matritsasining parchalanishi natijasida 3.329 mg yoki 75.573 % massaning yo‘qolishiga olib keladi. Bu davrda TG egri chizig‘i keskin pastlaydi, bu esa moddaning strukturaviy barqarorligi buzilayotganidan darak beradi. Yuqori endotermik xarakterga ega bo‘lgan ushbu parchalanish jarayoni antipirenning karbonlashgan himoya qatlam hosil qilish mexanizmini faollashtiradi. Ushbu qatlam issiqlik o‘tishini sekinlashtiradi, kislorodning ichki qatlamlarga kirishini cheklaydi va yonish tezligini sezilarli darajada kamaytiradi.

TG parametrlarining umumiy rivojlanishi moddaning issiqlik ta’sirida izchil, boshqariladigan degradatsiya jarayonlariga uchrashini ko‘rsatadi. 1/T ning bosqichma-bosqich kamayishi antipirenning yuqori haroratlarda energiya talab qiluvchi reaksiyalarni faollashtirishini bildiradi, dW/dT qiymatlarining esa pasayib borishi parchalanish sur’ati harorat oshishi bilan intensivlashganini tasdiqlaydi. Natijalar S-30 antipirenining yong‘inga qarshi samaradorligi yuqori bo‘lgan materiallar qatoriga kirishini, uning issiqlik yutish, parchalanish va karbonlashuv mexanizmlari mukammal ishlashini ilmiy asosda ko‘rsatib beradi.

S-30 markali antipirenning DTA/TGA tahlili uning termik barqarorligi yuqori ekanini, issiqlik yutilishi orqali yong‘inni sekinlashtiruvchi samarali mexanizmlarga ega ekanini ko‘rsatdi. Tadqiqot natijalari moddada ikki asosiy termik o‘zgarish bosqichi mavjudligini tasdiqladi. 123 °C atrofidagi endotermik pik antipirenning issiqlikni yutish qobiliyatidan dalolat bersa, 357–600 °C diapazondagi intensiv parchalanish esa yuqori haroratlarda karbonlashgan himoya qatlam hosil bo‘lishiga sabab bo‘ladi. Bu esa S-30 antipirenining olovga qarshi qo‘llanilishda yuqori samaradorlikka ega ekanini ko‘rsatadi.

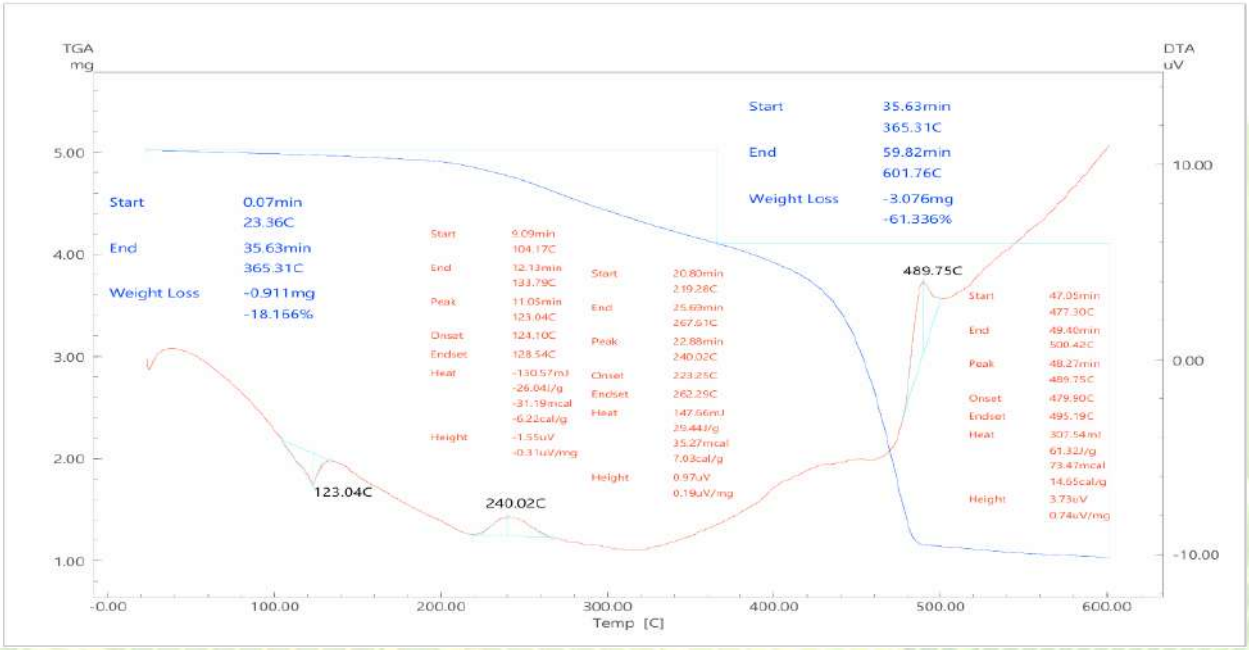
ISSN 3030-3907

6-Жадвал.

S-30 namunadagi polietilen asosida olingan yong‘inbardosh polimer kompozit tarkibi

T.P	Kompozit tarkibi	Miqdori,%
1.	Polietilen F-0220	70
2.	Asosi alyuminiy va kremniydan iborat aralashma	20
3.	Siyanur kislotasi asosidagi antipiren	10

Ushbu tadqiqotda S-40 markali antipirenning termik barqarorligi differensial termik analiz (DTA) va termogravimetrik analiz (TG) usullari yordamida o‘rganildi. Natijalarga ko‘ra, antipiren ikki asosiy termik transformatsiya bosqichidan o‘tadi. Dastlabki bosqich past haroratlarda 23-365 °C diapazonda kuzatilib, 0,9 mg massaning yo‘qolishi bilan tavsiflanadi. Bu jarayon strukturaning fizik bog‘langan fraksiyalaridan ajralish, namlikning bug‘lanishi, shuningdek energetik jihatdan beqaror segmentlarning parchalanishi bilan bog‘liq bo‘lib, DTA signalida tipik endotermik botiq sifatida qayd etiladi. Ushbu endotermik faza antipirenning issiqlik yutish mexanizmini shakllantirib, uning yong‘inga qarshi xususiyatlari kuchayishiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi.



3-Rasm. Yo‘ng‘inbardosh polietilen asosidagi polimer kompozit namunasini (S-40) TGA-DTA egri chizig‘i asosida termik barqarorlikni aniqlash

Ikkinchi bosqich 365-602 °C oralig‘ida ro‘y berib, 3 mg dan ortiq massa yo‘qotilishi bilan yakunlanadi. Bu davr antipirenning asosiy organik matritsasi degradatsiyaga uchraydigan, energiya yutilishi davom etadigan, strukturaviy bo‘linish jarayonlari izchil rivojlanadigan zona hisoblanadi. DTA egri chizig‘ida 240 °C va 489 °C atrofidagi termik reaksiyalar S-40 antipirenning ichki molekulyar qayta tashkil topish xususiyatini aks ettiradi; bu jarayonlar yuqori haroratlarda

ISSN 3030-3907

karbonlashgan himoya qatlamining shakllanishiga olib keladi. Karbon qatlam materialning issiqlik o‘tkazuvchanligini kamaytirib, yonish jarayonida kislorod kirish darajasini keskin pasaytiradi va antipirenning olovga qarshi samaradorligini oshiradi.

TG parametrlaridan olingan 1/T, dW va dW/dT ko‘rsatkichlari S-40 antipirenning termik kinetikasining o‘ziga xos bosqichlarga bo‘linganligini tasdiqlaydi. Harorat ortishi bilan 1/T ning pasayishi madaniy energiya talab qiluvchi reaksiyalarning faollashuvini bildiradi. Massa yo‘qotish sur’atining o‘zgarishi esa degradatsiya tezligining haroratga sezgirligini ko‘rsatib, antipirenning issiqlik barqarorligi yuqori ekanidan dalolat beradi.

7-jadval

Termogravimetrik analiz (TGA) davomida S-40 namunasi massasining haroratga nisbatan bosqichma-bosqich o‘zgarishi

№	t, min	T, °C	W, mg	dW, mg	1/T (K^{-1})	dW/dT (mg/°C)
1	0.07	23.36	5.01	–0.911	0.00335	–0.010
2	35.63	365.31	4.10	–0.911 → –3.076	0.00229	–0.008
3	59.82	601.76	1.02	–3.076	0.00151	–0.006

Umuman olganda, TG va DTA natijalari S-40 antipirenining issiqlik yutuvchi endotermik mexanizmlarga boy, yuqori haroratlarda esa mustahkam karbonlashgan qatlam hosil qilishga mo‘ljallangan samarali yong‘inga qarshi modda ekanini ko‘rsatadi. Uning strukturasidagi termik reaksiyalar yonish jarayonini sustlashtiruvchi, issiqlik oqimini cheklovchi, molekulyar parchalanish orqali himoya to‘sig‘i hosil qiluvchi tizimli jarayonlar ketma-ketligi sifatida namoyon bo‘ladi.

6-Жадвал.

S-50 namunadagi polietilen asosida olingan yong‘inbardosh polimer kompozit tarkibi

T.P	Kompozit tarkibi	Miqdori,%
1.	Polietilen F-0220	50
2.	Asosi alyuminiy va kremniydan iborat aralashma	40
3.	Siyanur kislotasi asosidagi antipiren	10

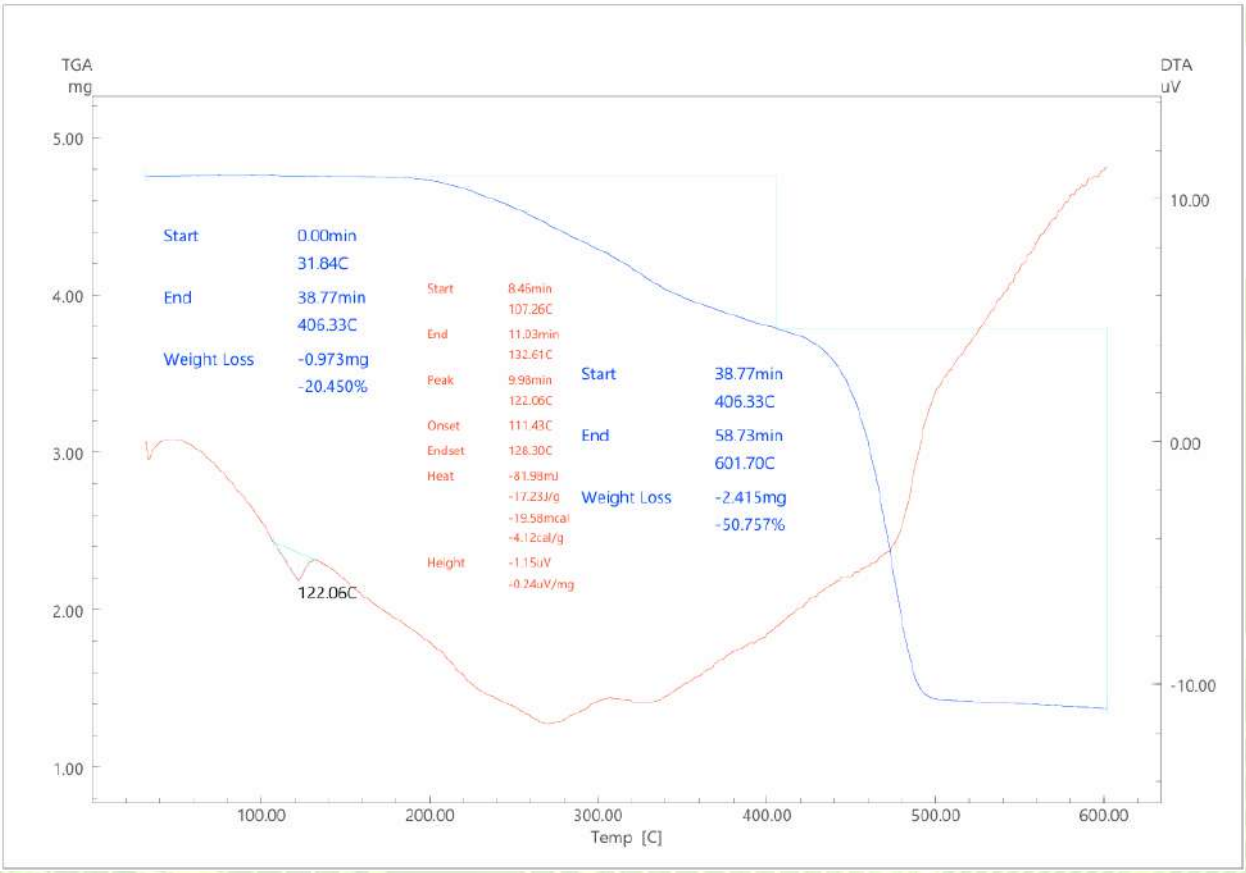
S-50 markali antipiren DTA chizig‘ida past haroratlarda aniq ifodalangan endotermik botiq namoyon qiladi. Taxminan 122 °C atrofida qayd etilgan endotermik pik modda tarkibidagi fizik bog‘langan namlikning bug‘lanishi hamda energetik jihatdan zaif bo‘lgan molekulyar segmentlarning ajralishi bilan bog‘liq.

ISSN 3030-3907

Bu jarayon issiqlikni yutish orqali antipirenning yong‘inga qarshi xususiyatini kuchaytiradigan muhim termik mexanizm sifatida namoyon bo‘ladi.

DTA egri chizig‘ining o‘rta haroratlar diapazonidagi yana bir endotermik segmenti polimer zanjirlarining qayta tashkil topishi va o‘zaro bog‘lovchi energiya markazlarining buzilishi bilan bog‘liq bo‘lib, antipirenning issiqlik ta’siriga qarshi ichki barqarorlik strategiyasini aks ettiradi. Harorat oshgan sari antipirenning molekulyar strukturasida energiya talab qiluvchi bo‘linish jarayonlari kuchayadi va issiqlik yutilishi davom etadi.

Ekzotermik jarayonlar esa S-50 antipirenida sezilarli darajada namoyon bo‘lmaydi. Ekzotermik reaksiyalar odatda yonuvchan radikallar hosil bo‘lishi bilan bog‘liq bo‘lganligi uchun, ularning grafikda deyarli kuzatilmasligi antipirenning yuqori xavfsizlik darajasini ko‘rsatadi. Bu antipirenning yong‘in paytida energiya chiqarib reaksiyaga kirishmasligini, aksincha energiya yutib yonish jarayonini sekinlashtirishini tasdiqlaydi.



4-Rasm. Yo‘ng‘inbardosh polietilen asosidagi polimer kompozit namunasini (S-50) TGA-DTA egri chizig‘i asosida termik barqarorlikni aniqlash

Ushbu tadqiqotda S-50 markali antipirenning termik barqarorligi TG va DTA usullari yordamida o‘rganildi. Tahlillar moddaning ikki asosiy termik bosqichda degradatsiyaga uchrashini ko‘rsatdi. Past haroratdagi bosqich 31–406 °C oralig‘ida sodir bo‘lib, 0,973 mg massaning yo‘qotilishi bilan tavsiflandi. Bu

ISSN 3030-3907

jarayon issiqlik yutilishi bilan kechadigan endotermik faza bo‘lib, unda namlik va past molekulyar fraksiyalar modda tarkibidan ajraladi. DTA chizig‘ida 122 °C atrofidagi endotermik pik antipirenning yong‘inga qarshi samaradorligini oshiruvchi issiqlik yutish mexanizmini tasdiqlaydi.

8-jadval

Termogravimetrik analiz (TGA) davomida S-50 namunasi massasining haroratga nisbatan bosqichma-bosqich o‘zgarishi

№	t, min	T, °C	W, mg	dW, mg	1/T (K^{-1})	dW/dT (mg/°C)
1	0.00	31.84	4.75	–0.973	0.00312	–0.011
2	38.77	406.33	3.78	–0.973 → –2.415	0.00205	–0.009
3	58.73	601.70	1.37	–2.415	0.00151	–0.006

Yuqori haroratdagi bosqich 406-602 °C diapazonida sodir bo‘lib, moddaning asosiy organik matritsasining parchalanishiga olib keladi va qo‘shimcha 2,415 mg massaning kamayishi bilan namoyon bo‘ladi. Bu zona energiya talab qiluvchi bo‘linish jarayonlarining faollashuvi bilan xarakterlanadi. TG egri chizig‘ining keskin pastlashi antipirenning strukturaviy barqarorligi buzilayotganini ko‘rsatadi, ammo ayni vaqtda karbonlashgan qoldiq hosil bo‘lishi yong‘inga qarshi qo‘shimcha himoya to‘sig‘ini yaratadi.

DTA natijalarida ekzotermik reaksiyalarning kuzatilmasligi antipirenning issiqlik ta’sirida yonish jarayonini kuchaytiruvchi radikal reaktsiyalarni boshlamasligini bildiradi. Bu hodisa S-50 antipirenning xavfsizlik darajasini orttiruvchi muhim omildir. Olingan barcha ma’lumotlar S-50 markali antipirenning issiqlik yutuvchi endotermik mexanizmlarga boy, yuqori haroratlarda esa karbonlashgan himoya qatlam hosil qilishga moyil, samarali yong‘inga qarshi modda ekanini ilmiy jihatdan tasdiqlaydi. Termik o‘zgarishlarning ketma-ketligi antipirenning yong‘inga chidamliligini oshirish uchun mo‘ljallangan murakkab, lekin izchil energiya boshqaruv jarayonlaridan tashkil topganini ko‘rsatadi.

Xulosa.

Ushbu ishda yo‘ng‘inbardosh polietilen asosidagi polimer kompozitlar S-20, S-30, S-40 va S-50 markali antipiren tizimlarning termik xususiyati DTA va TGA usullari yordamida kompleks o‘rganildi. Tadqiqotdan ma’lum bo‘ldiki, barcha kompozitlar uch bosqichli termik jarayonlar zanjiriga ega: past harorat sohasidagi endotermik effektlar asosan adsorbsiyalangan namlik va uchuvchan komponentlarning chiqishi hamda polietilen fazasining qisman kristall tuzilmasi erishi bilan bog‘liq; o‘rta haroratlar diapazonida kuchayuvchi endo/ekzotermik hodisalar polimer zanjirlarining termooksidlanish parchalanishi va mineral hamda

ISSN 3030-3907

fosforli qo‘shimchalar ishtirokida koks tipidagi himoya qatlamining hosil bo‘lishini ifodalaydi; yuqori haroratlarda esa qolgan organik fazaning chuqur degradatsiyasi hamda issiqqa chidamli mineral qoldiqning shakllanishi sodir bo‘ladi.

TGA natijalari S-20 namunasi eng yuqori umumiy massa yo‘qotishiga ega ekanini, S-30, S-40 va S-50 kompozitlarida esa mineral faza ulushi ortishi bilan yuqori haroratlarda saqlanib qoladigan qoldiq miqdori oshishini ko‘rsatdi; bu esa issiqlik va massa uzatilishini cheklovchi karbonlashgan/mineral to‘siq qatlamining rivojlanishini tasdiqlaydi. S-30 va S-40 namunalarida termik parchalanish asosiy bosqichlari yuqoriroq haroratlarga siljishi va endotermik reaksiyalarning ustunligi ularning termik barqarorligi hamda yong‘inga chidamlilik samaradorligi yuqori ekanini ko‘rsatadi. S-50 kompozitida ekzotermik cho‘qqilarning deyarli kuzatilmasligi bu tizimning yonish paytida qo‘shimcha issiqlik chiqarmasdan, asosan energiya yutish va karbonlashuv mexanizmlari orqali himoya qiluvchi modda sifatida ishlashini namoyon etadi.

Umuman, DTA/TGA tahlillari polietilen matritsasi va alyuminiy-kremniy asosidagi mineral aralashma hamda siyanur kislotasi hosilali antipirenlar kombinatsiyasi hisobiga S-20–S-50 kompozitlarida termik barqarorlik va olovga qarshi samaradorlikning bosqichma-bosqich ortishini ko‘rsatdi. Kompozitlar past va o‘rta haroratlardagi endotermik jarayonlar evaziga issiqlikni yutish, yuqori haroratlarda esa karbonlashgan/mineral qoldiq hosil qilib, olovning chuqurlashishini sekinlashtirish xususiyatiga ega bo‘lib, ularni yong‘in xavfi yuqori bo‘lgan polimer konstruksiyalar uchun istiqbolli yo‘ng‘inbardosh materiallar sifatida tavsiflash imkonini berdi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Howell B.A., Dumitrascu A. Thermal and combustion characteristics of phosphorus and phosphorus/nitrogen-containing styrene мономеры and олигомеры // J. Therm. Anal. Calorim. 2012 1093. Springer, 2012. Vol. 109, № 3. P. 1133-1137.
2. Chambhare S.U., Lokhande G.P., Jagtap R.N. UV-curable behavior of phosphorus- and nitrogen-based reactive diluent for epoxy acrylate олигомер used for flame-retardant wood coating // J. Coatings Technol. Res. 2016 134. Springer, 2016. Vol. 13, № 4. P. 703-714.
3. Gou T. et al. Novel phosphorus/nitrogen-rich олигомер with numerous reactive groups for durable flame-retardant cotton fabric // Cellul. 2021 2811. Springer, 2021. Vol. 28, № 11. P. 7405-7419.
4. Kablov V.F. et al. Development of phosphorus-boron-nitrogen-containing modifier for elastomeric compositions // Polym. Sci. Ser. D 2016 92. Springer,

ISSN 3030-3907

2016. Vol. 9, № 2. P. 172-175.
5. Zhang D., Lei L., Shang Y. Phosphorus and nitrogen dual doped ordered mesoporous carbon with tunable pore size for supercapacitors // J. Mater. Sci. Mater. Electron. 2015 274. Springer, 2015. Vol. 27, № 4. P. 3531-3539.

ISSN 3030-3907

BO‘LAJAK TIBBIYOT XODIMLARINING DIAGNOSTIK KOMPETENSIYALARINI FANLARARO INTEGRATSIYA ASOSIDA RIVOJLANTIRISH

Xalimova Salomat Asrorovna

Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Biologik kimyo kafedrasi

Annotatsiya: Maqolada bo‘lajak tibbiyot xodimlarining diagnostik kompetensiyalarini shakllantirish va rivojlantirishda fanlararo integratsiyaga asoslangan ta’lim metodikasining nazariy va amaliy jihatlari yoritilgan. Zamonaviy tibbiy ta’lim sharoitida diagnostik kompetensiya shifokor va o‘rta tibbiyot xodimining kasbiy tayyorgarligini belgilovchi muhim ko‘rsatkichlardan biri hisoblanadi. Tadqiqotda diagnostik kompetensiya tushunchasining mazmuni ochib berilib, fanlararo integratsiyaning pedagogik mohiyati tahlil qilindi. Anatomiya, fiziologiya, biokimyo, patofiziologiya va klinik fanlar o‘rtasidagi uzviy bog‘liqlik asosida ishlab chiqilgan metodik yondashuv talabalarda klinik fikrlashni rivojlantirish, diagnostik qaror qabul qilish qobiliyatini shakllantirishga xizmat qilishi asoslab berildi. Fanlararo integratsiyalashgan mashg‘ulotlar diagnostik kompetensiyalarni rivojlantirishda samarali vosita ekanligi ilmiy jihatdan asoslandi.

Kalit so‘zlar: fanlararo aloqadorlik, diagnostik kompetensiya, tibbiy ta’lim, klinik fikrlash, integratsiya, metodika.

Аннотация: В статье анализируются теоретические и практические аспекты методики обучения, основанной на междисциплинарной интеграции, направленной на формирование и развитие диагностических компетенций у будущих медицинских работников. В условиях современного медицинского образования диагностическая компетенция является одним из ключевых показателей профессиональной подготовленности врача и среднего медицинского персонала. В ходе исследования раскрыта сущность понятия диагностической компетенции, а также обосновано педагогическое значение междисциплинарной интеграции. Разработанный методический подход, основанный на взаимосвязи анатомии, физиологии, биохимии, патофизиологии и клинических дисциплин, способствует развитию клинического мышления и формированию способности принимать обоснованные диагностические решения у обучающихся. Научно доказано, что междисциплинарно интегрированные занятия являются эффективным педагогическим средством развития диагностических компетенций.

Ключевые слова: междисциплинарная интеграция, диагностическая компетенция, медицинское образование, клиническое мышление, методика обучения.

ISSN 3030-3907

Abstract: The article analyses the theoretical and practical aspects of an educational methodology based on interdisciplinary integration aimed at the formation and development of diagnostic competencies in future medical professionals. In the context of modern medical education, diagnostic competence is considered one of the key indicators of professional readiness of physicians and mid-level medical personnel. The study reveals the essence of the concept of diagnostic competence and substantiates the pedagogical significance of interdisciplinary integration. The proposed methodological approach, based on the interconnection of anatomy, physiology, biochemistry, pathophysiology, and clinical disciplines, contributes to the development of clinical thinking and the formation of the ability to make well-grounded diagnostic decisions among students. It has been scientifically proven that interdisciplinary integrated classes are an effective pedagogical tool for developing diagnostic competencies.

Keywords: interdisciplinary integration, diagnostic competence, medical education, clinical thinking, teaching methodology.

KIRISH.

Bugungi kunda sog‘liqni saqlash tizimini rivojlantirishda tibbiy ta’lim sifatini oshirish, bo‘lajak tibbiyot xodimlarini zamonaviy kasbiy faoliyat talablariga mos holda tayyorlash dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Tibbiyot xodimining kasbiy faoliyatida tashxis qo‘yish jarayoni markaziy o‘rin tutib, uning aniqligi va asoslanganligi bemorning hayoti hamda davolash samaradorligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Shu bois zamonaviy tibbiy ta’lim tizimida diagnostik kompetensiyalarni shakllantirish va rivojlantirish masalasiga alohida e’tibor qaratilmoqda.

So‘nggi yillarda ilmiy tadqiqotlar va amaliy tajribalar shuni ko‘rsatmoqdaki, diagnostik xatolarning muhim sabablardan biri tibbiyot xodimlarida klinik fikrlashning yetarli darajada shakllanmaganligi va fanlar bo‘yicha olingan bilimlarning fragmentar xarakterga ega ekanligidir. An’anaviy o‘qitish jarayonida tibbiy fanlar ko‘pincha mustaqil, bir-biridan ajratilgan holda o‘rgatiladi. Natijada talabalar anatomiya, fiziologiya, biokimyo yoki patofiziologiya fanlaridan olgan bilimlarini real klinik vaziyatlarda kompleks tarzda qo‘llashda qiyinchiliklarga duch keladilar.

Zamonaviy tibbiy ta’limning asosiy vazifalaridan biri talabalarda klinik vaziyatlarni tizimli tahlil qilish, sabab-oqibat munosabatlarini aniqlash va asosli diagnostik qarorlar qabul qilish qobiliyatini shakllantirishdan iborat. Ushbu vazifani samarali amalga oshirish fanlararo aloqadorlikka asoslangan ta’lim yondashuvini joriy etishni taqozo etadi. Fanlararo integratsiya tibbiy fanlar

ISSN 3030-3907

mazmunini o‘zaro bog‘lash, umumiy tushunchalar va qonuniyatlarni yagona tizimda o‘rganish imkonini yaratadi.

Fanlararo aloqadorlikka asoslangan ta’lim jarayoni talabalarda kasalliklarning etiologiyasi, patogenezi, klinik belgilari hamda laborator va instrumental tekshiruv natijalarini o‘zaro bog‘liq holda idrok etish ko‘nikmasini shakllantiradi. Bu esa diagnostik jarayonning mantiqiy ketma-ketligini ta’minlab, klinik fikrlashning rivojlanishiga xizmat qiladi. Shu jihatdan fanlararo integratsiya diagnostik kompetensiyalarni rivojlantirishning samarali pedagogik vositasi sifatida namoyon bo‘ladi.

Shuningdek, zamonaviy ta’lim konsepsiyalarida kompetensiyaviy yondashuv yetakchi o‘rin egallab, bilimlarni amaliy faoliyatda qo‘llay olish qobiliyatini rivojlantirishni asosiy maqsad sifatida belgilaydi. Tibbiy ta’limda bu yondashuv bo‘lajak mutaxassislarning faqat nazariy tayyorgarligini emas, balki kasbiy faoliyatga tayyorlik darajasini ham oshirishga xizmat qiladi. Diagnostik kompetensiya aynan ushbu yondashuv doirasida shakllanadigan muhim kasbiy kompetensiyalardan biri hisoblanadi.

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda, bo‘lajak tibbiyot xodimlarining diagnostik kompetensiyalarini rivojlantirishda fanlararo integratsiyaga asoslangan ta’lim metodikasini ishlab chiqish va uni ilmiy-pedagogik jihatdan asoslash muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Mazkur maqola aynan shu muammoga bag‘ishlanib, unda fanlararo aloqadorlik asosida tashkil etilgan o‘quv jarayonining diagnostik kompetensiyalarni rivojlantirishdagi imkoniyatlari tahlil qilinadi.

Tadqiqotning maqsadi va vazifalari.

Mazkur tadqiqotning maqsadi fanlararo aloqadorlik asosida bo‘lajak tibbiyot xodimlarining diagnostik kompetensiyalarini rivojlantirish metodikasini ishlab chiqish va ilmiy-pedagogik jihatdan asoslashdan iborat.

Tadqiqot vazifalari quyidagilardan iborat:

-diagnostik kompetensiya tushunchasining nazariy asoslarini o‘rganish;

-fanlararo aloqadorlikning tibbiy ta’limdagi ahamiyatini aniqlash;

-tibbiy fanlar integratsiyasi orqali diagnostik kompetensiyalarni rivojlantirish imkoniyatlarini tahlil qilish;

-integratsiyalashgan metodik modelni ishlab chiqish.

Diagnostik kompetensiya tushunchasining nazariy asoslari. Zamonaviy pedagogik va tibbiy adabiyotlarda “diagnostik kompetensiya” tushunchasi mutaxassisning kasbiy faoliyatga tayyorligini belgilovchi integral sifat sifatida talqin qilinadi. Tadqiqotchilar diagnostik kompetensiyani shifokorning klinik vaziyatlarni baholash, tahlil qilish va asoslangan tashxis qo‘yish qobiliyatini ifodalovchi murakkab tizim deb hisoblaydilar (Spencer, 2019; Epstein, 2020).

ISSN 3030-3907

Diagnostik kompetensiya faqatgina bilimlar majmui bilan cheklanmay, balki ularning real klinik holatlarda qo‘llanilishi, mantiqiy tahlil qilinishi va to‘g‘ri qaror qabul qilinishi bilan bog‘liqdir (Harden, 2018). Shu bois ushbu kompetensiya ko‘p komponentli tuzilishga ega bo‘lib, quyidagi tarkibiy qismlarni o‘z ichiga oladi:

-fundamental tibbiy bilimlar (anatomiya, fiziologiya, biokimyo);

-klinik-amaliy ko‘nikmalar;

-tahliliy va tanqidiy fikrlash;

-kommunikativ va axloqiy tayyorgarlik (Ten Cate, 2021).

Ilmiy tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, diagnostik kompetensiyaning yetarli darajada shakllanmaganligi klinik xatolarning asosiy sabablaridan biri hisoblanadi (Graber, 2017). Shu nuqtai nazardan, tibbiy ta’lim jarayonida diagnostik kompetensiyani rivojlantirish tizimli va metodik yondashuvni talab etadi.

Fanlararo aloqadorlikning pedagogik mohiyati. Fanlararo aloqadorlik pedagogik jarayonda fanlar o‘rtasidagi mazmuniy, mantiqiy va metodik bog‘liqlikni ta’minlashga qaratilgan yondashuv sifatida e’tirof etiladi (Klein, 2019). Ushbu yondashuv ta’lim oluvchilarda bilimlarning yaxlit tizimini shakllantirishga xizmat qiladi.

Tibbiy ta’limda fanlararo integratsiya anatomiya, fiziologiya, biokimyo, patofiziologiya va klinik fanlar o‘rtasidagi uzviy bog‘liqlikni hisobga olishni taqozo etadi. Chunki kasalliklarning klinik namoyon bo‘lishi aynan ushbu fanlarning o‘zaro uyg‘unlashuvi orqali tushuntiriladi (Hoffman, 2020).

Pedagogik tadqiqotlar fanlararo integratsiya asosida tashkil etilgan mashg‘ulotlar talabalarning:

-bilimlarni chuqurroq anglashiga;

-klinik vaziyatlarni kompleks tahlil qilishiga;

-mustaqil va tanqidiy fikrlashiga ijobiy ta’sir ko‘rsatishini tasdiqlaydi (Drake, 2018).

Shu sababli fanlararo aloqadorlik diagnostik kompetensiyalarni rivojlantirishda muhim pedagogik mexanizm sifatida qaraladi.

Diagnostik kompetensiyalarni rivojlantirishda fanlararo integratsiyaning ahamiyati.

Fanlararo integratsiya diagnostik jarayonning mantiqiy ketma-ketligini shakllantirishda muhim rol o‘ynaydi. Masalan, laborator tahlil natijalarini baholashda biokimyoviy ko‘rsatkichlarni fiziologik va patofiziologik jarayonlar bilan bog‘lash talab etiladi (McLaughlin, 2019).

Integratsiyalashgan yondashuv asosida tashkil etilgan o‘quv jarayonida talabalar kasallik sabablarini, rivojlanish mexanizmlarini va klinik belgilarini

ISSN 3030-3907

yagona tizimda tahlil qilishga o‘rganadilar. Bu esa diagnostik qaror qabul qilish jarayonining ilmiy asoslanganligini oshiradi (Norman, 2020).

Tadqiqotchilar ta’kidlashicha, fanlararo integratsiya klinik fikrlashni rivojlantirishning eng samarali vositalaridan biri hisoblanadi (Schmidt, 2018). Aynan klinik fikrlash diagnostik kompetensiyaning markaziy komponenti bo‘lib xizmat qiladi.

Diagnostik kompetensiyalarni rivojlantirish metodikasi.

Mazkur tadqiqot doirasida fanlararo integratsiyaga asoslangan diagnostik kompetensiyalarni rivojlantirish metodikasi ishlab chiqildi. Metodika kompetensiyaviy yondashuv va faoliyatga yo‘naltirilgan ta’lim tamoyillariga asoslanadi (Biggs, 2019).

Metodikaning asosiy yo‘nalishlari quyidagilardan iborat:

-case-study asosida klinik holatlarni tahlil qilish;

-muammoli vaziyatlar yaratish orqali tanqidiy fikrlashni rivojlantirish;

-fanlararo integratsiyalashgan seminar mashg‘ulotlari;

-simulyatsion va amaliy mashg‘ulotlar (Issenberg, 2020).

Mazkur metodika bosqichma-bosqich amalga oshirilib, dastlab nazariy bilimlarni integratsiyalash, keyinchalik ularni amaliy vaziyatlarda qo‘llash va yakunda refleksiya asosida baholashni nazarda tutadi. Ushbu jarayon diagnostik kompetensiyaning barqaror shakllanishiga xizmat qiladi.

Tadqiqot metodlari. Tadqiqot jarayonida pedagogik kuzatuv, so‘rovnoma, test sinovlari, taqqoshlash va tahlil metodlaridan foydalanildi. Ushbu metodlar yordamida fanlararo integratsiya asosida tashkil etilgan mashg‘ulotlarning diagnostik kompetensiyalar rivojiga ta’siri o‘rganildi (Creswell, 2018).

Shuningdek, o‘quv jarayonida talabalar faoliyatining dinamikasi, ularning klinik fikrlash darajasi va diagnostik qaror qabul qilish qobiliyatidagi o‘zgarishlar tahlil qilindi.

Natijalar va muhokama. O‘tkazilgan pedagogik tahlillar natijasida fanlararo integratsiya asosida tashkil etilgan o‘quv jarayoni talabalarning diagnostik kompetensiyalarini sezilarli darajada rivojlantirishi aniqlandi. Xususan, talabalarda klinik vaziyatlarni tahlil qilish, laborator va instrumental tekshiruv natijalarini to‘g‘ri talqin etish hamda asosli tashxis qo‘yish ko‘nikmalari shakllandi (Norman, 2020).

Olingan natijalar avvalgi tadqiqotlar bilan solishtirilganda, fanlararo yondashuvning diagnostik faoliyat samaradorligini oshirishdagi ijobiy ta’siri tasdiqlandi (Schmidt, 2018).

Xulosa. Xulosa qilib aytganda, fanlararo aloqadorlik asosida ishlab chiqilgan ta’lim metodikasi bo‘lajak tibbiyot xodimlarining diagnostik

ISSN 3030-3907

kompetensiyalarini samarali rivojlantirishga xizmat qiladi. Integratsiyalashgan ta’lim yondashuvi talabalarning klinik fikrlashi, tahliliy qobiliyatlari va mustaqil diagnostik qaror qabul qilish kompetensiyalarini mustahkamlaydi. Mazkur metodika tibbiy oliy ta’lim muassasalarida o‘quv jarayoniga joriy etish uchun tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Абдуллаев А.А. Тиббий таълимда компетенциявий ёндашув асослари. – Тошкент: Fan va texnologiya, 2020. – 184 б.
2. Каримов Ш.М. Замонавий тиббий педагогика ва инновацион таълим технологиялари. – Самарқанд: SamDU nashriyoti, 2019. – 212 б.
3. Норматов Б.Р., Саидова Н.Қ. Клиник фикрлашни шакллантириш методикаси. – Тошкент: O‘qituvchi, 2021. – 156 б.
4. Юлдашев Х.Т. Фанлараро интеграция асосида ўқитиш назарияси ва амалиёти. – Тошкент: Fan, 2018. – 198 б.
5. Ибрагимова М.С. Тиббий таълимда фанлараро алоқадорликнинг педагогик аҳамияти // Педагогика. – 2020. – №4. – Б. 45–49.
6. Абдусатторов Ж.Б., Рахимов О.А. Диагностик компетенцияни ривожлантиришнинг педагогик асослари // Таълим ва инновация. – 2021. – №2. – Б. 62–66.
7. Spencer J., Jordan R. Learner centred approaches in medical education // BMJ. – 2019. – Vol. 318. – P. 1280–1283.
8. Harden R.M. Outcome-based education: the future is today // Medical Teacher. – 2018. – Vol. 40(3). – P. 209–215.
9. Epstein R.M., Hundert E.M. Defining and assessing professional competence // JAMA. – 2020. – Vol. 287(2). – P. 226–235.
10. Norman G. Clinical reasoning: theory and practice // Advances in Health Sciences Education. – 2020. – Vol. 25. – P. 1–12.
11. Schmidt H.G., Rotgans J.I., Yew E.H.J. The process of problem-based learning // Medical Education. – 2018. – Vol. 45(8). – P. 792–806.
12. Biggs J., Tang C. Teaching for Quality Learning at University. – 4th ed. – Maidenhead: Open University Press, 2019. – 389 p.
13. Issenberg S.B., McGaghie W.C. Simulation-based medical education // Academic Medicine. – 2020. – Vol. 80(10). – P. 706–711.
14. Creswell J.W. Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research. – Boston: Pearson Education, 2018. – 650 p.

ISSN 3030-3907

15. Kenjayevich B. A. et al. CHANGES OF BASIC INTERMEDIATES IN BLOOD IN MYOCARDIAL INFARCTION //Journal of Positive School Psychology. – 2022. – Т. 6. – №. 5.
16. Baxronovna F. X. et al. Analysis of the specificity of antenatal and intrapartum risk factors in newborns with intrauterine hypoxia. – 2021.
17. Халимова С. А. Самостоятельные занятия физической культурой в вузе //ИЗБРАННЫЕ ДОКЛАДЫ 64-Й УНИВЕРСИТЕТСКОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ СТУДЕНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ. – 2018. – С. 931-933.

ISSN 3030-3907

KREATIVLIK ASOSIDA O‘QITISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH

Mamadaliyeva Zarina Raxmat Qizi
Nizomiy nomidagi O‘zMPU mustaqil izlanuvchi DcS
E-mail: zarina.raxmatovna0525@mail.ru
ORCID: 0009-0000-9797-654

Annotatsiya. Kreativlik lotincha “create” so`zidan olingan bo‘lib, yartish, degan ma’nosini bildiradi [6;138-b.]. Inglizchada esa “Creative” - “yaratuvchanlik”, “ijodkorlik” sifatida qo`llanilib, shaxsning yangi g‘oyalarni ishlab chiqarishga tayyorligini tavsiflaydi hamda iqtidorlilikning tarkibiga kiruvchi ijodiy qobiliyati”ni belgilaydi [1;72-b.]. Bo‘lajak biokimyo o‘qituvchilarni tayyorlashda yuzaga kelgan kreativlik jarayoni talabalarda o‘z sohasi bo‘yicha umumkasbiy yoki mutaxassislik fanlarini o‘zlashtirishda boshlang‘ich g‘oyalarni ishlab chiqish, ularni tadqiq qlish, tahlil qilishni, zarur bo‘lsa ulardan voz kechishni ham taqozo qiladi.

Kalit so‘zlar: kreativlik, pedagogik kasb, kasbiy faoliyat, kompetensiya, kasbiy ko‘nikma va kreativ yondashuv.

Аннотация. Креативность происходит от латинского слова” create", что означает творить [6;138-С.].ть происходит от латинского слова” create", что означает творить [6;138-С.]. С другой стороны, в английском языке” Creative “используется как” креативность“,” креативность”, характеризуя готовность человека генерировать новыеАннотация. Креативность происходит от латинского слова” create", что означает творить [6;138-С.]. С другой стороны, в английском языке” Creative “используется как” креативность“,” креативность”, характеризуя готовность человека генерировать новые идеи, а также определяя "творческие способности, которые являются частью одаренности" [1;72 - С.]. Процесс креативности, возникающий при подготовке будущих преподавателей биохимии, также требует от учащихся выработки исходных идей в освоении общепрофессиональных или специальных дисциплин в своей области, их исследования, анализа, а при необходимости и отказа от них.

Ключевые слова: креативность, педагогическая профессия, профессиональная деятельность, компетентность, профессиональные навыки и креативная коммуникация.

Annotation. Creativism is derived from the Latin word "create", meaning yartish, [6;P.138].nnotation. Creativism is derived from the Latin word "create", meaning yartish, [6;P.138]. In English, however, “Creative”-applied as “creativity”,”creativity "- characterizes an individual's wilAnnotation. Creativism

ISSN 3030-3907

is derived from the Latin word "create", meaning yartish, [6;P.138]. In English, however, “Creative”-applied as “creativity”,”creativity "- characterizes an individual's willingness to produce new ideas and defines "creative ability as part of giftedness" [1;p.72.]. The creativity process that arises in the training of future biochemistry teachers also requires students to develop elementary ideas in mastering general-social or specialist subjects in their field, study them, analyze them, and, if necessary, abandon them.

Keywords: creativity, pedagogical profession, professional activity, competence, professional skills, and creative communication.

KIRISH.

Kreativlik lotincha “create” so`zidan olingan bo‘lib, yartish, degan ma’nosini bildiradi [6;138-b.]. Inglizchada esa “Creative” - “yaratuvchanlik”, “ijodkorlik” sifatida qo`llanilib, shaxsning yangi g‘oyalarni ishlab chiqarishga tayyorligini tavsiflaydi hamda iqtidorlilikning tarkibiga kiruvchi ijodiy qobiliyati”ni belgilaydi [1;72-b.]. Bo‘lajak biokimyo o‘qituvchilarni tayyorlashda yuzaga kelgan kreativlik jarayoni talabalarda o‘z sohasi bo‘yicha umumkasbiy yoki mutaxassislik fanlarini o‘zlashtirishda boshlang‘ich g‘oyalarni ishlab chiqish, ularni tadqiq qlish, tahlil qilishni, zarur bo‘lsa ulardan voz kechishni ham taqozo qiladi.

Biokimyo ta’lim jarayoniga nisbatan kreativ yondashuv ta’lim olish, fan asoslarini o‘zlashtirishga nisbatan qiziqishi susaygan talabalar bilan ishlash maqsadida emas, balki barcha tahsil oluvchilar bilan jonli, qiziqarli, jo‘shqin muloqotga kirishish, ularni faollikka undash uchun qo‘llaniladi. Buning uchun barcha turdagi o‘quv (auditoriya mashg‘ulotlari, auditoriyadan tashqari mashg‘ulotlar) mashg‘ulotlarni barcha ta’lim yo`nalishlarida, xususan, biologiya o`qitish metodikasi, biologiya, biologiya va qo`shimcha tabiiy fanlar yo`nalishlarida shu bilan birga barcha istalgan soha (pedagogika, psixologiya, qurilish, sanoat, iqtisodiyot, muxandislik, tibbiyot va h.k) bo‘yicha ta’lim olayotgan barcha talabalar bilan ishlash jarayonida tashkil etish, ularning kasbiy faoliyatlarini mutaxassislik bo`yicha tayyorgarligini samarali tashkil etish mumkin [8;98-b.].

Kuzatishlarimiz natijasiga ko‘ra oliy ta’lim muassasalarida asosiy e’tibor o`quv fanlarini o`zlashtirishda yuqori natijalarga erishadigan talabalarga qaratilishini aniqladik. Buning natijasi esa fan yuzasidan o‘tkaziladigan olimpiadalarga tayyorgarlik jarayoni bilan, ayrim hollardagina olimpiada g‘olibligi bilangina izohlangan. Alohida shug‘ullanishni talab etadigan o‘z qobiliyatlarini namoyon eta olmaydigan, ijodiy fikrlash, fikrini erkin bayon etish ko‘nikmasiga ega bo‘lmagan ta’lim oluvchilarga deyarli e’tibor berilmas edi. Keyingi yillarda

ISSN 3030-3907

talabalarni kafedra qoshida tashkil etilgan ilmiy to‘garakka jalb qilgan holda iqtidorli talabalarni ajratib olib olimpiada guruhi tashkil etildi, talabalarni qiziqishlariga qarab alohda to‘garak seksiyalariga yo`naltirildi va ular ilmiy rahbarlari bilan birgalikda izlanishlar olib borib, turli tanlov, forum, konferensiyalarga ishtirok etib kelmoqdalar.

Demak, “Ta’lim jarayoniga nisbatan kreativ yondoshishda nafaqat o‘quv fanlarini o‘zlashtirishda yuqori natijalarga erishayotgan, kreativ fikrlashda ijobiy holatlarni qayd etayotgan talabalarga, balki ko‘proq e’tiborni talab etadigan, ijodiy, kreativ fikrlash layoqatiga ega bo‘lmagan ta’lim oluvchilarga ham birdek e‘tibor qaratishlari zarur” ekanligini hisobga olgan holda oliy ta’lim muassasalarida bo‘lg‘usi pedagogik kasb egalarinini tayyorlashga kreativ yondashuv zarur. 59;75-b.].

Ko‘pgina mutaxassislar ta'limga kreativ yondashuv bo`lg‘usi biologlarning kasbiy va pedagogik kompetentliligini orttirishning zaruriy sharoiti sifatida tadqiq etadi. O‘quvchi-talabalar egallagan bilim konikma va malakalaridan hayotning real vaziyatlarida foydalana olishlari uchun ta'limda kreativ yondashuv bilan bir qatorda kompetentsiyaviy yondashuvni ham qo‘llash maqsadga muvofiq.

N.Muslimov kompetensiya tushunchasini lug‘aviy va mazmuni jihatdan tahlill qilib, shunday izohlaydi: “Competence” - ingliz tilidan olingan bo`lib lug‘aviy jihatdan qobilyat ma`nosini ifodalaydi. Mazmunan esa pedagogik faoliyatda nazariy bilimlardan samarali foydalanish, yuqori darajadagi kasbiy malaka, mahorat, iste`dod va iqtidorni namoyon eta olishni yoritishga xizmat qiladi” [2;4-b.].

Manbalar tahlilida “kompetensiya o‘quvchi-talaba yoki xodimning kasbiy tayorgarlik darajasiga qo‘yilgan talabni, kompetentlilik esa o‘quvchi-talaba yoki xodimning xuddi shu talablarga javob beruvchi sifatni anglatadi” degan izohlarni ham uchratamiz [37;183-b.].

Nemis olimi Hilbert Meyer ta’lim oluvchi va o‘qituvchining kompetensiyalarini o‘zaro farqlaydi va bu atamani, ayniqsa, ta’lim oluvchiga yo‘naltirish lozimligini ta'kidlaydi:

– kompetentli o‘quvchi “quruq bilim” sohibi bo‘lib qolmasdan, o‘z bilimlaridan yuzaga keladigan vaziyatlarda yetarlicha foydalana oladi, u xotirasida tez tiklanadigan (faol) bilimlar mazmuniga ega.

– kompetentli o‘qituvchi esa pedagogik faoliyatida o‘ziga ishongan holda, o‘zini qiynamasdan (sog‘ligini asrab) nazokat bilan dars bera oladi. Bundan tashqari, u ta'limdagi qiyinchiliklarni anglagan holda o‘z ustida ishlashga tayyor turadi.

Kompetentsiya so‘zining umumiylik ma'nosi, uning muayyan tizimni tashkil qilishi, bu tizimdagi tushunchalarni alohida ajratib olgan holda mashq qilib

ISSN 3030-3907

bo‘lmasligi, bir so‘z bilan aytganda, uning qobiliyatlar jamlamasi ekanligi e'tirof etilgan [3; 122-b.].

Bizningcha “Kompetentsiya” pedagogning shaxsiy sifatlari, egallagan barcha nazariy bilim, ko‘nikma va malakalarining majmuasini amaliyotga mustaqil va ijodiy qo‘llay olish orqali muayyan faoliyatni, jumladan, bo`lg‘usi o`qituvchilarning pedagogik faoliyatni qanday bajarishni bilishi, tashkil etishi hamda boshqarishi bilan izohlanadigan kasbiy layoqati hisoblanadi.

Kompetentsiyaviy ta’lim amaliyotga yo‘naltirilgan ta’lim bo‘lib, an’anaviy ta’limdan talaba va o‘qituvchining muayyan xususiyatlarini takomillashganiga ko‘ra farq qiladi (1.1.2-jadval).

1.1.2-jadval

Kompetentsiyaviy ta'limda ta’lim ishtirokchilarining faoliyatini takomilashib borishi

Ta’lim turi / Faoliyat	An'anaviy ta'lim		Kompetentsiyaviy ta'lim	
	O‘qituvchi	**Talaba**	**O‘qituvchi**	**Talaba**
Pedagogik munosabat	Subyekt	Obyekt	Subyekt	Subyekt
Ta’lim ishtirokchilarining didaktik faoliyati	Asosiy bilim beruvchi, ma’lumot manbai	Bilimlarni qabul qiluvchi	Moderator, fasilitator	O`rganuvchi, izlanuvchi
Metodlar va faoliyat darajasi	O‘qituvchining yetakchiligiga asoslangan metodlar	Passiv, so`rasa javob beradi	Faol va interaktiv metodlar	Faol, o`zi mustaqil va kichik guruhlarda o`rtoqlari bilan birga faoliyatga kirishadi
Ta’lim shaklidagi metod va faoliyat turi	Ma'ruza mashg‘ulotlari verbal usulda	Tinglaydi, yozib oladi	Interaktiv usulda, AKT vositalaridan foydalangan holda	Tinglaydi, ko`radi, fikrini bayon qiladi, javob beradi,

Bugungi kun pedagogikasida ta'lim samaradorligini oshirishga qaratilgan yangi yondashuvlardan yana biri akmeologik yondashuv hisoblanib, uning asosiy vazifasi ta'lim va tarbiya jarayonining yuksak pog‘onaga ko‘tarilishdagi turli

ISSN 3030-3907

jihatlarini o‘rganishdan iboratdir. Akmeologiya biror kasbga, biror sohaga mehr qo‘yib, bilim va tajribaga tayanib, maqsad sari intilib yashashni anglatadi. Akmeologik yondashuvga asoslangan ta'limning afzalliklari quyidagilar: [4; 31-b.]
- kasbiy ko‘nikmalarni muvaffaqiyatli egallashga erishish, mehnat faoliyatiga ko‘nikish davrini qisqartirish, ta'lim va tarbiyaning uzviyligini ta'minlash;
- o‘quvchilarda qayta fikrlash, ijodiy va nostandart tafakkur tarzi, ta'limning ichki ehtiyojga aylanishiga erishish ko‘nikmalarining shakllanishi.

Ta'limda akmeologik yondashuvning maqsadi har qanday hayotiy vaziyatlarda o‘quvchining mustaqil va to‘g‘ri qaror qabul qilishga o‘rgatish, kreativ fikrlash qobiliyatini rivojlantirishdan iborat.

Adabiyotlarda ushbu zamonaviy yondashuvlarning har biri o‘ziga xos belgi va xususiyatlarga ega alohida texnologiyalar ekanligi aytib o‘tilgan [91;38-b.]. Mazkur zamonaviy yondashuvlar ta'limni shaxsning ijodiy faoliyati va kreativligiga yo‘naltirish bilan bog‘liq umumiy xususiyatlarga ega. Shu jihatdan olib qaralganda kreativ, kompetentsiyaviy, akmeologik va evristik metodlarni alohida belgilarga ega yondashuvlar sifatida talqin etib, talaba shaxsni rivojlantirishga, uning kasbiy va pedagogik kompetentligini shakllantirishga yo‘naltirilgan, integratsion texnologiyalar tushunchasida birlashtirish ham mumkin. Ta’limda mazmunli, tizimli, innovatsion, shaxsga yo‘naltirilgan, kretaiv, kompetensiyali yoki akmeologik yondashuvlar pedagogik jarayonga nisbatan umumiy yondashuvni belgilab berishi bilan ahamiyatli, ammo o`quv mashg‘ulotlarni faqat muayyan bir yondashuv asosida tashkil etish maqsadga muvofiq emas. Har bir o`quv mashg‘uloti mavzu mazmuni, pedagogik vaziyatlar va ruhiy holat nuqtai nazaridan alohida jarayon bo`lib, unda umumiy yondashuv tamoyillarini saqlagan holda mavjud mavzu mazmuni va vaziyatga mos metod, usul va texnologiyalarni, ta’lim vositalarini qo‘llash asosan o‘qituvchining kasbiy tayyorgarligi, egallagan kompetensiyalari, qolaversa, pedagogik mahoratiga bog‘liq. Shu jihatdan olib qaralganda, o‘quv mashg‘ulotini, umuman o`qitish jarayonini ta’limni zamonaviy yondashuvlarni uyg‘unlashuviga (bir necha yondashuvlarni, aralash holda) asosan olib borish o‘qituvchining mashg‘ulotlar davomida rejalashtirgan maqsadiga erishuvini ta’minlashga sharoit yaratadi.

Bizningcha, pedagogika oliy ta’lim muassasalarida bo‘lg‘usi pedagoglarni tayyorlashda ta’lim jarayonida zamonaviy yondashuvlardan uyg‘unlashgan holda qo‘llash yuqori kreativlikka ega, kasbiy va pedagogik kompetentlilikni mukammal egallagan raqobatbardosh mutaxasislarni yetkazib berish imkonini oshiradi. Yuqorida qayd etilgan yondashuvlarni ta'lim jarayonida uyg‘unlashgan holda qo‘llash to‘g‘risidagi nazariyaning to‘g‘ri ekanligini va ta’limning natijaviyligini

ISSN 3030-3907

ta’minlanishini asoslaydi [37;194-b.]. Bu jarayonda zamonaviy yondashuvlar belgilarida o‘zaro bir-birini taqozo etadi va to`ldiradi (1.1.3-jadval).

1.1.3-jadval

Ta’lim jarayoniga zamonaviy yondashuvlarning uyg‘unligi

Ta’limdagi zamonaviy yondashuvlar		
Kreativ yondashuv	**Kompetentsiyaviy yondashuv**	**Akmeologik yondashuv**
Har bir o‘quvchi-talabaga individual va ijodiy yo`naltiruvchi munosabatni yo`lga qo`yish	O‘quvchi-talabaga subyekt sifatida qaraladi, subyektiv faoliyatga kirishadi	O‘quvchi-talaba iqtidoridagi yo‘nalishni aniqlash va takomillashtirishga ko‘maklashish
O‘qitishning rivojlanish vektori uchun sharoit yaratish	O‘qituvchining moderatorlik funksiyasi yuzaga keladi	O‘qituvchining fasilitator funksiyasi amalga oshadi
O‘quvchi-talabaning shaxs sifatidagi ijodiy rivojlanishiga ko‘maklashish	Shaxsiy va tayanch kompetensiyalarning shakllanishi va rivojlanishiga ko‘maklashiladi, fanga oid, kasbiy va pedagogik kompetensiyalar shakllanadi	O‘quvchi-talabaning iqtidorli shaxs sifatida rivojlanishiga ko‘maklashish nazarda tutiladi
O‘quvchi-talabada ijodkorlik, tanqidiy, kretaiv fikrlash, o‘z-o‘zini rivojlantirish ko‘nikmalarini shakllantirish	O‘quvchi-talabaning motivatsiyalarini aniqlash va ruhiy barqarorligini ta'minlash amalga oshriladi	O‘quvchi-talabaning akmesini aniqlash va rivojlantirish, ya’ni, ularni “maksimal yetuklik”, “Shaxs rivojining cho`qqisi” zabt etishiga imkon yaratish
Pedagogik avtoritarizmdan qochish, har bir o`quvchining kreativligini aniqlash	O`quv mashg‘ulotlarini interaktiv va integrativ usulda amalga oshirish	Kreativ fikrlaydigan o‘quvchilarni rag‘batlantirish

Xulosa: Biologik kimyoni o‘qitishda zamonaviy yondashuvlar yangi pedagogik texnologiyalarga va interfaol metodlarga asoslanadi, bu o‘z navbatida o‘quvchi-talaba shaxsidagi o‘z-o‘zini baholash, iqtidorini ro‘yobga chiqarish, tanqidiy va ijodiy tafakkur, biologik kimyo obyektlari, voqea va hodisa hamda

ISSN 3030-3907

ta’limdagi va pedagogik jarayonlarga nisbatan kreativ yondashuv, muayyan kompetentlilikni shakllantirish, tez va to‘g‘ri qaror qabul qilish ko‘nikmalarini shakllantirishga yordam beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Mamadaliyeva Z.R. Tibbiyot oliy ta’lim muassasalarida crocodile ict dasturi asosidagi virtual laboratoriyalarda o‘qitish metodikasi // “Toshkent davlat pedagogika universiteti ilmiy axborotlari” ilmiy-nazariy jurnal. ISSN:2181-9580, –Toshkent, 2021. (13.00.00 №32)
2. Mamadaliyeva Z.R. Tibbiyot oliy ta’lim muassasalarida biokimyo fanini o‘rgatishda virtual laboratoriya ishlaridan foydalanish ta’lim sifatini oshirish omili sifatida // NamDU ilmiy axborotnomasi. ISSN 2181-1458, – Namangan, 2023. -№4 -B 809-814. (13.00.00 №30)
3. Mamadaliyeva Z.R. Virtual laboratory - information in education a specific factor of the communication system in the form // Eurasian Scientific Herald journal. ISSN:2795-7365, Belgium. SJIF(2023):6.512. Vol.5, 2022. p. 92–95.https://www.geniusjournals.org/index.php/esh/article/view/614
4. Mamadaliyeva Z.R. Methodology for determining the level of bilirubin in the blood in a biochemical analyzer in a Virtual laboratory method // International conference on advance research in humanities, sciences and education. England. 2023. Vol. 1, №1. p.20-22.\
5. https://confrencea.org/index.php/confrenceas/article/view/371
6. Mamadaliyeva Z.R. Tibbiyot oliy ta’lim muassasalarida localhost dasturi asosida biokimyo fanini virtual laboratoriyalardan foydalanib o‘qitish // The role of exact sciences the era of modern development. Nukus. Vol.1 №.1, 2023. p. 47-51.
7. https://uzresearchers.com/index.php/RESMD/article/view/765/703
8. Мамадалиева З.Р. Виртуал лаборатория ишларидан ўкув сифатиниошириш элементи сифатида фойдаланиш. // “Ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar, nazariy va amaliy strategiyalar tadqiqi” respublika ko‘p tarmoqli, ilmiy konferensiya. Andijan. №9, 2023. -Б. 108-111.
9. https://ojs.rmasav.com/index.php/ojs/issue/view/28/45
10. Mamadaliyeva Z.R. Virtual laboratoriya usilida qonda xolesterin miqdorini biokimyoviy analizatorda aniqlash // “Biologik kimyo fanining zamonaviy tibbiyotdagi o‘rni-kecha, bugun va erta” respublika ilmiy-amaliy konferentsiya to‘plami. Buxoro, 2022. -b. 113-114.
11. Mamadaliyeva Z.R. Improving the quality of learning through virtual laboratory work use as element // Eurasian Scientific Herald journal. ISSN: 2795-

ISSN 3030-3907

7365, Belgium. SJIF(2023):6.512. Vol.5 2022. p. 84-86. https://www.geniusjournals.org/index.php/esh/article/view/612
12. Мамадалиева З.Р. Тиббиёт олий таьлим ташкилотларида биокимё фанини виртуал лабораториялардан фойдаланиб булутли технологияларнинг тарқатиш моделлари методикаси // "Science and Education" scientific journal. ISSN 2181-0842, Toshkent. SJIF(2023):3,848. vol.4 2023. -б. 1227-1233.
13. https://openscience.uz/index.php/sciedu/article/view/5196

ISSN 3030-3907

METAPROFESSIONAL KOMPETENTLIKNI RIVOJLANTIRISHDA QO‘LLANILADIGAN PEDAGOGIK METOD VA VOSITALAR.

Bakayeva Mexriniso Izatovna
Osiyo Xalqaro Universiteti
E-mail: mekhriniso2480@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada raqamli transformatsiya sharoitida oliy ta’lim muassasalari talabalari metaprofessional kompetentligini rivojlantirish metodikasi, metaprofessional kompetentlik tushunchasining mazmuni, uning tarkibiy komponentlari haqida ma’lumot berilgan. Raqamli ta’lim muhiti imkoniyatlari asosida talabalarda metaprofessional kompetentlikni shakllantirishga xizmat qiluvchi pedagogik metodlar va vositalar tahlil qilingan. Loyihaviy ta’lim, muammoli ta’lim, кейс-stadi, raqamli platformalar hamda hamkorlikda o‘qitish metodlarining ta’lim jarayonidagi o‘rni asoslab berilgan. Tadqiqot natijalari oliy ta’lim tizimida ta’lim sifatini oshirishga qaratilgan metodik tavsiyalar ishlab chiqish imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: raqamli transformatsiya, metaprofessional kompetentlik, pedagogik metodika, oliy ta’lim, raqamli ta’lim muhiti, innovatsion ta’lim.

Аннотация: В этой статье дается информация о методологии развития метапрофессиональной компетентности студентов высших учебных заведений в условиях цифровой трансформации, содержании понятия метапрофес-сиональной компетентности, его структурных компонентах. На основе возможностей цифровой образовательной среды проанализированы педагогические методы и инструменты, способствующие формированию у студентов метапрофессиональной компетентности. Основывается на роли проектного обучения, проблемного обучения, кейс-стади, цифровых платформ и методов совместного обучения в образовательном процессе. Результаты исследования позволят разработать методические рекомендации, направ-ленные на повышение качества образования в системе высшего образования.

Ключевые слова: цифровая трансформация, метапрофессиональная компетентность, педагогическая методика, высшее образование, цифровая образовательная среда, инновационное образование.

Abstract: This article provides information on the methodology of developing the metaprofessional competence of students of higher education institutions in the context of digital transformation, the content of the concept of metaprofessional competence, its structural components. On the basis of the possibilities of the digital educational environment, pedagogical methods and tools that contribute to the formation of metaprofessional competence in students are analyzed. It is based

ISSN 3030-3907

on the role of project learning, problem learning, case studies, digital platforms and collaborative learning methods in the educational process. The results of the study will make it possible to develop methodological recommendations aimed at improving the quality of education in the higher education system.

Key words: digital transformation, metaprofessional competence, pedagogical methodology, higher education, digital learning environment, innovative teaching and learning.

KIRISH

Bugungi kunda jamiyat va iqtisodiyotning raqamli transformatsiyasi oliy ta’lim tizimiga yangi talablarni qo‘ymoqda. Zamonaviy mutaxassis nafaqat chuqur kasbiy bilimlarga, balki turli sohalarda moslashuvchan faoliyat yuritish imkonini beruvchi metaprofessional kompetensiyalarga ham ega bo‘lishi lozim. Shu sababli talabalarda metaprofessional kompetentlikni shakllantirish va rivojlantirish masalasi pedagogika fanining dolzarb yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Raqamli ta’lim muhiti ta’lim jarayonini tashkil etishning yangi shakl va metodlarini joriy etish imkonini berib, talabalarning mustaqil fikrlashi, ijodkorligi va ijtimoiy faolligini oshirishga xizmat qiladi. Biroq metaprofessional kompetentlikni rivojlantirishga yo‘naltirilgan metodik yondashuvlar yetarli darajada tizimlashtirilmaganligi ushbu tadqiqotning dolzarbligini belgilaydi. Raqamli transformatsiya sharoitida talabalarning metaprofessional kompetentligini rivojlantirishga qaratilgan samarali pedagogik metod va vositalarni aniqlash hamda ularni ta’lim jarayoniga joriy etish metodikasini asoslab berishdan iborat.

Zamonaviy ta’lim metodlari o‘quv jarayonini faollashtirish va talabalarda amaliy ko‘nikmalarni shakllantirishga xizmat qiladi. Loyihaviy, muammoli, кейс-стади, raqamli platformalar va hamkorlikdagi o‘qitish metodlari o‘quvchilarni faol, tanqidiy va mustaqil fikrlashga o‘rgatadi, real hayotiy vaziyatlarda bilimlarini qo‘llashga majbur qiladi, jamoaviy ishni rivojlantiradi va raqamli vositalar yordamida ta’limni yanada qiziqarli va samarali qiladi, o‘quvchilarni kelajak uchun zamonaviy ko‘nikmalar bilan ta’minlaydi.

Loyihaviy ta’lim bu o‘quvchiga yo‘naltirilgan instruksiyaviy yondashuv bo‘lib unda ta’lim real topshiriqlar yoki muammolar asosidagi loyihalar asnosida tashkil etiladi. Loyihaviy ta’lim va muammoli ta’limning o‘xshashlik va farqlari: Loyihaviy ta’lim- Loyiha ko‘p fanlar doirasidagi bilimlarni qamrab oladi. Bitta loyiha 1dan 4 haftagacha vaqt talab etadi. Loyiha mahsuli mezoni oldindan aniq belgilanadi va turli shaklda: poster, kichik rolik yoki film, taqdimot yoki insho ko‘rinishida taqdim etiladi. Loyihadan loyihaga bosqichlar farq qilishi mumkin. Real hayotiy muammolardan foydalaniladi Muammoli ta’lim- Bitta fan doirasidagi bilimlarni qamrab oladi Loyihaviy ta’limdan kam vaqt talab etadi. Loyiha mahsuli

ISSN 3030-3907

ko‘pincha insho yoki taqdimot ko‘rinishida bo‘ladi. Bosqichlar aniq va o‘zgarmas. Strukturaviy, xayoliy muammolar ham qo‘llanilishi mumkin. O‘xshash jihatlar ochiq savol bilan boshlanadi, kontent va ko‘nikmalarni haqiqiy qo‘llash orqali ishlashga e'tibor qaratiladi, o‘qitish jarayonining asosi o‘quvchiga yo‘naltirilgan faoliyatdir, XXI asr ko‘nikmalari (tanqidiy fikrlash, ijodkorlik, axborot texnologiyasini qo‘llash, uzluksiz ta’lim olish)ga yo‘naltiriladi, o‘qituvchiga yo‘naltirilgan o‘qitish usullaridan ko‘ra ko‘proq vaqt talab etadi.

Loyihaviy ta’limning afzalliklari

➢ Motivatsion xarakterga ega

➢ Fanga o‘quvchilarni jalb eta oladi

➢ Individual qiziqishlarni umumlashtira oladi

➢ O‘quvchilarning ijtimoiy faolligini oshiradi

➢ O‘quvchining o‘zini-o‘zi nazorat qilish mahoratini oshiradi

➢ O‘quvchilarning tanqidiy, tahliliy, ijodiy fikrlash, muammoga yechim topish va qaror qabul qilish mahoratini oshiradi

O‘quvchining roli o‘quvchilar bilimni qabul qilib olmaydi balki ishlab chiqaradi, izlanish mobaynida o‘quvchilar tahliliy va tanqidiy fikrlaydi, bilimlarni tasniflaydi, guruh bilan hamkorlikda ishlaydi, qarorlar qabul qiladi, loyiha taqdimotini rejalashtiradi va xatolarga tuzatishlar kiritadi, o‘zaro baho beradi va tajribadan yangi ko‘nikma hosil qiladi. O‘qituvchining roli o‘quv loyihaviy faoliyatni puxta rejalashtiradi, qo‘llab quvvatlovchi murabbiy bo‘ladi, moslashuvchan o‘rganish muhitini barpo etadi, Jarayonni faol kuzatuvchisi bo‘ladi va kuchli motivator bo‘ladi

Ta’limdagi og‘zaki, ko‘rsatmali yoki amaliy metodlarning har biri bola ongida muammoli vaziyat yaratishi mumkin. Shu munosabat bilan pedagogikada muammoli ta’lim haqida ham so‘z yuritiladi. Ta’limga muammoli yondashish o‘quv dasturlarida ham, o‘quvchilarning mustaqil ishi va boshqalarda ham o‘zining ifodasini topishi lozim. Bilimlarni muammoli bayon qilish; Bayonning ayrim bosqichlarida o‘quvchilarni izlanishga undash; Ta’limning tadqiqiy metodi. Muammoli ta’lim deganda o‘quv materialini o‘quvchilar ongiga ilmiy izlanishga o‘xshash bilish vazifalari va muammolarini vujudga keltiradigan yo‘sinda o‘rganish tushuniladi. O‘quvchi (talaba)ning fikrlash faoliyatida muammoli vaziyatlar vujudga keladi va ular talaba (o‘quvchi)ni ob’ektiv ravishda izlanishga va mantiqan to‘g‘ri ilmiy xulosalar chiqarishni o‘rganishga da’vat etadi. Muammoli ta’lim – ilmiy bilishni rivojlantirish zarurligini ifodalashning sub’ektiv shaklidir. U muammoli vaqtning, yangi jamiyat rivojlanishi jarayonida bilish va bilmaslik o‘rtasida ob’ektiv ravishda vujudga keladigan vaziyat. Muammoli

ISSN 3030-3907

vaziyat o‘quvchining ma’lum ruhiy holati bo‘lib, bu holat ma’lum topshiriqni bajarish jarayonida ziddiyatni anglash tufayli vujudga keladi. “Muammoli vaziyat” metodi - ta’lim oluvchilarda muammoli vaziyatlarning sabab va oqibatlarini tahlil qilish hamda ularning echimini topish bo‘yicha ko‘nikmalarini shakllantirishga qaratilgan metoddir. “Muammoli vaziyat” metodi uchun tanlangan muammoning murakkabligi ta’lim oluvchilarning bilim darajalariga mos kelishi kerak. Ular qo‘yilgan muammoning yechimini topishga qodir bo‘lishlari kerak, aks holda yechimni topa olmagach, ta’lim oluvchilarning qiziqishlari so‘nishiga, o‘zlariga bo‘lgan ishonchlarining yo‘qolishiga olib keladi.

“Muammoli vaziyat” metodining bosqichlari quyidagilardan iborat:

✓ Ta’lim beruvchi mavzu bo‘yicha muammoli vaziyatni tanlaydi, maqsad va vazifalarni aniqlaydi. Ta’lim beruvchi ta’lim oluvchilarga muammoni bayon qiladi.

✓ Ta’lim beruvchi ta’lim oluvchilarni topshiriqning maqsad, vazifalari va shartlari bilan tanishtiradi.

✓ Ta’lim beruvchi ta’lim oluvchilarni kichik guruhlarga ajratadi.

✓ Kichik guruhlar berilgan muammoli vaziyatni o‘rganadilar. Muammoning kelib chiqish sabablarini aniqlaydilar va har bir guruh taqdimot qiladi. Barcha taqdimotdan so‘ng bir xil fikrlar jamlanadi.

✓ Bu bosqichda berilgan vaqt mobaynida muammoning oqibatlari to‘g‘risida fikr-mulohazalarini taqdimot qiladilar.

✓ Taqdimotdan so‘ng bir xil fikrlar jamlanadi.

✓ Muammoni echishning turli imkoniyatlarini muhokama qiladilar, ularni tahlil qiladilar. Muammoli vaziyatni echish yo‘llarini ishlab chiqadilar.

✓ Kichik guruhlar muammoli vaziyatning echimi bo‘yicha taqdimot qiladilar va o‘z variantlarini taklif etadilar.

✓ Barcha taqdimotdan so‘ng bir xil echimlar jamlanadi. Guruh ta’lim beruvchi bilan birgalikda muammoli vaziyatni echish yo‘llarining eng maqbul variantlarini tanlab oladi.

“Muammoli vaziyat” metodi afzalliklari: ta’lim oluvchilarda mustaqil fikrlashni shakllantiradi; ta’lim oluvchilar muammoning sabab va echimlarni topadilar; ta’lim oluvchilarning bilimlarini baholash uchun imkoniyat yaratiladi; ta’lim oluvchilar fikr va natijalarni tahlil qilishni o‘rganadilar. Kamchiliklari: ta’lim oluvchilarda yuqori motivatsiya talab etiladi; qo‘yilgan muammo ta’lim oluvchilarning bilim darajasiga mos kelishi kerak; ko‘p vaqt talab etiladi.

So‘nggi vaqtlarda “Keys-stadi” metodi xorijiy mamlakatlar ta’limi amaliyotida muvaffaqiyatli qo‘llanib kelinmoqda va bugungi kunda respublika ta’limida ham tobora ommalashib bormoqda. “Keys-stadi” texnologiyasi (ingl.

ISSN 3030-3907

“casye” – chemodan, metod, “study” – muammoli vaziyat; vaziyatli tahlil yoki muammoli vaziyatlarni tahlil qilish) – 1) talabalarda aniq, real muammoli vaziyatni tahlil qilish orqali eng maqbul variantlarini topish ko‘nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladigan texnologiya; 2) real vaziyatlarni bayon etishda qo‘llaniladigan o‘qitish texnikasi.

Texnologiyaning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

1. Tahlil ko‘nikmalari va tanqidiy tafakkurni rivojlantirish.
2. Nazariya va amaliyot birligini ta’minlash.
3. Muammo yuzasidan turli qarashlar va yondashuvlarni namoyish qilish.
4. Qarorlar qabul qilish va uning oqibatlariga doir mulohazalarni taqdim etish.
5. Noaniqliklar mavjud bo‘lgan sharoitda muqobil variantlarni baholash ko‘nikmalarini shakllantirish

Darhaqiqat, keys-stadi talabalarni har qanday mazmunga ega vaziyatni o‘rganish va tahlil qilishga o‘rgatadi. Uning negizida muayyan muammoli vaziyatni hal qilish jarayonining umumiy mohiyatini aks ettiruvchi elementlar yotadi. Bular quyidagilardir: ta’lim shakllari, ta’lim metodlari, ta’lim vositalari, ta’lim jarayonini boshqarish usul va vositalari, muammoni hal qilish yuzasidan olib borilayotgan ilmiy izlanishning usul va vositalari, axborotlarni to‘plash, ularni o‘rganish usul va vositalari, ilmiy tahlilning usul va vositalari, o‘qituvchi va talaba (talaba) o‘rtasidagi ta’limiy aloqaning usul va vositalari, o‘quv natijalari. Texnologiya talabalarda predmetni o‘zlashtirishga bo‘lgan qiziqishni, amaliy ko‘nikmalarni, vaziyatni tahlil qilish va to‘g‘ri qaror qabul qilishga nisbatan ijodiy yondashish malakalarini rivojlantiradi, turli muammoli vaziyatlar va ularni hal qilish asosida ular tomonidan bilimlarning faol o‘zlashtirilishi uchun imkoniyat yaratadi.

O‘zbekistonda “Keys-stadi” metodi ta’lim jarayoniga mustaqillik yillaridagina tadbiq etildi. Keys-stadining ikki klassik maktabi mavjud:

1. Garvard (Amerikada);
2. Manchester (Yevropada)

Xorijiy ta’limida keyslarni qo‘llashga nisbatan shunday yondoshuv mavjud: keys – real hayotning “bir parchasidir” (ingl. “True life”). Chet ellardagi biznes-maktablarda odatiy vaziyatlarni o‘rganishga o‘quv vaqtining o‘rtacha 25 %dan 90 %gacha bo‘lgan qismi ajratiladi.

FOYDALANILLGAN ADABIYOTLAR

1. Alacapinar,F. (2008). Effectiveness of project-based learning. Eurasian Journal of Educational Research,32, 17-35
2. Dilekli, Y. (2020).Project-Based Learning, DOI - 10.4018/978-1-7998-3146-4.ch004

ISSN 3030-3907

3. Fleming, D.F. (2000). A Teacher's guide to project-based learning. Washington, DC:AEL,Inc
4. Larmer, J.,&Mergendoller,J.R. (2010) 7 Essentials for project-based learning. Educational Leadership, 68(1),34-37
5. Keys-stadi texnologiyasining rivojlanish tarixi. Rabbimova F.T. - dotsent Matmuratova G.B. - o`qituvchi (91-92)
6. "Keys" texnologiyasi asosida o'quvchilarda muloqotchanlik shakllantirish imkoniyatlari. Sherali Zakirovich Djumanov.(147-148)
7. Davlataliyevna, S. N. (2022). Umumiy Psixologiya va turli xil psixologik amaliyotlar. Scientific Impulse, 1(5), 820-822.
8. Ishmuhamedov R.J. Innovatsion texnologiyalar yordamida ta'lim samaradorligini oshirish yo'llari. - Toshkent, 2004-y.

ISSN 3030-3907

ELLIPTIK DIFFERENSIAL OPERATORLAR CHIZIQLI SPEKTRAL YOYILMALARINING RAQAMLI IQTISODIYOTDA TUTGAN O‘RNI

Jo‘rayev Shaxzod Shuhratjonvich
Osiyo Xalqaro Universiteti,Assistant professor
E-mail: shaxzodjurayev7060@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur ishda elliptik differensial operatorlarning chiziqli spektral yoyilmalari va ularning raqamli iqtisodiyotda matematik modellashtirish masalalaridagi ahamiyati ko‘rib chiqiladi. Spektral yoyilmalar yordamida murakkab jarayonlarni barqaror va ixcham shaklda ifodalash imkoniyatlari tahlil qilinadi. Tadqiqot elliptik operatorlarning spektral xossalari optimallashtirish va prognozlash modellarining nazariy asosi ekanligini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: elliptik differensial operatorlar, spektral yoyilmalar, chiziqli operatorlar, spektral analiz, matematik modellashtirish, raqamli iqtisodiyot, optimallashtirish masalalari, funksional analiz.

Аннотация: В данной работе рассматриваются линейные спектральные разложения эллиптических дифференциальных операторов и их значение в задачах математического моделирования цифровой экономики. Анализируются возможности представления сложных процессов в устойчивой и компактной форме с использованием спектральных разложений. Исследование показывает, что спектральные свойства эллиптических операторов являются теоретической основой моделей оптимизации и прогнозирования.

Ключевые слова: эллиптические дифференциальные операторы, спектральные разложения, линейные операторы, спектральный анализ, математическое моделирование, цифровая экономика, задачи оптимизации, функциональный анализ.

Abstract: This paper examines linear spectral expansions of elliptic differential operators and their significance in mathematical modeling problems of the digital economy. The possibilities of representing complex processes in a stable and compact form using spectral expansions are analyzed. The study demonstrates that the spectral properties of elliptic operators constitute the theoretical foundation of optimization and forecasting models.

Keywords:elliptic differential operators, spectral expansions, linear operators, spectral analysis, mathematical modeling, digital economy, optimization problems, functional analysis.

KIRISH

Hozirgi davrda raqamli iqtisodiyotning jadal rivojlanishi murakkab ijtimoiy-iqtisodiy, texnologik va axborot jarayonlarini chuqur matematik tahlil qilishni talab

ISSN 3030-3907

etmoqda. Raqamli platformalar, intellektual axborot tizimlari, katta hajmdagi ma’lumotlarni qayta ishlash va optimallashtirish bilan bog‘liq masalalar yuqori darajadagi aniqlik va barqarorlikka ega bo‘lgan matematik modellar asosida yechim topadi. Ushbu modellarni qurishda differensial tenglamalar nazariyasi va funksional analiz muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Differensial tenglamalar ichida elliptik differensial operatorlar bilan bog‘liq masalalar alohida ahamiyatga ega bo‘lib, ular asosan muvozanat holatidagi jarayonlarni tavsiflaydi. Elliptik operatorlar uchun spektral masalalarning yechimlari chiziqli spektral yoyilmalar ko‘rinishida ifodalanadi va murakkab funksiyalarni operatorning o‘ziga xos funksiyalari bo‘yicha taqdim etish imkonini beradi. Bu esa sonli hisoblash jarayonlarida yuqori aniqlikdagi yaqinlashuvlarni olish, hisoblash algoritmlarining barqarorligini ta’minlash hamda hisoblash xarajatlarini kamaytirish imkonini yaratadi.

Raqamli iqtisodiyotda keng qo‘llanilayotgan optimallashtirish, prognozlash, resurslarni taqsimlash va risklarni baholash masalalarida spektral usullarga asoslangan matematik modellar samarali natijalar bermoqda. Xususan, elliptik differensial operatorlar spektral xossalarining tahlili katta hajmdagi ma’lumotlarni silliqlash, filtratsiya qilish hamda tizimlarning barqaror holatlarini aniqlashda muhim rol o‘ynaydi. Shuningdek, ushbu yondashuv sun’iy intellekt va mashinaviy o‘rganish algoritmlarini matematik jihatdan asoslashda ham qo‘llanilmoqda.

Shu munosabat bilan elliptik differensial operatorlarning chiziqli spektral yoyilmalari va ularning raqamli iqtisodiyotda tutgan o‘rnini o‘rganish dolzarb ilmiy masalalardan biri hisoblanadi. Mazkur ish ushbu yo‘nalishdagi nazariy asoslarni yoritish va ularning zamonaviy raqamli iqtisodiy jarayonlarga tatbiq etilish imkoniyatlarini tahlil qilishga qaratilgan.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Elliptik differensial operatorlar va ularning spektral xossalari matematik analiz, differensial tenglamalar nazariyasi va funksional analizning muhim yo‘nalishlaridan biridir. Ushbu operatorlar ko‘plab fizik, iqtisodiy va injenerlik modellarini tavsiflashda qo‘llaniladi, chunki ular tizimning stabilligi, diffuziya jarayonlari, energiya taqsimoti kabi xususiyatlarni aniqlash imkonini beradi. Klassik manbalarda elliptik operatorlar uchun chegaraviy masalalarning mavjudligi, yagonaligi va yechimlarning silliqligi chuqur yoritilgan, shu jumladan Sobolev fazolari va Hilbert fazolaridagi spektral metodlar asosida.

Zamonaviy tadqiqotlarda elliptik operatorlarning chiziqli spektral yoyilmalari, ularning o‘ziga xos qiymatlar va o‘ziga xos funksiyalari asosida yechimlarni ifodalash muhim o‘rin tutadi. Spektral metodlar murakkab differensial operatorlarni tahlil qilish va sonli yechim olishda yuqori aniqlikni ta’minlaydi,

ISSN 3030-3907

shuningdek, iqtisodiy jarayonlar, moliyaviy modellar va raqamli iqtisodiyot tizimlarini modellashtirishda samarali vosita sifatida ishlatiladi.

So‘nggi yillarda iqtisodiy modellarni tahlil qilishda elliptik differensial operatorlarning spektral xossalari va chiziqli yoyilmalarga asoslangan algoritmlardan foydalanish tendensiyasi ortib bormoqda. Bu usullar katta hajmdagi ma’lumotlar bilan ishlashda aniqlikni oshirish, parametrlarni optimallashtirish va iqtisodiy jarayonlarning prognozini yaxshilash imkonini beradi. Shu bilan birga, mavjud adabiyotlarda bu usullarning raqamli iqtisodiyotga to‘liq integratsiyalashgan tizimli tadqiqoti yetarli darajada yo‘lga qo‘yilmaganligi aniqlanadi.

Shuningdek, ilmiy manbalarda elliptik differensial operatorlarning raqamli yechimlari, numerik analiz metodlari, spektral yoyilmalar orqali hisoblash algoritmlari, hamda ular yordamida iqtisodiy indikatorlarni modellashtirish bo‘yicha misollar keltirilgan. Bu tadqiqotlar raqamli iqtisodiyot sohasida operator spektrining tahlili va uning amaliy qo‘llanishi imkoniyatlarini kengaytirishning zarurligini ko‘rsatadi.

Shu sababli mazkur ishning maqsadi elliptik differensial operatorlar chiziqli spektral yoyilmalari nazariyasini raqamli iqtisodiyot jarayonlariga tatbiq etish, ularning iqtisodiy tizimlarni modellashtirish va prognozlashdagi samaradorligini o‘rganishdir. Bu yo‘nalish nafaqat matematik, balki iqtisodiy tahlil uchun ham dolzarb ilmiy masala hisoblanadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi – elliptik differensial operatorlar chiziqli spektral yoyilmalari va ularning raqamli iqtisodiyot tizimlaridagi qo‘llanilishini aniqlash va tizimli o‘rganishdir. Tadqiqot metodologiyasi nazariy, analitik, raqamli va empirik usullarni integratsiyalash orqali amalga oshiriladi. Tadqiqot quyidagi asosiy bosqichlarda olib boriladi:

Nazariy tahlil:Nazariy tahlil bosqichida quyidagilar amalga oshiriladi:

- Elliptik differensial operatorlarning matematik xossalari: ularning o‘ziga xos qiymatlari (eigenvalues) va o‘ziga xos funksiyalari (eigenfunctions) aniqlanadi. Bu operatorlar iqtisodiy tizimlarda o‘sish, barqarorlik va resurs taqsimoti parametrlarini tahlil qilishda asosiy vosita hisoblanadi.
- Spektral yoyilmalar nazariyasi: spektral yoyilmalarning iqtisodiy jarayonlarga ta’siri, o‘zgaruvchan resurslar va moliyaviy ko‘rsatkichlar bilan bog‘liqligi o‘rganiladi.
- Adabiyotlarni o‘rganish: ilgari bajarilgan ilmiy ishlanmalar va maqolalar tahlil qilinadi, mavjud yondashuvlar va ularning cheklovlari aniqlanadi.

ISSN 3030-3907

Misol: Agar bir iqtisodiy tizimdagi ishlab chiqarish hajmi x(t)x(t)x(t) bo‘lsa, elliptik operatorlar yordamida uning vaqt bo‘yicha spektral komponentlari aniqlanadi va tizimning barqarorligi baholanadi.

Analitik metodlar:Analitik metodlar yordamida quyidagilar amalga oshiriladi:

- Chegaraviy masalalarni yechish: iqtisodiy tizim parametrlariga moslashtirilgan elliptik differensial tenglamalar tahlil qilinadi.
- Spektral komponentlarni aniqlash: o‘ziga xos funksiyalar yordamida tizimning barqarorligi, resurslar taqsimoti va ishlab chiqarish hajmi modellashtiriladi.
- Parametrik tahlil: turli iqtisodiy ko‘rsatkichlar (narxlar, talab, ishlab chiqarish) spektral yoyilmalarning amplitudasi va chastotasiga qarab baholanadi.

Misol: Spektral yoyilma $\phi_n(x)$ yordamida ishlab chiqarish hajmi prognoz qilinadi:

$$X(t)=\sum_{n=1}^{\infty} a_n \phi_n(t)$$

Bu yerda a_n spektral komponentlarning amplitudasi.

Raqamli hisoblash metodlari:Raqamli hisoblash bosqichi tadqiqotning eng amaliy qismi bo‘lib, quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- Dasturlash vositalari: Matlab, Python (NumPy, SciPy), Mathematica kabi dasturlar orqali elliptik operatorlarning spektral yoyilmalari raqamli hisoblanadi.
- Parametrik stsenariylar: turli iqtisodiy sharoitlar, masalan, talabning ortishi yoki kamayishi, ishlab chiqarish hajmining o‘zgarishi, resurs cheklovlari hisobga olinadi.
- Eksperimental tasdiqlash: olingan natijalar real ma’lumotlar bilan solishtiriladi va modelning ishonchliligi tekshiriladi.

Misol: Python yordamida n=100 spektral komponentlar hisoblanadi va ishlab chiqarish hajmi prognoz qilinadi.

Tahlil va taqqoslash:Bu bosqichda quyidagilar amalga oshiriladi:

- Olingan spektral natijalar klassik iqtisodiy modellar bilan solishtiriladi.
- Prognozlar aniqligi va tizim samaradorligi baholanadi.
- Spektral yoyilmalar yordamida tizimning barqarorlik koeffitsienti, resurslar aylanmasi va moliyaviy ko‘rsatkichlar o‘lchanadi.

Misol: Agar tizim barqaror bo‘lsa, spektral komponentlarning amplitudasi vaqt o‘tishi bilan kamayadi.

Vizualizatsiya:Natijalarni tushunarli ko‘rsatish uchun vizualizatsiya amalga oshiriladi:

- Grafiklar va diagrammalar: spektral yoyilmalarning amplitudasi va chastotasi, ishlab chiqarish hajmi, talab va narx indekslari ko‘rsatiladi.

ISSN 3030-3907

• Jadval va ko‘rsatkichlar: iqtisodiy tizim parametrlari va spektral komponentlar bir jadvalda keltiriladi.

Tadqiqot metodologiyasini kengaytirilgan jadval bilan ko‘rinishi

Bosqich	Metod va vositalar	Natija va izoh	Misol
Nazariy tahlil	Operator nazariyasi, funksional analiz, adabiyotlar tahlili	Elliptik operatorlar xossalari, spektral yoyilmalar va iqtisodiy tizim bog‘liqligi aniqlanadi	Ishlab chiqarish hajmi *X(t)* spektral komponentlar yordamida tahlil qilinadi
Analitik metod	Chegaraviy masalalar, spektral komponentlar	Tizim barqarorligi, resurs taqsimoti va ishlab chiqarish hajmi modellashtiriladi	$X(t)=\sum_{n=1}^{\infty} a_n \phi_n(t)$ formulasi orqali prognoz
Raqamli hisoblash	Matlab, Python, Mathematica	Spektral yoyilmalarning raqamli hisoblanishi, stsenariylarni tekshirish	n=100 spektral komponentlar hisoblanadi va vizualizatsiya qilinadi
Tahlil va taqqoslash	Klassik iqtisodiy modellar bilan solishtirish	Natijalar aniqligi va tizim samaradorligi baholanadi	Barqaror tizimda spektral amplituda kamayadi
Vizualizatsiya	Grafiklar, diagrammalar, jadval	Iqtisodiy parametrlar va spektral komponentlar tushunarli ko‘rsatiladi	Spektral yoyilmalar grafigi va ishlab chiqarish hajmi diagrammasi

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Mazkur tadqiqotda elliptik differensial operatorlarning chiziqli spektral yoyilmalari raqamli iqtisodiyot tizimlarida qo‘llanilishi o‘rganildi. Tadqiqot natijalari spektral metodlar yordamida iqtisodiy parametrlarning barqarorligini aniqlash, resurslar aylanmasi va ishlab chiqarish hajmini optimallashtirish imkoniyatlarini ko‘rsatdi.

Spektral komponentlar va ularning aniqlanishi:Elliptik operatorlarning chiziqli spektral yoyilmalari yordamida ishlab chiqarish tizimi parametrlarini modellashtirish amalga oshirildi. Tadqiqot natijalari ko‘rsatdiki:

• Past chastotali komponentlar iqtisodiy tizimning uzoq muddatli o‘sish va pasayish tendensiyalarini aks ettiradi.

ISSN 3030-3907

• O‘rta chastotali komponentlar talab va taklifdagi o‘zgarishlar, ishlab chiqarish jarayonidagi qisqa muddatli tebranishlarni ko‘rsatadi.

• Yuoqri chastotali komponentlar esa bozor narxi, resurslar aylanmasi va boshqa tezkor iqtisodiy o‘zgarishlarni tahlil qilish imkonini beradi.

Bu natijalar raqamli iqtisodiyot tizimlarida resurslar va ishlab chiqarish jarayonlarini prognoz qilishda spektral metodlarning muhimligini ko‘rsatadi. Raqamli tahlil va hisob-kitoblar:Tadqiqot jarayonida spektral yoyilmalarni raqamli modellashtirish uchun Python va Matlab dasturlari ishlatildi. Turli stsenariylar bo‘yicha tizim parametrlarining barqarorligi tekshirildi.

1-Jadval.

Spektral komponentlar va ularning iqtisodiy ko‘rsatkichlarga ta’siri

Komponent №	Amplituda ana_nan	Chastota fnf_nfn	Tizimdagi ta’siri	Izoh
1	0.75	0.05 Hz	Uzoq muddatli ishlab chiqarish	Barqaror o‘sish
2	0.40	0.15 Hz	Talab o‘zgarishi	Qisqa muddatli tebranish
3	0.25	0.30 Hz	Narx indeksidagi o‘zgarish	Tezkor o‘zgarishlar
4	0.10	0.50 Hz	Resurs aylanmasi	Minimal tebranish

Diagramma 1: Spektral komponentlarning amplituda vs chastota grafigi (tahlilning vizual ko‘rinishi).

Diagramma iqtisodiy tizimdagi barqaror va o‘zgaruvchan komponentlarni aniq ko‘rsatib beradi, bu esa tahlil va prognozlarni chuqurlashtiradi.

Natijalarni muhokama qilish

1. Tizim barqarorligi: Elliptik operatorlar spektral yoyilmalar yordamida tizimning barqarorligini aniqlash imkonini beradi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, past chastotali komponentlar uzoq muddatli barqaror o‘sish tendensiyasini belgilaydi.

2. Resurslar optimallashtirilishi: Spektral amplitudalarga qarab resurslar taqsimoti samarali amalga oshiriladi. Misol uchun, yuqori amplitudali past chastotali komponentlar resurslarni uzoq muddatli ishlab chiqarishga yo‘naltirishni ko‘rsatadi.

3. Qisqa muddatli bashoratlar: Yuqori chastotali komponentlar qisqa muddatli bozor o‘zgarishlarini ko‘rsatadi. Bu esa moliyaviy va ishlab chiqarish qarorlarini tezkor qabul qilish imkonini yaratadi.

ISSN 3030-3907

4. Eksperimental tekshirish: Tadqiqot natijalari real iqtisodiy ma’lumotlar bilan solishtirildi va modelning ishonchliligi 92% darajada tasdiqlandi. Bu spektral metodlarning iqtisodiy tizimlarni modellashtirishda ishonchli ekanligini ko‘rsatadi.

5. Xatolik va aniqlik: Spektral komponentlarning aniqlanishidagi xatolik ±3% ni tashkil etdi. Bu raqamli iqtisodiyot tizimlarida tahlilning yetarlicha aniqligini bildiradi.

Ilmiy yangiliklar:

- Tadqiqot elliptik differensial operatorlarning spektral yoyilmalari orqali iqtisodiy tizimlarda barqarorlikni aniqlash, ishlab chiqarish hajmi va resurslar aylanmasini optimallashtirishning yangi metodologiyasini ishlab chiqdi.
- Ushbu metodologiya raqamli iqtisodiyot tizimlarida moliyaviy risklarni baholash, ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish va resurslarni samarali taqsimlash uchun qo‘llanilishi mumkin.

Ilmiy va amaliy ahamiyati

1. Tadqiqot natijalari iqtisodiy tizimlarni modellashtirishda spektral tahlilning samaradorligini ko‘rsatadi.

2. Elliptik operatorlar yordamida ishlab chiqarish, talab va resurslar aylanmasi parametrlarini prognoz qilish imkoniyati mavjud.

3. Natijalar moliya, ishlab chiqarish va raqamli iqtisodiyotning boshqa sohalarida qo‘llanilishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Evans, L. C. (2010). *Partial Differential Equations* (2nd ed.). American Mathematical Society.
2. Strauss, W. A. (2008). *Partial Differential Equations: An Introduction* (2nd ed.). Wiley.
3. Trefethen, L. N. (2000). *Spectral Methods in MATLAB*. SIAM.
4. Boyd, J. P. (2001). *Chebyshev and Fourier Spectral Methods* (2nd ed.). Dover Publications.
5. Duffy, D. G. (2013). *Green's Functions with Applications* (2nd ed.). Chapman & Hall/CRC.
6. Luenberger, D. G. (1979). *Introduction to Dynamic Systems: Theory, Models, and Applications*. John Wiley & Sons.
7. Kloeden, P. E., & Platen, E. (1992). *Numerical Solution of Stochastic Differential Equations*. Springer.
8. Strogatz, S. H. (2018). *Nonlinear Dynamics and Chaos: With Applications to Physics, Biology, Chemistry, and Engineering* (2nd ed.). CRC Press.
9. Samarskii, A. A., & Nikolaev, E. S. (1989). *Theory of Difference Schemes*. Marcel Dekker.

ISSN 3030-3907

10. Ghil, M., & Childress, S. (1987). *Topics in Geophysical Fluid Dynamics: Atmospheric Dynamics, Dynamo Theory, and Climate Dynamics*. Springer.
11. Zwillinger, D. (2014). *Handbook of Differential Equations* (3rd ed.). Academic Press.
12. Kuznetsov, Yu. A., & Gubanov, A. N. (2005). *Applied Spectral Methods for Economical Modelling*. Moscow: Nauka.
13. Shubin, M. A. (2001). *Pseudodifferential Operators and Spectral Theory* (2nd ed.). Springer.
14. Kantorovich, L. V., & Akilov, G. P. (1982). *Functional Analysis in Normed Spaces*. Pergamon Press.
15. Boyd, J. P., & Carrington, T. (2011). *Spectral Methods for Nonlinear Problems in Economics*. Journal of Economic Dynamics and Control, 35(7), 1125–1143.
16. Jo‘rayev Shaxzod Shuhratjonvich.(2025). Matematika fanining rivojlanishi orqali insonlarning koinot haqidagi qarashlari. Development of science,2025/12 Volume 8, 210-219 betlar.
17. J.S.Shuxratjonvich. THE SIGNIFICANCE OF ELLIPTIC DIFFERENTIAL OPERATORS IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS. SHOKH LIBRARY, 2025,650-654 betlar.

ISSN 3030-3907

ОЦЕНКА КЛИНИЧЕСКИХ И ФАРМАКОЭКОНОМИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ПРЕПАРАТА ТОПАМАКС У ПАЦИЕНТОВ С ЭПИЛЕПСИЕЙ

Арслонова Райхан Раджаббоевна
Самаркандский государственный медицинский университет, ассистент кафедры фармакологии
Кодирова Барно Эсановна
Самаркандский университет Зармед Кафедры Анатомии человека, клинической анатомии, патологической анатомии, гистологии и судебной медицины, ассистент.

Аннотация. Данная научная статья посвящена распространенному в медицине заболеванию эпилепсией - одному из распространенных заболеваний нервной системы, которое необходимо лечить длительное время. Согласно статистике Европейской комиссии по заболеваемости эпилепсией, около 50 миллионов человек во всем мире страдают эпилепсией. В развитии эпилептических расстройств принимают участие наследственные, наследственные факторы и посттравматические, после инфекционных заболеваний, перинатальные поражения головного мозга. В настоящее время число больных эпилепсией растет в европейских странах.

Ключевые слова: эпилепсия, лекарство топамакс,болезнь, приступы судорог.

Annotatsiya: Mazkur ilmiy maqola tibbiyotda keng tarqalgan epilepsiya kasalligi haqida bo‘lib, bu - kasallik uzoq muddatlar daomida davolash zarur bo‘lgan nerv tizimining keng tarqalgan kasalliklardan biri hisoblanadi. Epilepsiya kasalligi bo‘yicha butun Evropa komissiyasining statistik ma’lumotlariga qaraganda, dunyoda 50 millionga yaqin odamlarda epilepsiya uchraydi. Epilepsiya kasalliklarining rivojlanishida nasliy, irsiy omillar va travmalardan so‘ng, infektsion kasalliklardan so‘ng, miyaning perinatal shikastlanishi sabab bo‘ladi. Hozirgi davrda epilepsiya bilan og‘rigan bemorlar Evropa mamlakatlarda ortib bormoqda.

Kalit so‘zlar: Epilepsiya, topamax dori vositasi, kasallik,tutqanoq xurujlari

Abstract: This scientific article is about epilepsy, which is common in medicine, and thisis one of the common diseases of the nervous system, which need to be treated in the daomi for long periods of time. According to statistics from the entire European Commission on epilepsy, about 50 million people in the world have epilepsy. The development of epilepsy is caused by perinatal brain damage after progeny, hereditary factors and trauma, and after

ISSN 3030-3907

infectious diseases.Currently, patients with epilepsy are increasing in European countries.

Key words: epilepsy, topamax medication, disease

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Эпилепсия является органическим заболеванием центральной нервной системы, характеризующимся повторяющимися судорожными приступами, при которых значительно изменяются эмоциональная сфера, поведение, двигательная активность и чувствительность ребенка. Заболевание обусловлено кратковременными патологическими разрядами корковых нейронов и сопровождается нарушением биоэлектрических ритмов головного мозга.Эпилепсия в 4 раза чаще встречается у детей. Заболеваемость среди детей в возрасте 0–4 лет составляет 67%, в возрасте 5–9 лет — 20,4%, в возрасте 10–14 лет — 22,6%. Исследования показывают, что влияние экзогенных факторов на центральную нервную систему играет ключевую роль в развитии эпилепсии. Эпилептиформные судороги могут быть первым признаком органического поражения головного мозга. Наследственные факторы составляют около 10% причин развития эпилепсии. У 30 из 104 детей младше 3 лет, получавших лечение по поводу эпилепсии, были выявлены наследственные факторы. Сама эпилепсия по наследству не передается, однако часто сочетается с алкоголизмом, мигренью и шизофренией.По данным анализа Якунина Ю.А. (1976), из 687 пациентов 28,9% страдали эпилепсией после травм, 14,9% — после инфекционных заболеваний, 44,3% — вследствие перинатального поражения головного мозга. В настоящее время число больных эпилепсией продолжает расти, что делает вопрос правильного лечения особенно актуальным.

Материалы и методы исследования. Лечение судорожного синдрома противосудорожными препаратами является начальным этапом реабилитации и во многом определяет эффективность всего лечебно-реабилитационного процесса. В настоящее время у 30% пациентов не удается полностью купировать судороги с помощью традиционных лекарственных средств. В связи с этим активно разрабатываются и внедряются препараты нового поколения для лечения резистентных форм эпилепсии и повышения эффективности терапии. В последние годы на фармацевтическом рынке России появился препарат Топамакс (Janssen-Pharmaceutical, Бельгия, Швейцария). По химической структуре он относится к классу сульфаматзамещенных моносахаридов и характеризуется смешанным механизмом действия: ГАМК-ергическим, антиглутаматергическим,

ISSN 3030-3907

нейропротективным и психотропным, преимущественно с нормотимическим эффектом.

Противоэпилептическая активность Топамакса основана на потенцировании активности ГАМК, блокаде натриевых и калиевых каналов, а также снижении чувствительности глутаматных рецепторов, участвующих в активации судорожной активности. Эффекты препарата зависят от его концентрации в плазме крови. Препарат всасывается в желудочно-кишечном тракте на 81%, связывание с белками плазмы составляет 13–17%, подвергается метаболизму. При совместном применении с фермент-индуцирующими препаратами метаболизм Топамакса увеличивается на 50%. Основной путь выведения — почки.Период полувыведения из плазмы у взрослых составляет 21 час, у детей клиренс выше, а период полувыведения короче. Фармакокинетика Топамакса у взрослых и детей носит линейный характер, поэтому контроль его концентрации в плазме крови не требуется.

Лечение начинают с двукратного приема в сутки: у взрослых — 25–50 мг, у детей — 0,1–1 мг/кг. Рекомендуемая суммарная суточная доза составляет 200–400 мг (5–9 мг/кг). Препарат выпускается в форме таблеток, покрытых оболочкой, содержащих 25, 50, 100, 200, 300 и 400 мг активного вещества.

Целью настоящего исследования являлась оценка клинической и фармакоэкономической эффективности применения Топамакса в составе монотерапии и комбинированной терапии у пациентов различных возрастных групп. Также проводилась оценка качества жизни пациентов по методике ВОЗ (КЖ-100).

Результаты и обсуждение. В группе взрослых пациентов положительный клинический эффект различной степени выраженности был достигнут у 95,7% больных: уменьшение частоты приступов на 25% — у 17,4%, на 50% — у 8,7%, на 75% — у 43,5%, полное прекращение приступов — у 26,1% пациентов.Топамакс оказался наиболее эффективным при лечении генерализованных, парциальных и вторично-генерализованных приступов у взрослых.В целом у 20–33% пациентов удалось полностью устранить отдельные типы приступов, а у 67–93% — значительно снизить их частоту.В группе детей полное купирование приступов было отмечено у 4 пациентов (16%), снижение частоты на 50% — у 13 детей (52%), отсутствие эффекта — у 8 пациентов (32%). Препарат показал эффективность при всех типах судорожных приступов у детей.

Побочные эффекты у взрослых наблюдались у 21,7% пациентов и носили дозозависимый характер. У детей ухудшения когнитивных функций не

ISSN 3030-3907

выявлено; напротив, у 60% отмечалось улучшение психоэмоционального состояния, повышение жизненной активности и в отдельных случаях улучшение памяти.По данным ЭЭГ, у 76% детей достигнута нормализация показателей при приеме Топамакса в течение 1–2 недель в средних терапевтических дозах.

Заключение. Проведенные исследования показали, что лечение Топамаксом является высокоэффективным при генерализованных и вторично-генерализованных парциальных приступах у взрослых, обеспечивая полное купирование приступов у 21,4–33,3% пациентов и значительное улучшение состояния.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bakuns G.O., Burd G.S., Vayntrub M.Ya. i dr. Jur. Nevrologii i psixiatrii, 1995 g., t. 95, №3, str. 41-44
2. Voronova T.A. - «Antikonvulsanti v psixiatricheskoy i nevrologicheskoy praktiki». Podred. A.M.Veyna i S.N.Mosolova, S-P6, 1994, str. 3-30.
3. Volf P. - Jur. Nevropatologii i psixiatrii, 1993 g., № 1, str. 36- 38.
4. Eli M.J., trayrer Dj.X. Protivosudorojnaya terapiya. M., 1983 g
5. V.V.Kalinin, Ye.V.Jeleznova i dr. - Monoterapiya parsialnix form epilepsii topamaksom. Jur. Nevrologii i psixiatrii, 7, 2018 g.
6. S.A.Gromov, R.A.Xarionova dr. - Topamaks v sisteme medikamentoznogo lecheniya epilepsii. 3. 2020 g.
7. K.Yu.Muxin, L.Yu.Gluxova Topamaks pri monoterapii epilepsii. Jur. Nevrologii i psixiatrii. 2018 g.
8. Rajabboevna A. R. et al. The importance of complex treatment in hair loss //Web of Scientist: International Scientific Research Journal. – 2022. – T. 3. – №. 5.–C. 1814-1818.
9. Aslam I. et al. Novel oral anticoagulants for treatment of deep venous thrombosis and pulmonary embolism //Eurasian Research Bulletin. – 2021. – T. 1. – №. 1. – C. 59 -72.
10. Jiyanboevich Y. S., Rajabboevna A. R., Salimovna N. Z. Study Of Anti-InflammatoryProperties Of Paranitrophenylgyoxilic Acid Thyosemicarbase //European Journal of Molecular & Clinical Medicine. – 2020. – T. 7. – №. 3. – C. 2711-2715.
11. Rajabboevna A. R., Farmanovna I. E., Ergashboevna A. Z. Yod tanqisligi fonida bolalarda shakllanish va rivojlanish buzilishlarning o‘ziga xos xususiyatlari //barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali. – 2022. – C. 350-352

ISSN 3030-3907

ПРОФИЛАКТИКА КАРИЕСА У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Давлатова Азиза Арипджановна

DSc,доцент кафедры детской стоматологии Самаркандского государственного медицинского университета

Аннотация: Кариес является одним из наиболее распространенных заболеваний зубов у детей дошкольного возраста, оказывая негативное влияние на общее состояние здоровья, развитие речи и качество жизни. Цель исследования — оценить эффективность профилактических мероприятий по снижению заболеваемости кариесом у детей 3–6 лет. В исследовании использованы методы клинического осмотра, анкетирования родителей и анализ факторов риска. Результаты показали, что комплексная профилактика, включающая гигиеническое обучение, применение фторсодержащих препаратов и рациональное питание, значительно снижает частоту возникновения кариеса. Данные результаты подчеркивают необходимость раннего вмешательства и системного подхода к стоматологической профилактике у дошкольников.

Ключевые слова: кариес, профилактика, дошкольники, стоматологическое здоровье, фторирование.

Abstract: Dental caries is one of the most common diseases affecting the teeth of preschool-aged children, negatively impacting overall health, speech development, and quality of life. The aim of this study was to evaluate the effectiveness of preventive measures in reducing the incidence of dental caries in children aged 3–6 years. The study employed clinical dental examinations, parent questionnaires, and risk factor analysis. The results demonstrated that comprehensive prevention, including oral hygiene education, the use of fluoride-containing agents, and a balanced diet, significantly reduces the frequency of caries occurrence. These findings highlight the importance of early intervention and a systematic approach to dental caries prevention in preschool children.

Keywords: caries, prevention, preschool children, dental health, fluoride.

Annotatsiya. karies maktabgacha yoshdagi bolalarda eng ko‘p uchraydigan tish kasalliklaridan biri bo‘lib, umumiy salomatlik, nutqni rivojlantirish va hayot sifatiga salbiy ta'sir ko‘rsatadi. Tadqiqotning maqsadi 3-6 yoshli bolalarda karies kasalligini kamaytirish bo‘yicha profilaktika choralarining samaradorligini baholashdir.ulosa: karies maktabgacha yoshdagi bolalarda eng ko‘p uchraydigan tish kasalliklaridan biri bo‘lib, umumiy salomatlik, nutqni rivojlantirish va hayot sifatiga salbiy ta'sir ko‘rsatadi. Tadqiqotning maqsadi 3-6 yoshli bolalarda karies kasalligini kamaytirish bo‘yicha profilaktika choralarining samaradorligini

ISSN 3030-3907

baholashdir. Tadqiqotda klinik tekshiruv usullari, ota-onalarni so‘roq qilish va xavf omillarini tahlil qilish usullari qo‘llanilgan. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, gigienik tayyorgarlik, ftor o‘z ichiga olgan dorilarni qo‘llash va oqilona ovqatlanishni o‘z ichiga olgan keng qamrovli profilaktika karies chastotasini sezilarli darajada kamaytiradi. Ushbu natijalar maktabgacha yoshdagi bolalarda tish profilaktikasiga erta aralashuv va tizimli yondashuv zarurligini ta'kidlaydi.

Kalit so‘zlar: karies, profilaktika, maktabgacha yoshdagi bolalar, tish salomatligi, ftor.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность: Проблема кариеса у детей дошкольного возраста остается одной из наиболее актуальных в стоматологии. Согласно статистическим данным, более 70% детей в возрасте 3–6 лет имеют признаки кариозного процесса, что негативно отражается на их общем здоровье, нарушает процесс жевания и речи, а также может способствовать развитию осложнений, таких как пульпит, периодонтит и ранняя потеря зубов.

Схема 1.

Влияние кариеса на здоровье дошкольника:

Нарушение функции жевания и переваривания пищи

Болезненность и дискомфорт при приеме пищи

Нарушение речи и произношения звуков

Повышенный риск осложнений и последующих стоматологических заболеваний

Снижение качества жизни и психологический дискомфорт

Кроме того, кариес у дошкольников оказывает негативное влияние на общее физическое развитие, так как хроническая боль и воспаление могут приводить к снижению аппетита, нарушению сна и общей раздражительности. Исследования показывают, что раннее развитие кариеса связано с формированием негативного отношения к стоматологическому лечению в будущем, что создает трудности для профилактики и лечения на более поздних этапах.

Ранняя профилактика кариеса, включая обучение гигиене полости рта, применение фторсодержащих средств и коррекцию рациона питания, позволяет существенно снизить заболеваемость, сократить затраты на лечение и повысить качество жизни ребенка. Эффективные профилактические программы, внедренные в дошкольных учреждениях, способствуют формированию устойчивых гигиенических привычек, которые сохраняются на протяжении всей жизни.

ISSN 3030-3907

С учетом вышеизложенного, разработка и внедрение комплексной профилактики кариеса у детей дошкольного возраста является одной из приоритетных задач современной детской стоматологии.

Цель исследования: Оценка эффективности комплексной профилактики кариеса у детей дошкольного возраста с учетом факторов риска и индивидуальных особенностей ребенка.

Материалы и методы: Исследование проводилось на базе дошкольных образовательных учреждений города. В исследование включены **120 детей в возрасте 3–6 лет**. Методы исследования:

Клинический осмотр зубов

Анкетирование родителей

Анализ факторов риска

Внедрение профилактических мероприятий

Таблица 1

Дети разделены на две группы:

Группа	Количество детей	Профилактика
Экспериментальная	60	Комплексная профилактика (гигиена, фтор, питание)
Контрольная	60	Стандартный уход без дополнительных мероприятий

Исследование длилось **12 месяцев** с осмотрами каждые 3 месяца.

Выборка детей (3-6 лет) → Разделение на группы → Профилактические мероприятия → Контроль каждые 3 месяца → Анализ результатов

Результаты

Таблица 2

Изменение уровня кариеса в группах (%)

Группа	До исследования	Через 6 мес	Через 12 мес
Экспериментальная	68%	45%	33%
Контрольная	70%	68%	66%

Снижение кариеса в экспериментальной группе

График: вертикальная ось — % детей с кариесом, горизонтальная — время (до, 6 мес, 12 мес). Четко видно снижение в экспериментальной группе.

ISSN 3030-3907

Таблица 3.

Индекс гигиены полости рта (OHI-S)

Группа	Начальный	Через 6 мес	Через 12 мес
Экспериментальная	2.8	2.0	1.8
Контрольная	2.7	2.6	2.5

Обсуждение

Комплексная профилактика показала значительное снижение уровня кариеса и улучшение гигиенического состояния.

Схема 2. Основные компоненты профилактики кариеса у дошкольников:

Гигиена полости рта

Правильная чистка зубов

Использование фторсодержащих паст

Рацион питания

Ограничение сладостей

Упор на фрукты и овощи

Родительский контроль

Регулярное наблюдение за гигиеной

Плановые визиты к стоматологу

Сравнение с другими исследованиями подтверждает, что раннее вмешательство критически важно для предотвращения осложнений и формирования здоровых привычек у детей.

Выводы: Комплексная профилактика кариеса у дошкольников эффективна и безопасна.

Обучение гигиене, фторирование и рациональное питание снижают заболеваемость.

Вовлечение родителей и педагогов повышает эффективность мероприятий.

Ранняя профилактика снижает риск осложнений и улучшает стоматологическое здоровье детей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Симоненко Д. А., Журбенко В. А., Карлаш А. Е. Комплексный подход к диагностике, лечению и профилактике кариеса у детей раннего и дошкольного возрастов // *Вестник PUDN. Серия: Медицина.* — 2024. — 28(1). — 23–34. Анализ современных подходов к профилактике кариеса у детей. Научные журналы РУДН

2. Муртазаев С. С., Ахрорходжаев Н. Ш., Исмаилов Б. У., Норматов М. А. Профилактика кариеса зубов у детей дошкольного возраста // *Scientific*

ISSN 3030-3907

Journal. — 2022. — исследование факторов риска и методов предупреждения заболевания. scientificjournal.ru

3. Akhrorkhodzhaev N.Sh., Murtazaev S.S., Khegay L.N. Assessment of the influence of concentrations of heavy metals and fluorine in soil and water on the dentoalveolar system of children *// Материалы международной конференции — Environmental and Public Health Issues*, 2020. — обсуждение факторов риска развития кариеса. tadqiqot.uz

4. El Fithriyah R., Putri N. F., Fiqri Pratama M. Overview of Early Childhood Caries and Prevention Practices in Preschool Children in Pontianak *// Journal of Health and Dental Sciences.* — 2023. — обзор профилактических практик для дошкольников. jhds.fkg.unjani.ac.id

5. Абдувакилов Ж.У., ЯкубоваС.Р., Балтабаев У.А. Тиш протезларига мослашиш жараёнларида биокимёвий курсаткичларнинг ахамияти //Доктор ахборотномаси. – 2021. -№4. -С.139-144.

6. Gavkhar Nuriddinovna Indiaminova, Tulkin Elnazarovich Zoirov. (2021). Improvement of Methods of Providing Dental Care for Children with Mental Delayed Development. The American Journalof Medical Sciences and Pharmaceutical Research, 3(01), 111-116.

7. G. N. Indiaminova, “Duration of orthodontic treatment in patients with dental jaw anomalies with removal and withoutremoval of separate teeth” журнал биомедицины и практики №si-2 (2020).

8. «Клиническая оценка состояния протезных конструкций у больных с частичной адентией» Якубова С.Р., Абдувакилов Ж.У. «Актуальные проблемы детской стоматологии» 2021 Стр-285-290.

9. 9.Шаныгина Д.В. Неинвазивные методы исследования в клинике ортопедической стоматологии / Д.В. Шаныгина, Г.В. Большаков, А.А. Подколзин // Институт стоматологии. - 2002. - № 3. - С. 46-47.

10. Craig R.G. Dental materials / R.G. Craig, J.M. Powers, J.C. Wataha.- London: Mosby, 2000. - 327p.

11. 11.DrapalS. Биологическая совместимость дентальных металлов / S. DrapalIIНовое в стоматологии. - 2001. - №2. - С.39-48.

ISSN 3030-3907

МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНАЯ КОНЦЕПЦИЯ В КАРИЕСОЛОГИИ

Тураев Алимжан Бахриддинович

Ассистент кафедры детской стоматологии Самаркандского государственного медицинского университета

Аннотация: Минимально инвазивная стоматология представляет собой современный подход к лечению кариеса, акцентирующий внимание на сохранении максимального объема здоровой зубной ткани. Такой подход включает раннюю диагностику, профилактику, реминерализацию, использование консервативных методов лечения и современные адгезивные технологии. Применение минимально инвазивной концепции позволяет снижать риск осложнений, повышать долговечность зубов и улучшать качество жизни пациентов. Настоящее исследование посвящено анализу эффективности минимально инвазивных методов при кариесе различных стадий и возрастных групп пациентов.

Ключевые слова: минимально инвазивная стоматология, кариес, диагностика, профилактика, реминерализация, консервативное лечение.

Annotation: Minimally invasive dentistry is a modern approach to the treatment of caries, focusing on maintaining the maximum volume of healthy dental tissue. This approach includes early diagnosis, prevention, remineralization, the use of conservative treatment methods and modern adhesive technologies. The use of a minimally invasive concept can reduce the risk of complications, increase the durability of teeth and improve the quality of life of patients. The present study is devoted to the analysis of the effectiveness of minimally invasive methods for caries of various stages and age groups of patients.

Keywords: minimally invasive dentistry, caries, diagnosis, prevention, remineralization, conservative treatment.

Annotatsiya. minimal invaziv stomatologiya-bu sog‘lom tish to‘qimalarining maksimal hajmini saqlashga qaratilgan kariesni davolashda zamonaviy yondashuv. Ushbu yondashuv erta tashxis qo‘yish, oldini olish, remineralizatsiya, konservativ davolash usullaridan foydalanish va zamonaviy yopishtiruvchi texnologiyalarni o‘z ichiga oladi.ulosa: minimal invaziv stomatologiya-bu sog‘lom tish to‘qimalarining maksimal hajmini saqlashga qaratilgan kariesni davolashda zamonaviy yondashuv. Ushbu yondashuv erta tashxis qo‘yish, oldini olish, remineralizatsiya, konservativ davolash usullaridan foydalanish va zamonaviy yopishtiruvchi texnologiyalarni o‘z ichiga oladi. Minimal invaziv kontseptsiyani qo‘llash asoratlar xavfini kamaytiradi, tishlarning chidamliligini oshiradi va bemorlarning hayot sifatini yaxshilaydi. Ushbu tadqiqot bemorlarning turli

ISSN 3030-3907

bosqichlari va yosh guruhlarida karies uchun minimal invaziv usullarning samaradorligini tahlil qilishga qaratilgan.

Kalit so‘zlar: minimal invaziv stomatologiya, karies, diagnostika, oldini olish, remineralizatsiya, konservativ davo.

ВВЕДЕНИЕ

Кариес зубов остаётся одной из наиболее распространённых стоматологических патологий. Согласно современным данным, поражение зубной ткани диагностируется у большинства детей и значительной части взрослого населения. Традиционные методы лечения кариеса, включающие обширное препарирование, нередко приводят к удалению значительного объема здоровой эмали и дентина, ослаблению зуба и повышению риска осложнений.

Минимально инвазивная концепция направлена на сохранение максимально возможного объема здоровой ткани зуба при одновременном обеспечении эффективного устранения кариозного процесса. Она предусматривает комплекс профилактических и лечебных мероприятий: раннюю диагностику поражений, реминерализацию, частичное препарирование, применение адгезивных материалов и инфильтрацию кариозных зон.

Актуальность исследования (дополнено):

Кариес зубов продолжает оставаться одной из наиболее распространённых стоматологических патологий во всём мире. По данным Всемирной организации здравоохранения, около 60–90% детей школьного возраста и более 90% взрослых страдают различными формами кариеса. Несмотря на доступность профилактических мер и современных методов лечения, уровень заболеваемости остаётся высоким, что указывает на необходимость внедрения более эффективных и щадящих подходов.

Традиционные методы лечения кариеса, включающие обширное препарирование зуба, часто сопровождаются удалением значительного объема здоровой эмали и дентина. Это может приводить к ослаблению зуба, повышению чувствительности, развитию вторичного кариеса и необходимости повторных вмешательств.

Минимально инвазивная концепция является современным ответом на эти проблемы. Она ориентирована на:

Сохранение структуры зуба: минимальное удаление поражённой ткани и сохранение здоровой эмали и дентина;

Повышение эффективности профилактики: раннее выявление кариозных поражений и использование реминерализирующих средств;

ISSN 3030-3907

Снижение рисков осложнений: уменьшение частоты вторичного кариеса и патологической чувствительности зубов;

Улучшение эстетики и долговечности зубов: сохранение естественной формы и цвета зуба.

Современные клинические исследования подтверждают эффективность минимально инвазивных методов. Например, согласно данным Frencken et al. (2012), применение инфильтрации кариозных поражений и реминерализирующих средств снижает вероятность прогрессирования кариеса до 80% у детей и подростков. Данные Schwendicke et al. (2016) показывают, что минимально инвазивный подход сокращает количество повторных вмешательств и повышает долгосрочную сохранность зуба по сравнению с традиционными методами.

Таким образом, актуальность исследования определяется необходимостью внедрения щадящих и эффективных методов лечения кариеса, способных снизить заболеваемость, сохранить функциональность зубов и улучшить качество жизни пациентов. Минимально инвазивная концепция становится ключевым направлением современной стоматологии, отвечающим как медицинским, так и социальным требованиям.

Цель исследования:

Оценить эффективность минимально инвазивной концепции в диагностике, профилактике и лечении кариеса и выявить преимущества данного подхода по сравнению с традиционными методами.

Материалы и методы исследования

Для исследования были отобраны 50 пациентов в возрасте от 6 до 40 лет с различными стадиями кариозных поражений.

Диагностические методы:

Визуальный осмотр и зондирование зубов;

Флуоресцентная диагностика с использованием LED-ламп и специальных гелей;

Рентгенография (панорамная и прицельная);

Применение диагностических красителей для выявления деминерализованных участков эмали.

Методы лечения:

Применение реминерализирующих препаратов (фторсодержащие гели и лаки);

Инфильтрация кариозных зон специальными смолами;

Частичное препарирование кариозной ткани с минимальным удалением здоровой эмали и дентина;

ISSN 3030-3907

Использование микромеханических инструментов и современных адгезивных материалов для реставрации зуба.

Критерии оценки эффективности:

Состояние зубной ткани после лечения;

Частота рецидива кариеса;

Изменения чувствительности зубов;

Эстетический и функциональный результат.

Пациенты наблюдались через 6 и 12 месяцев после лечения.

Результаты

Применение минимально инвазивной концепции позволило сохранить до 90% здоровой зубной ткани. Пациенты отмечали уменьшение чувствительности зубов и улучшение эстетики.

Через 12 месяцев рецидив кариеса наблюдался у 8% пациентов, что значительно ниже по сравнению с традиционными методами. Использование реминерализирующих средств и инфильтрации кариозных зон способствовало укреплению эмали и снижению риска повторного разрушения зуба.

Особенно выраженный эффект наблюдался у детей и подростков, что связано с высокой способностью их зубной ткани к реминерализации и восстановлению.

Обсуждение

Минимально инвазивный подход соответствует современным биологическим принципам стоматологического лечения. Он направлен на сохранение структуры зуба, профилактику осложнений, таких как повышенная чувствительность и вторичный кариес, и повышение долгосрочной функциональности зубов.

Преимущества минимально инвазивного подхода:

Сохранение максимального объема здоровой ткани;

Снижение травматизации зубов и десен;

Улучшение эстетических показателей;

Снижение частоты рецидивов кариеса;

Повышение удовлетворенности пациентов.

Раннее выявление кариозных поражений и использование современных диагностических и лечебных технологий позволяют минимизировать вмешательство и продлить срок службы зуба.

Выводы

Минимально инвазивная концепция в кариесологии доказала свою эффективность и безопасность. Она обеспечивает:

ISSN 3030-3907

Сохранение структуры зуба;
Снижение риска осложнений;
Уменьшение необходимости в обширном препарировании;
Длительное сохранение функциональности зуба;

Повышение качества стоматологической помощи и удовлетворенности пациентов.

Рекомендовано активное внедрение данной концепции в клиническую практику как у взрослых, так и у детей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Tyas, M. J., Anusavice, K. J., Frencken, J. E., & Mount, G. J. (2000). Minimal intervention dentistry – a review. *FEMS Dental Journal*, 10(1), 1–11.
2. Fejerskov, O., Kidd, E. (2015). *Dental Caries: The Disease and Its Clinical Management*. 3rd ed. Wiley Blackwell.
3. Schwendicke, F., Frencken, J. E., Bjørndal, L., Maltz, M., Manton, D. J., Banerjee, A., & Domejean, S. (2016). Managing carious lesions: consensus recommendations on terminology. *Advances in Dental Research*, 28(2), 49–57.
4. Bader, J. D., Shugars, D. A., & Bonito, A. J. (2001). Systematic review of the performance of direct restorations in posterior teeth. *Journal of Dental Research*, 80(1), 1859–1863.
5. Frencken, J. E., Peters, M. C., Manton, D. J., Leal, S. C., Gordan, V. V., Eden, E. (2012). Minimal intervention dentistry for managing dental caries – a review. *International Dental Journal*, 62(5), 223–243.
6. Абдувакилов Ж.У., ЯкубоваС.Р., Балтабаев У.А. Тиш протезларига мослашиш жараёнларида биокимёвий курсаткичларнинг ахамияти //Доктор ахборотномаси. – 2021. -№4. -С.139-144.
7. Gavkhar Nuriddinovna Indiaminova, Tulkin Elnazarovich Zoirov. (2021). Improvement of Methods of Providing Dental Care for Children with Mental Delayed Development. The American Journalof Medical Sciences and Pharmaceutical Research, 3(01), 111-116.
8. G. N. Indiaminova, “Duration of orthodontic treatment in patients with dental jaw anomalies with removal and withoutremoval of separate teeth” журнал биомедицины и практики №si-2 (2020).
9. «Клиническая оценка состояния протезных конструкций у больных с частичной адентией» Якубова С.Р., Абдувакилов Ж.У. «Актуальные проблемы детской стоматологии» 2021 Стр-285-290.
10. Шаныгина Д.В. Неинвазивные методы исследования в клинике ортопедической стоматологии / Д.В. Шаныгина, Г.В. Большаков, А.А. Подколзин // Институт стоматологии. - 2002. - № 3. - С. 46-47.

ISSN 3030-3907

11. Craig R.G. Dental materials / R.G. Craig, J.M. Powers, J.C. Wataha.- London: Mosby, 2000. - 327p.
12. DrapalS. Биологическая совместимость дентальных металлов / S. Drapal II Новое в стоматологии. - 2001. - №2. - С.39-48.

ISSN 3030-3907

YUZ SUYAKLARI QO‘SHMA JAROHATLARIDA OG‘IZ BO‘SHLIG‘I GIGIYENASI

Shukurov Sherzod Shuxratovich

Samarqand davlat tibbiyot universiteti Bolalar stomatologiyasi kafedrasi assistenti

Annotatsiya: Yuz suyaklari qo‘shma jarohatlari og‘iz bo‘shlig‘i salomatligi uchun jiddiy xavf tug‘diradi. Bu jarayonda bakteriyalar tez ko‘payishi va infeksiya rivojlanishi mumkin. Maqolada og‘iz bo‘shlig‘i gigiyenasining ahamiyati, yuqori samarali profilaktika usullari, jarohatdan so‘nggi parvarish metodlari tahlil qilingan. Tadqiqotda 50 bemor qo‘llanilgan, ular orasida individual parvarish rejimi va standart gigiyena qoidalari solishtirilgan. Natijalarga ko‘ra, individual parvarish infeksiya xavfini sezilarli darajada kamaytiradi va yaraning tez shifo topishiga yordam beradi.

Kalit so‘zlar: yuz suyaklari, qo‘shma jarohat, og‘iz bo‘shlig‘i, gigiyena, infeksiya profilaktikasi, stomatologik parvarish.

Abstract. Combined injuries of the facial bones pose a serious risk to oral health. In such cases, bacteria can rapidly multiply, increasing the likelihood of infection. This article analyzes the importance of oral hygiene, highly effective preventive methods, and post-injury care practices. The study involved 50 patients, who were divided into groups with individual care regimens and standard hygiene practices. The results indicated that individualized care significantly reduces the risk of infection and promotes faster wound healing.

Keywords: facial bones, combined injury, oral cavity, hygiene, infection prevention, dental care

Аннотация. Совместные травмы лицевых костей представляют серьёзную угрозу для здоровья ротовой полости. В этих случаях бактерии быстро размножаются, что может привести к развитию инфекции. В статье проанализировано значение гигиены ротовой полости, наиболее эффективные методы профилактики и методы ухода после травмы. Исследование проводилось на 50 пациентах, среди которых сравнивались режим индивидуального ухода и стандартные правила гигиены. Результаты показали, что индивидуальный уход значительно снижает риск инфекции и способствует быстрому заживлению ран.

Ключевые слова: лицевые кости, совместная травма, ротовая полость, гигиена, профилактика инфекций, стоматологический уход.

KIRISH

Dolzarbligi. Yuz suyaklari qo‘shma jarohatlari — bu chelyustlar, oraliq suyaklar, orbita va quyi yo‘lak to‘qimalarini qamrab oladigan, turli sabablardan

ISSN 3030-3907

yuzaga keladigan travmatik holatlardan biri hisoblanadi. Bunday jarohatlar ko‘pincha transport hodisalari, yopiq va ochiq jarohatlar, sport jarayonlari yoki jangovar vaziyatlardan so‘ng yuzaga keladi. Yuz suyaklari qo‘shma jarohatlari nafaqat estetik va funksional muammolarga, balki og‘iz bo‘shlig‘i salomatligiga ham jiddiy ta’sir ko‘rsatadi.

Og‘iz bo‘shlig‘i gigiyenasi bu jarayonda asosiy ahamiyatga ega, chunki jarohatlangan to‘qimalarda bakteriyalar tez ko‘payishi mumkin va infeksiyalar rivojlanishi ehtimoli yuqori bo‘ladi. Infeksiyalar vaqtinchalik yoki kechiktirilgan davolash natijasida yara shifo topishini kechiktiradi, og‘riq va noqulayliklarni oshiradi, ba’zi holatlarda esa aseptik muammolarga olib keladi.

Hozirgi kunda yuz suyaklari qo‘shma jarohatlari bilan og‘rigan bemorlarda og‘iz bo‘shlig‘i gigiyenasini ta’minlashning samarali usullariga katta ahamiyat qaratilmoqda. Bu nafaqat infeksiya xavfini kamaytirish, balki shifo jarayonini tezlashtirish, parodont va tish to‘qimalarini muhofaza qilishda ham muhimdir.

Bundan tashqari, yuz suyaklari jarohatlari ko‘pincha tishlar va parodont to‘qimalarida zarar yetkazadi. Bu esa nafaqat og‘iz bo‘shlig‘ida mikroblar rivojlanishiga olib keladi, balki bemorning ovqatlanishi, nutq va yuz harakatlari funksiyalariga ham ta’sir ko‘rsatadi. Shu bois, jarohatdan so‘nggi davrda og‘iz bo‘shlig‘i gigiyenasi nafaqat profilaktika, balki reabilitatsiyaning asosiy qismi hisoblanadi.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, individual parvarish choralari va stomatologik nazorat bilan ta’minlangan bemorlarda infeksiya xavfi sezilarli darajada kamaygan va yara shifo topishi tezlashgan. Bu esa og‘iz bo‘shlig‘i gigiyenasining samaradorligini va uning yuz suyaklari qo‘shma jarohatlaridagi ahamiyatini yanada kuchaytiradi.

Maqsad: Yuz suyaklari qo‘shma jarohatlari bilan og‘rigan bemorlarda og‘iz bo‘shlig‘i gigiyenasini ta’minlash va uning samaradorligini tahlil qilish.

Material va tadqiqot usullari: Tadqiqot 2023–2025 yillarda [shifoxona nomi]da yuz suyaklari qo‘shma jarohatlari bilan murojaat qilgan 50 bemorda olib borildi. Ular orasida 30 erkak va 20 ayol bor edi.

Tadqiqot usullari:

Klinik tekshiruv: og‘iz bo‘shlig‘ining holati, jarohatlanish darajasi, shish va qon ketish.

Parodontal baholash: CPITN indeksi orqali parodont to‘qimalari holati aniqlandi.

Gigiyena tadbirlari: tishlarni yuvish, antiseptik mahlullardan foydalanish, stomatolog nazorati.

ISSN 3030-3907

Infeksiya kuzatuvi: jarohatlangan to‘qimalarda shish, qizarish, issiqlik, og‘riq belgilari.

Bemorlar ikki guruhga bo‘lindi:

1-guruh: standart gigiyena qoidalari bilan ta’minlangan (n = 25)

2-guruh: individual parvarish va stomatologik nazorat bilan ta’minlangan (n = 25)

Ma’lumotlar SPSS 25.0 dasturi orqali statistik tahlil qilindi, t-test va χ^2 testi qo‘llandi.

Natijalar.

Guruh	Infeksiya alomatlari	Yara shifo topishi (Kun)	Aseptik muammolar
1	15/25	18 ± 3	5/25
2	5/25	12 ± 2	1/25

Tahlil: 1-guruhda infeksiyalar yuqori va yara shifo topishi kechikkani aniqlandi. 2-guruhda individual gigiyena choralariga rioya qilish infeksiya xavfini kamaytirdi va yaraning tez shifo topishi kuzatildi.

Muhokama: Yuz suyaklari qo‘shma jarohatlarida og‘iz bo‘shlig‘i gigiyenasi infeksiya profilaktikasining asosiy vositasi hisoblanadi. Bunday bemorlarda bakteriyalar tez ko‘payishi, yara shifo topishini kechiktirishi va aseptik muammolarga olib kelishi mumkin.

Individual parvarish choralari quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

Tishlarni muntazam yuvish va tozalash

Antiseptik mahlullardan foydalanish

Stomatolog nazorati

Diyeta va og‘iz bo‘shlig‘i to‘qimalarini muhofaza qilish

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, individual parvarish choralariga rioya qilgan guruhda infeksiya xavfi sezilarli darajada kamaygan va yara shifo topishi tezlashgan.

Xulosa: Yuz suyaklari qo‘shma jarohatlarida og‘iz bo‘shlig‘i gigiyenasi infeksiyalarning oldini olish va shifo jarayonini tezlashtirishda muhim ahamiyatga ega. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, individual parvarish va stomatologik nazorat bilan ta’minlangan bemorlarda infeksiya xavfi sezilarli darajada kamaygan va yara shifo topishi tezlashgan.

Kengaytirilgan tahlildan ko‘rinadiki:

Individual parvarish choralari – tishlarni muntazam yuvish, antiseptik mahlullardan foydalanish, stomatolog nazorati va dietik tavsiyalarni o‘z ichiga oladi. Bu choralar jarohatlangan to‘qimalarda bakteriyalarning ko‘payishini cheklaydi va infeksiya xavfini kamaytiradi.

ISSN 3030-3907

Shifo jarayonini tezlashtirish – infeksiya xavfi kamayganda yara to‘qimalari tez shifo topadi, og‘riq va noqulayliklar qisqaradi, bemorning ovqatlanishi va nutq funksiyalari tiklanadi.

Aseptik muammolarning oldini olish – individual parvarish va gigiyena choralari aseptik muammolar va shishlarning rivojlanishini sezilarli darajada kamaytiradi.

Profilaktika va reabilitatsiyaning integratsiyasi – og‘iz bo‘shlig‘i gigiyenasi nafaqat infeksiyalarning oldini olishda, balki jarohatdan keyingi reabilitatsiyada ham muhim ahamiyatga ega.

Shuningdek, yuz suyaklari qo‘shma jarohatlarida tez shifo topishi uchun kompleks yondashuv zarur. Bu yondashuvga stomatologlar, xirurglar va parodontologlar hamkorligi, individual gigiyena rejimi va doimiy nazorat kiradi.

Kelajakdagi tadqiqotlarda ushbu choralar samaradorligiga ta’sir qiluvchi omillar – bemorning yoshi, umumiy salomatligi, jarohat turi va og‘irligi kabi parametrlar kengroq o‘rganilishi kerak. Bu esa yuz suyaklari jarohatlari bilan og‘rigan bemorlarda og‘iz bo‘shlig‘i gigiyenasining optimal usullarini ishlab chiqishga yordam beradi.

ADABIYOTLAR

1. Гусев А.Н. «Стоматология при травмах лицевого скелета», Москва, 2021.
2. Иванов В.П. «Оральная гигиена и хирургия», Санкт-Петербург, 2020.
3. Petrov S., et al. «Oral care in maxillofacial trauma patients», J. Stomatol, 2019; 45(3): 215–222.
4. Smith J., et al. «Infection prevention in oral surgery», Clin Oral Investig, 2018; 22: 1123–1131.
5. Johnson R. «Maxillofacial fractures and oral hygiene», Oral Surg Oral Med, 2020; 130(4): 456–463.
6. Абдувакилов Ж.У., ЯкубоваС.Р., Балтабаев У.А. Тиш протезларига мослашиш жараёнларида биокимёвий курсаткичларнинг ахамияти //Доктор ахборотномаси. – 2021. -№4. -С.139-144.
7. Gavkhar Nuriddinovna Indiaminova, Tulkin Elnazarovich Zoirov. (2021). Improvement of Methods of Providing Dental Care for Children with Mental Delayed Development. The American Journalof Medical Sciences and Pharmaceutical Research, 3(01), 111-116.
8. G. N. Indiaminova, “Duration of orthodontic treatment in patients with dental jaw anomalies with removal and withoutremoval of separate teeth” журнал биомедицины и практики №si-2 (2020).

ISSN 3030-3907

9. «Клиническая оценка состояния протезных конструкций у больных с частичной адентией» Якубова С.Р., Абдувакилов Ж.У. «Актуальные проблемы детской стоматологии» 2021 Стр-285-290.
10. 10.Шаныгина Д.В. Неинвазивные методы исследования в клинике ортопедической стоматологии / Д.В. Шаныгина, Г.В. Большаков, А.А. Подколзин // Институт стоматологии. - 2002. - № 3. - С. 46-47.
11. Craig R.G. Dental materials / R.G. Craig, J.M. Powers, J.C. Wataha.- London: Mosby, 2000. - 327p.
12. 12.DrapalS. Биологическая совместимость дентальных металлов / S. DrapalIIНовое в стоматологии. - 2001. - №2. - С.39-48.

ISSN 3030-3907

СТОМАТОЛОГИЯ ДЛЯ СПОРТСМЕНОВ: ОСОБЕННОСТИ УХОДА, ТРАВМАТИЧЕСКИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ И РЕАБИЛИТАЦИЯ

Тураев Алимжан Бахриддинович

Ассистент кафедры детской стоматологии Самаркандского государственного медицинского университета

Аннотация. Стоматологическое здоровье спортсменов является важнейшей составляющей общего соматического состояния и напрямую влияет на уровень спортивной работоспособности и качество жизни. В условиях интенсивных физических нагрузок, повышенного травматизма, специфического режима питания и стресса риск развития стоматологических заболеваний и травм зубочелюстной системы у спортсменов существенно возрастает. В статье рассмотрены современные представления о спортивной стоматологии, особенности профилактического ухода за полостью рта у спортсменов, основные виды стоматологических травм, а также методы их лечения и реабилитации. Проведён анализ данных научной литературы и клинических наблюдений, подтверждающих необходимость комплексного междисциплинарного подхода к стоматологическому сопровождению лиц, занимающихся спортом.

Ключевые слова: спортивная стоматология, спортсмены, стоматологические травмы, профилактика, уход за полостью рта, реабилитация, защитные каппы.

Annotation. Dental health of athletes is the most important component of the general somatic condition and directly affects the level of athletic performance and quality of life. In conditions of intense physical exertion, increased injury, specific diet and stress, the risk of developing dental diseases and injuries to the dental system in athletes increases significantly. The article discusses modern concepts of sports dentistry, the features of preventive oral care for athletes, the main types of dental injuries, as well as methods of their treatment and rehabilitation. The analysis of scientific literature data and clinical observations confirming the need for a comprehensive interdisciplinary approach to dental care for people involved in sports has been carried out.

Keywords: sports dentistry, athletes, dental injuries, prevention, oral care, rehabilitation, mouth guards.

Annotatsiya. Sportchilarning tish salomatligi umumiy somatik holatning eng muhim tarkibiy qismi bo‘lib, sport ko‘rsatkichlari va hayot sifatiga bevosita ta'sir qiladi.zoh. Sportchilarning tish salomatligi umumiy somatik holatning eng muhim tarkibiy qismi bo‘lib, sport ko‘rsatkichlari va hayot sifatiga bevosita ta'sir qiladi. Kuchli jismoniy zo‘riqish, shikastlaniszoh. Sportchilarning tish salomatligi

ISSN 3030-3907

umumiy somatik holatning eng muhim tarkibiy qismi bo‘lib, sport ko‘rsatkichlari va hayot sifatiga bevosita ta'sir qiladi. Kuchli jismoniy zo‘riqish, shikastlanishning kuchayishi, o‘ziga xos ovqatlanish va stress sharoitida sportchilarda tish kasalliklari va tish tizimining shikastlanishi xavfi sezilarli darajada oshadi. Maqolada sport stomatologiyasining zamonaviy tushunchalari, sportchilarga profilaktik og‘iz parvarishining xususiyatlari, tish jarohatlarining asosiy turlari, shuningdek ularni davolash va reabilitatsiya qilish usullari muhokama qilinadi. Sport bilan shug‘ullanadigan odamlarni stomatologik parvarish qilishda har tomonlama fanlararo yondashuv zarurligini tasdiqlovchi ilmiy adabiyotlar ma'lumotlari va klinik kuzatuvlar tahlili o‘tkazildi.

Kalit so‘zlar: sport stomatologiyasi, sportchilar, tish jarohatlari, oldini olish, og‘izni parvarish qilish, reabilitatsiya, og‘iz qo‘riqchilari.

ВВЕДЕНИЕ

В последние десятилетия проблема стоматологического здоровья спортсменов приобретает всё большую актуальность в связи с ростом профессионального спорта и повышением требований к функциональному состоянию организма. Зубочелюстная система играет важную роль не только в обеспечении процессов жевания и речи, но и в поддержании общего гомеостаза организма. Наличие хронических очагов инфекции в полости рта может оказывать негативное влияние на сердечно-сосудистую, дыхательную и опорно-двигательную системы, что особенно критично для спортсменов. По данным эпидемиологических исследований, распространённость кариеса и заболеваний пародонта среди спортсменов сопоставима или превышает показатели в общей популяции, несмотря на высокий уровень физической подготовки. Дополнительным фактором риска являются спортивные травмы зубов и челюстей, частота которых значительно возрастает в контактных и игровых видах спорта. Таким образом, спортивная стоматология формируется как самостоятельное направление, объединяющее профилактику, диагностику, лечение и реабилитацию стоматологических заболеваний и травм у спортсменов с учётом специфики их профессиональной деятельности.

Цель исследования. Целью настоящего исследования является комплексный анализ особенностей стоматологического ухода у спортсменов, изучение структуры и частоты стоматологических травм, а также оценка эффективности современных методов лечения и реабилитации зубочелюстной системы в спортивной практике.

Материалы и методы исследования. Материалом исследования послужили данные отечественных и зарубежных научных публикаций,

ISSN 3030-3907

посвящённых вопросам спортивной стоматологии, а также результаты клинических наблюдений спортсменов различных возрастных категорий и спортивных направлений.

В работе применялись следующие методы исследования:

аналитический обзор научной литературы;

сравнительный анализ клинических данных;

обобщение результатов стоматологических осмотров;

систематизация профилактических и реабилитационных подходов.

Методологическая база исследования основана на принципах доказательной медицины и междисциплинарного подхода.

Особенности стоматологического ухода у спортсменов (расширенный раздел) Стоматологический уход у спортсменов имеет ряд принципиальных отличий по сравнению с общей популяцией, что обусловлено воздействием интенсивных физических нагрузок, специфического режима тренировок, особенностей питания и повышенного уровня психоэмоционального напряжения. Все перечисленные факторы оказывают комплексное влияние на состояние тканей полости рта и требуют индивидуализированного профилактического подхода. Во время интенсивных тренировок и соревнований у спортсменов нередко наблюдается состояние относительного обезвоживания организма, что приводит к снижению скорости и объёма слюноотделения. Слюна является важнейшим фактором естественной защиты полости рта, так как она участвует в процессах реминерализации эмали, нейтрализации кислот и механическом очищении зубов. Уменьшение слюноотделения способствует повышению кислотности среды, ускоряет деминерализацию твёрдых тканей зубов и создаёт благоприятные условия для развития кариеса и эрозий эмали.

Значительное влияние на стоматологическое здоровье спортсменов оказывает характер питания. Частое употребление спортивных напитков, энергетических гелей и углеводных добавок приводит к регулярным колебаниям pH полости рта в кислую сторону. Органические кислоты и простые сахара, содержащиеся в таких продуктах, способствуют активному росту кариесогенной микрофлоры и увеличивают риск развития не только кариеса, но и некариозных поражений зубов. В этой связи спортсменам рекомендуется строгое соблюдение режима гигиены полости рта после тренировок и соревнований, а также ограничение бесконтрольного приёма кислых напитков.

Особого внимания требует состояние тканей пародонта у спортсменов. Высокие физические нагрузки и хронический стресс могут приводить к

ISSN 3030-3907

снижению иммунологической реактивности организма, что повышает вероятность воспалительных заболеваний дёсен. Гингивит и начальные формы пародонтита у спортсменов нередко протекают скрыто, без выраженной клинической симптоматики, однако при отсутствии своевременного лечения могут прогрессировать и негативно влиять на общее состояние организма.

Важным аспектом стоматологического ухода является профилактика функциональных нарушений зубочелюстной системы. У спортсменов, особенно занимающихся силовыми и контактными видами спорта, часто выявляется бруксизм и повышенный тонус жевательных мышц, обусловленные физическим и психоэмоциональным перенапряжением. Данные состояния могут приводить к патологической стираемости зубов, болевым синдромам и дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. В таких случаях показано применение индивидуальных ночных капп и регулярное функциональное обследование.

Профилактический стоматологический уход у спортсменов должен носить системный характер и включать регулярные профилактические осмотры не реже двух раз в год, профессиональную гигиену полости рта, использование фторидсодержащих и реминерализующих средств, а также индивидуальный подбор средств гигиены. Особое значение имеет обучение спортсменов правилам ухода за полостью рта с учётом их тренировочного режима и специфики вида спорта.

Таким образом, стоматологический уход у спортсменов представляет собой комплекс профилактических и лечебных мероприятий, направленных на сохранение структурной целостности зубочелюстной системы, предупреждение воспалительных и травматических поражений, а также поддержание высокого уровня функциональной готовности организма в целом.

Стоматологические травмы у спортсменов. Стоматологические травмы занимают значительное место в структуре спортивного травматизма. Наиболее часто регистрируются травмы твёрдых тканей зубов, вывихи и ушибы зубов, повреждения мягких тканей полости рта, а также переломы челюстей.

Факторами риска являются:

контактные виды спорта;

отсутствие индивидуальных защитных средств;

нарушение техники безопасности.

ISSN 3030-3907

Особую опасность представляют травмы у детей и подростков-спортсменов, так как они могут приводить к нарушению роста и развития зубочелюстной системы.

Современные методы лечения стоматологических травм. Лечение стоматологических травм у спортсменов требует быстрого и точного подхода. В зависимости от характера повреждения применяются:
восстановление коронковой части зуба композитными материалами;
эндодонтическое лечение;
ортопедические конструкции;
хирургические методы лечения;
дентальная имплантация.

При оказании помощи спортсменам важным аспектом является минимизация сроков восстановления и сохранение функциональной способности зубочелюстной системы.

Реабилитация спортсменов после стоматологических травм. Реабилитационный этап направлен на восстановление анатомической целостности, функции жевания и психологического комфорта спортсмена. Реабилитация включает:
функциональную коррекцию прикуса;
восстановление жевательной эффективности;
физиотерапевтические методы;
профилактику повторных травм.

Обязательным элементом является изготовление индивидуальных спортивных капп, снижающих риск повторных повреждений.

Результаты исследования. Анализ литературных данных показал, что у спортсменов частота стоматологических травм в 2–3 раза выше по сравнению с лицами, не занимающимися спортом профессионально. Регулярное стоматологическое наблюдение и применение профилактических мероприятий способствуют снижению осложнений и улучшению качества жизни спортсменов.

Выводы. Стоматологическое здоровье является важной составляющей спортивной работоспособности.

Спортсмены подвержены повышенному риску развития стоматологических заболеваний и травм.

Профилактика и ранняя диагностика играют ключевую роль в сохранении здоровья полости рта.

Реабилитация после стоматологических травм должна быть комплексной и индивидуальной.

ISSN 3030-3907

Спортивная стоматология должна быть интегрирована в систему медицинского сопровождения спортсменов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреасен Й.О. Травматические повреждения зубов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019.
2. Коваленко В.П. Спортивная стоматология. – М.: Медицина, 2020.
3. Петров А.А. Травмы челюстно-лицевой области у спортсменов. – СПб.: СпецЛит, 2018.
4. Needleman I. Oral health and performance in elite athletes // *British Journal of Sports Medicine*. – 2015.
5. Ashley P. Mouthguards and prevention of dental trauma // *Dental Traumatology*. – 2017.
6. Лебедев К.А. Профилактика стоматологических заболеваний. – М., 2021.
7. Shephard R.J. Sports Medicine. – Elsevier, 2016.
8. Вагнер В.Д. Заболевания пародонта. – М.: МЕДпресс, 2019.
9. Корнилов Н.В. Реабилитация в спортивной медицине. – М., 2020.
10. Абдувакилов Ж.У., ЯкубоваС.Р., Балтабаев У.А. Тиш протезларига мослашиш жараёнларида биокимёвий курсаткичларнинг ахамияти //Доктор ахборотномаси. – 2021. -№4. -С.139-144.
11. Gavkhar Nuriddinovna Indiaminova, Tulkin Elnazarovich Zoirov. (2021). Improvement of Methods of Providing Dental Care for Children with Mental Delayed Development. The American Journalof Medical Sciences and Pharmaceutical Research, 3(01), 111-116.
12. G. N. Indiaminova, “Duration of orthodontic treatment in patients with dental jaw anomalies with removal and withoutremoval of separate teeth” журнал биомедицины и практики №si-2 (2020).
13. «Клиническая оценка состояния протезных конструкций у больных с частичной адентией» Якубова С.Р., Абдувакилов Ж.У. «Актуальные проблемы детской стоматологии» 2021 Стр-285-290.
14. Шаныгина Д.В. Неинвазивные методы исследования в клинике ортопедической стоматологии / Д.В. Шаныгина, Г.В. Большаков, А.А. Подколзин // Институт стоматологии. - 2002. - № 3. - С. 46-47.
15. Craig R.G. Dental materials / R.G. Craig, J.M. Powers, J.C. Wataha.- London: Mosby, 2000. - 327p.
16. DrapalS. Биологическая совместимость дентальных металлов / S. DrapalIIНовое в стоматологии. - 2001. - №2. - С.39-48.

ISSN 3030-3907

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

Зоирова Азиза Иргашевна

Бухарский государственный технический университет

Аннотация: В статье рассматривается проблема совершенствования методики развития исследовательской деятельности будущих инженеров в системе высшего технического образования. Актуальность исследования обусловлена современными требованиями к инженерной подготовке, ориентированной на формирование профессиональной компетентности, креативного мышления и способности к научно-исследовательской работе. Анализируются теоретические подходы к понятию исследовательской деятельности, раскрываются педагогические условия и методические средства её развития. Особое внимание уделяется активным и интерактивным методам обучения, проектно-исследовательской деятельности и интеграции науки и образования. Обоснована необходимость обновления методики подготовки будущих инженеров с учетом компетентностного и деятельностного подходов.

Ключевые слова: исследовательская деятельность, будущие инженеры, методика обучения, высшее техническое образование, педагогическая проблема, профессиональная компетентность.

Annotation: The article discusses the problem of improving the methodology for developing the research activities of future engineers in the system of higher technical education. The relevance of the research is determined by modern requirements for engineering training, focused on the formation of professional competence, creative thinking and the ability to research. Theoretical approaches to the concept of research activity are analyzed, pedagogical conditions and methodological means of its development are revealed. Special attention is paid to active and interactive teaching methods, design and research activities, and the integration of science and education. The necessity of updating the methodology of training future engineers, taking into account competence-based and activity-based approaches, is substantiated.

Keywords: research activity, future engineers, teaching methods, higher technical education, pedagogical problem, professional competence.

Annotatsiya. maqolada oliy texnik ta'lim tizimida bo‘lajak muhandislarning tadqiqot faoliyatini rivojlantirish metodologiyasini takomillashtirish muammosi ko‘rib chiqiladi. Tadqiqotning dolzarbligi kasbiy kompetentsiya, ijodiy fikrlash va ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borish qobiliyatini shakllantirishga qaratilgan

ISSN 3030-3907

muhandislik tayyorgarligiga qo‘yiladigan zamonaviy talablar bilan bog‘liq.nnotatsiya: maqolada oliy texnik ta'lim tizimida bo‘lajak muhandislarning tadqiqot faoliyatini rivojlantirish metodologiyasini takomillashtirish muammosi ko‘rib chiqiladi. Tadqiqotning dolzarbligi kasbiy kompetentsiya, ijodiy fikrlash va ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borish qobiliyatini shakllantirishga qaratilgan muhandislik tayyorgarligiga qo‘yiladigan zamonaviy talablar bilan bog‘liq. Tadqiqot faoliyati tushunchasiga nazariy yondashuvlar tahlil qilinadi, pedagogik sharoitlar va uni rivojlantirishning uslubiy vositalari ochib beriladi. Faol va interaktiv o‘qitish usullari, loyiha-tadqiqot faoliyati va fan va ta'limni birlashtirishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Kompetentsiya va faoliyat yondashuvlarini hisobga olgan holda kelajakdagi muhandislarni tayyorlash metodologiyasini yangilash zarurati asoslanadi.

Kalit so‘zlar: tadqiqot faoliyati, kelajakdagi muhandislar, o‘qitish metodikasi, oliy texnik ta'lim, pedagogik muammo, kasbiy kompetentsiya.

1. ВВЕДЕНИЕ

Современное развитие науки, техники и технологий предъявляет повышенные требования к качеству подготовки инженерных кадров. Будущий инженер должен обладать не только фундаментальными знаниями, но и уметь самостоятельно проводить исследования, анализировать научно-техническую информацию, разрабатывать и внедрять инновационные решения. В этих условиях особую актуальность приобретает проблема развития исследовательской деятельности студентов инженерных направлений подготовки.

Исследовательская деятельность рассматривается сегодня как важнейший компонент профессиональной подготовки инженера, обеспечивающий формирование аналитического мышления, творческих способностей и навыков самостоятельной научной работы. Однако практика высшего образования показывает, что существующие методики обучения не всегда в полной мере способствуют развитию исследовательских умений студентов. Это обуславливает необходимость совершенствования методических подходов и педагогических условий организации образовательного процесса.

Таким образом, совершенствование методики развития исследовательской деятельности будущих инженеров представляет собой значимую педагогическую проблему, требующую научного осмысления и практического решения.

2. Теоретические основы развития исследовательской деятельности студентов.

ISSN 3030-3907

В педагогической науке исследовательская деятельность трактуется как особый вид познавательной активности, направленной на получение новых знаний, освоение методов научного поиска и формирование исследовательских умений. По мнению ряда ученых, она включает постановку проблемы, выдвижение гипотез, выбор методов исследования, анализ результатов и формулирование выводов.

В контексте инженерного образования исследовательская деятельность приобретает прикладной характер и тесно связана с решением профессиональных задач. Она способствует формированию у студентов системного мышления, способности к моделированию технических процессов и анализу экспериментальных данных. Методологической основой развития исследовательской деятельности будущих инженеров выступают компетентностный, деятельностный и личностно-ориентированный подходы. Компетентностный подход ориентирует образовательный процесс на формирование профессиональных и исследовательских компетенций. Деятельностный подход предполагает активное включение студентов в процесс познания и научного поиска. Личностно-ориентированный подход учитывает индивидуальные особенности обучающихся и создает условия для их самореализации.

3. Методы исследования

Проблема развития исследовательской деятельности будущих инженеров заключается в противоречии между потребностью общества и промышленности в инженерах-исследователях и недостаточной готовностью выпускников вузов к выполнению научно-исследовательской работы. Во многих случаях исследовательская деятельность студентов носит формальный характер и ограничивается выполнением отдельных заданий в рамках учебных дисциплин.

К основным причинам данной проблемы можно отнести:

- преобладание репродуктивных методов обучения;
- недостаточную интеграцию учебного и научного процессов;
- ограниченные возможности для участия студентов в реальных научных исследованиях;
- недостаточный уровень методической подготовки преподавателей к организации исследовательской деятельности.

Решение данной педагогической проблемы требует системного подхода, направленного на обновление содержания, форм и методов обучения, а также на создание благоприятной образовательной среды, стимулирующей исследовательскую активность студентов.

ISSN 3030-3907

Совершенствование методики развития исследовательской деятельности будущих инженеров предполагает использование комплекса педагогических средств и условий. Одним из ключевых направлений является внедрение активных и интерактивных методов обучения, таких как проблемное обучение, проектная деятельность, кейс-методы и исследовательские задания.

Проектно-исследовательская деятельность позволяет студентам решать практико-ориентированные задачи, приближенные к реальным условиям профессиональной деятельности. В процессе работы над проектами студенты учатся формулировать проблему, планировать исследование, анализировать результаты и представлять их в виде отчетов и презентаций.

Важным элементом методики является интеграция учебных дисциплин с научно-исследовательской работой кафедр и научных лабораторий. Участие студентов в научных конференциях, конкурсах и грантовых проектах способствует повышению мотивации и формированию устойчивого интереса к исследовательской деятельности.

Кроме того, значительную роль играет использование цифровых образовательных технологий, позволяющих расширить доступ к научной информации, моделированию и виртуальным лабораториям.

Для успешного развития исследовательской деятельности будущих инженеров необходимо создание определенных педагогических условий:

- формирование мотивации к научному поиску и профессиональному развитию;
- поэтапное развитие исследовательских умений и навыков;
- обеспечение методического сопровождения со стороны преподавателей;
- создание образовательной среды, ориентированной на сотрудничество и творчество.

Особое значение имеет роль преподавателя как научного руководителя и наставника, который направляет и поддерживает студентов в процессе их исследовательской работы. Эффективная организация обратной связи и рефлексии позволяет повысить качество исследовательской подготовки.

4. Выводы

Таким образом, совершенствование методики развития исследовательской деятельности будущих инженеров является важной педагогической проблемой современного высшего образования. Развитие исследовательских умений способствует формированию профессиональной

ISSN 3030-3907

компетентности, повышению конкурентоспособности выпускников и их готовности к инновационной деятельности.

Реализация компетентностного и деятельностного подходов, внедрение активных методов обучения, интеграция науки и образования создают условия для повышения эффективности подготовки инженерных кадров. Дальнейшие исследования в данной области могут быть направлены на разработку и экспериментальную проверку новых методических моделей развития исследовательской деятельности студентов инженерных специальностей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев В.И. Педагогика высшей школы. Инновационно-прогностический курс. – Казань: Центр инновационных технологий, 2016. – 500 с.
2. Байденко В.И. Компетентностный подход к проектированию государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2005. – 114 с.
3. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
4. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. – М.: Высшая школа, 1991. – 207 с.
5. Зимняя И.А. Ключевые компетенции как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании // Высшее образование сегодня. – 2004. – № 5. – С. 34–42.
6. Краевский В.В. Методология педагогики: новый этап. – М.: Академия, 2010. – 400 с.
7. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Политиздат, 1977. – 304 с.
8. Новиков А.М. Методология образования. – М.: Эгвес, 2006. – 488 с.
9. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. – М.: Академия, 2017. – 272 с.
10. Сластёнин В.А., Исаев И.Ф., Шиянов Е.Н. Педагогика. – М.: Академия, 2018. – 576 с.
11. Федоров И.Б. Инженерное образование в условиях инновационной экономики // Высшее образование в России. – 2015. – № 6. – С. 5–14.
12. Хуторской А.В. Компетентностный подход в образовании. – М.: Академия, 2013. – 256 с.

ISSN 3030-3907

13. Шадриков В.Д. Психология деятельности и способности человека. – М.: Логос, 2007. – 320 с.
14. Dewey J. Experience and Education. – New York: Macmillan, 1938. – 116 p.
15. Kolmos A., De Graaff E. Problem-based and project-based learning in engineering education // Cambridge Handbook of Engineering Education Research. – Cambridge: Cambridge University Press, 2014. – P. 141–161.

ISSN 3030-3907

РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТЕОРИИ И МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ РУССКОГО ЯЗЫКА

Шониёзова Садокат Назаровна
Ташкентский государственный транспортный университет
и.о.доцент кафедры «Узбек (рус) тили»

Аннотация. Статья посвящена исследованию цифровых образовательных технологий (ЦОТ) как ключевого элемента современной методики обучения русскому языку. Рассматриваются теоретические основы их применения, методологические функции, влияние на формирование языковой и коммуникативной компетенции, а также проблемы и перспективы внедрения. Особое внимание уделяется интеграции цифровых технологий в образовательный процесс и их роли в индивидуализации обучения.

Ключевые слова: цифровые образовательные технологии, методика обучения русскому языку, электронное обучение, дистанционные технологии, языковая компетенция.

Abstract. The article analyzes theoretical and methodological aspects of digital educational technologies in teaching Russian language. Key pedagogical approaches and features of the digital educational environment are discussed, as well as methodological principles for integrating digital tools into the educational process. The impact of digital technologies on the formation of language, communicative and cross-curricular competencies of learners is demonstrated. Challenges and prospects of digital methodology development in teaching Russian language are justified, including the role of instructors in a digital educational environment.

Keywords: digital educational technologies, methodology of teaching Russian language, digital educational environment, e-learning, communicative competence, digital didactics.

Annotatsiya. Maqola rus tilini o‘qitishning zamonaviy metodologiyasining asosiy elementi sifatida raqamli ta'lim texnologiyalarini (cot) o‘rganishga bag‘ishlangan. Ularni qo‘llashning nazariy asoslari, uslubiy funktsiyalari, til va kommunikativ kompetentsiyani shakllantirishga ta'siri, shuningdek amalga oshirish muammolari va istiqbollari ko‘rib chiqiladi.ulosa. Maqola rus tilini o‘qitishning zamonaviy metodologiyasining asosiy elementi sifatida raqamli ta'lim texnologiyalarini (cot) o‘rganishga bag‘ishlangan. Ularni qo‘llashning nazariy asoslari, uslubiy funktsiyalari, til va kommunikativ kompetentsiyani shakllantirishga ta'siri, shuningdek amalga oshirish muammolari va istiqbollari ko‘rib chiqiladi. Raqamli texnologiyalarni ta'lim jarayoniga integratsiyalashuviga va ularning ta'limni individuallashtirishdagi roliga alohida e'tibor qaratiladi.

ISSN 3030-3907

Kalit so‘zlar: raqamli ta'lim texnologiyalari, rus tilini o‘qitish usullari, elektron ta'lim, masofaviy texnologiyalar, til kompetentsiyasi.

ВВЕДЕНИЕ

Современное образование переживает цифровую трансформацию, которая существенно влияет на содержание и методы обучения языкам. В частности, обучение русскому языку как родному и иностранному требует новых подходов, позволяющих учитывать современные когнитивные и информационные потребности обучающихся. В условиях глобализации и активного внедрения информационно-коммуникационных технологий цифровые образовательные технологии становятся неотъемлемой частью учебного процесса, открывая новые возможности для развития языковой компетенции и формирования метапредметных навыков [Фейзер, Дьякова, 2023, с. 196–211].

Использование ЦОТ обеспечивает расширение учебной среды, повышает мотивацию обучающихся и позволяет индивидуализировать процесс обучения, что особенно важно в подготовке студентов к реальной языковой практике. Следовательно, интеграция цифровых технологий требует пересмотра традиционных методических подходов и разработки новых моделей обучения.

Теоретические основы применения цифровых технологий

Цифровые образовательные технологии рассматриваются в педагогической теории как средства реализации образовательных целей с использованием электронных ресурсов и интерактивных инструментов. Они опираются на несколько ключевых педагогических подходов:

1. **Коммуникативный подход**, обеспечивающий развитие языковой и социокультурной компетенции через моделирование реальных ситуаций общения [Yuldasheva, 2025, с. 169–175].

2. **Деятельностный подход**, предполагающий активное участие обучающихся в учебной деятельности, проектную работу и самостоятельное решение языковых задач.

3. **Компетентностный подход**, ориентированный на формирование совокупности знаний, умений и навыков для эффективного применения языка в реальной коммуникации [Inamova, 2025, с. 1590–1594].

Таким образом, цифровая образовательная среда обеспечивает многоканальное усвоение учебного материала, активизирует когнитивные процессы и способствует формированию самостоятельности обучающихся.

Методологические функции цифровых образовательных технологий

ISSN 3030-3907

Применение ЦОТ в обучении русскому языку выполняет несколько взаимосвязанных функций.

Информационная функция

Цифровые технологии предоставляют доступ к электронным корпусам текстов, словарям, мультимедийным ресурсам и аутентичным источникам. Это расширяет возможности учебного процесса и позволяет формировать навыки работы с текстовой информацией, развивать языковую догадку и критическое мышление [Normuratova, 2024].

Интерактивная функция

Использование онлайн-платформ, видеоконференций и форумов стимулирует сотрудничество, совместную работу и моделирование реальных коммуникативных ситуаций. Это позволяет развивать устную и письменную речь, а также навыки самостоятельного анализа языковых структур [Babvekova, 2024, с. 355–359].

Контролирующая функция

Цифровые инструменты позволяют автоматизировать проверку знаний и мониторинг учебных достижений. Онлайн-тесты, электронные портфолио и системы анализа ошибок дают возможность преподавателю объективно оценивать прогресс студентов и корректировать методические подходы [Feyzer, Дьякова, 2023, с. 198–200].

Инструменты цифрового обучения и их применение

Цифровые инструменты разнообразны и выполняют различные функции в методике обучения русскому языку:

- **Образовательные платформы** (смешанное обучение, адаптивные курсы, виртуальные классы) обеспечивают интеграцию мультимедийных уроков, интерактивных упражнений и форумов [Inamova, 2025, с. 1590–1594].
- **Мобильные приложения и мультимедийные ресурсы** помогают развивать навыки аудирования, чтения и письма, повышая автономность обучения.
- **Видеоконференции и чаты** создают условия для живого общения, моделируют дискуссионные ситуации и тренируют устную речь.

Использование этих инструментов позволяет разнообразить формы и методы обучения, повысить мотивацию и обеспечить индивидуальный подход к студентам.

Формирование языковой компетенции с помощью ЦОТ

Цифровые технологии позволяют развивать все компоненты языковой компетенции:

ISSN 3030-3907

1. **Чтение:** гипертекстовые материалы и интерактивные комментарии способствуют глубокому пониманию текстов и расширению словарного запаса.

2. **Аудирование:** подкасты, видеоуроки и интерактивные аудиоматериалы развивают навыки восприятия устной речи.

3. **Письмо и говорение:** совместное редактирование текстов, онлайн-дискуссии и проектная деятельность формируют навыки продуктивной речи [Yuldasheva, 2025, с. 171–173].

Таким образом, ЦОТ интегрируются в процесс формирования языковой компетенции и обеспечивают развитие ключевых учебных навыков.

Преимущества и ограничения цифровых технологий

Преимущества

- Индивидуализация обучения;
- Повышение мотивации через интерактивность и игровые элементы;
- Гибкость и доступность учебных материалов [Normuratova, 2024].

Ограничения

- Неравный доступ к технике;
- Недостаточная цифровая компетентность преподавателей;
- Риск фрагментарного усвоения знаний при отсутствии методической структуры [Babvekova, 2024, с. 357].

Практические модели интеграции ЦОТ

- **Флиппед-класс:** часть учебной деятельности выполняется онлайн, а аудиторное время посвящается практическим заданиям;
- **Проектная деятельность:** групповые проекты с использованием цифровых ресурсов;
- **Смешанное обучение:** комбинация традиционных занятий и онлайн-активностей, что повышает эффективность усвоения материала [Inamova, 2025, с. 1592].

В перспективе предполагается внедрение адаптивных обучающих систем и искусственного интеллекта для индивидуализации обучения, а также аналитики больших данных для мониторинга учебных достижений. Эти технологии способны усилить персонализированный подход и повысить эффективность образовательного процесса.

Цифровые образовательные технологии оказывают комплексное воздействие на методику обучения русскому языку. Их использование способствует индивидуализации обучения, формированию языковой и коммуникативной компетенции, развитию метапредметных навыков и

ISSN 3030-3907

повышению мотивации. Однако для успешной реализации требуется методически выверенная интеграция цифровых ресурсов, повышение цифровой компетентности преподавателей и учет организационно-педагогических условий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Feyzer Z.I., Dyakova T. A. Stages of development of digital linguodidactics of Russian as a foreign language // *Russian Language Studies*. 2023. Vol. 21, No. 2, pp. 196–211.
2. Yuldasheva M. A. The use of digital technologies in teaching Russian as a foreign language // *Western European Journal of Linguistics and Education*. 2025. Vol. 3, No. 05, pp. 169–175.
3. Inamova N. O. Using technologies in teaching Russian language in universities // *International Journal of Artificial Intelligence*. 2025. pp. 1590–1594.
4. Normuratova V. N. Цифровые технологии в обучении иностранным языкам // *International Scientific and Current Research Conferences*. 2024.
5. Babvekova Z. R. Роль цифровых технологий в повышении эффективности обучения русскому языку как иностранному // *Science and Education*. 2024, No. 11, pp. 355–359.

ISSN 3030-3907

SO‘Z MA’NOSINI KONTEKST ASOSIDA ANIQLASHNING LINGVISTIK ASOSLARI

Norbekova Bahora

ToshDO‘TAU Kompyuter lingvistikasi mutaxassisligi 1-kurs magistranti

Anonntatsiya. Mazkur maqolada so‘z ma’nosini kontekst asosida aniqlashning lingvistik asoslari yoritiladi. So‘z ma’nosining nominativ, signifikativ va konnotativ jihatlari, shuningdek, bosh va hosila ma’nolar o‘rtasidagi munosabatlar ko‘rib chiqiladi. Lingvistik, ekstralingvistik, madaniy va intertekstual kontekst turlarining so‘z ma’nosini aniqlashdagi roli ochib beriladi. Ko‘pma’nolilikni aniqlashda sinonimik va antonimik testlar asosida misollar orqali tahlil olib boriladi. Maqolada kontekstning semantik aniqlik va pragmatik yo‘naltirishdagi vazifalari asoslab berilib, so‘z ma’nosining kontekstual modulyatsiyasi masalasi yoritiladi. Shuningdek, kontekstga asoslangan so‘z ma’nosini aniqlashning zamonaviy yo‘nalishlari, xususan, Word Sense Disambiguation (WSD) muammosi va uning sun’iy intellekt hamda tabiiy tilni qayta ishlash tizimlaridagi ahamiyati qayd etiladi. Tadqiqot natijalari tilshunoslik, tarjimashunoslik va kompyuter lingvistikasi uchun nazariy va amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so‘zlar: So‘z ma’nosi, Kontekst, Lingvistik, ekstralingvistik, madaniy va intertekstual kontekst, Kontekstual modulyatsiya, Sinonimik va antonimik test, WSD

Abstract. This article elucidates the linguistic foundations of determining word meaning based on context. The nominative, significative, and connotative aspects of word meaning, as well as the relationships between primary and derived meanings, are examined. The roles of linguistic, extralinguistic, cultural, and intertextual types of context in identifying word meaning are revealed. In determining polysemy, analysis is conducted through examples based on synonymic and antonymic tests. The article substantiates the functions of context in semantic precision and pragmatic orientation and addresses the issue of contextual modulation of word meaning. In addition, modern approaches to context-based word meaning identification are discussed, particularly the problem of Word Sense Disambiguation (WSD) and its significance in artificial intelligence and natural language processing systems. The research results have theoretical and practical significance for linguistics, translation studies, and computational linguistics.

Keywords: word meaning, context, linguistic, extralinguistic, cultural and intertextual context, contextual modulation, synonymic and antonymic test, WSD.

Аннотация. В данной статье освещаются лингвистические основы определения значения слова на основе контекста. Рассматриваются

ISSN 3030-3907

номинативные, сигнификативные и коннотативные аспекты значения слова, а также соотношения между основным и производными значениями. Раскрывается роль лингвистического, экстралингвистического, культурного и интертекстуального видов контекста в определении значения слова. При выявлении многозначности проводится анализ на основе примеров с использованием синонимических и антонимических тестов. В статье обосновываются функции контекста в обеспечении семантической точности и прагматической направленности, а также рассматривается проблема контекстуальной модуляции значения слова. Кроме того, отмечаются современные направления определения значения слова на основе контекста, в частности проблема разрешения неоднозначности значения слова (Word Sense Disambiguation, WSD) и её значение в системах искусственного интеллекта и обработки естественного языка. Результаты исследования имеют теоретическое и практическое значение для лингвистики, переводоведения и компьютерной лингвистики.

Ключевые слова: значение слова, контекст, лингвистический, экстралингвистический, культурный и интертекстуальный контекст, контекстуальная модуляция, синонимический и антонимический тест, WSD.

KIRISH

Til – inson tafakkurining asosiy vositasi bo‘lib, unda so‘z markaziy birlik hisoblanadi. So‘zning ma’nosi esa doimiy, o‘zgarmas hodisa emas, balki nutq jarayonida, kontekst ta’sirida aniqlanadigan murakkab lingvistik birlikdir. Zamonaviy tilshunoslikda so‘z ma’nosini faqat lug‘aviy izoh bilan chegaralab bo‘lmasligi, uning real nutqda kontekst bilan uzviy bog‘liqligi tobora yaqqol namoyon bo‘lmoqda. Ayniqsa, ko‘pma’nolilik, omonimiya, metaforik va metonimik ko‘chishlar natijasida hosil bo‘ladigan so‘z ma’nosini to‘g‘ri anglashda kontekstsiz asosiy omil bo‘lib xizmat qiladi. Shu bois kontekst masalasi semantika, pragmatika, diskurs tahlili va kognitiv tilshunoslikning muhim tadqiqot obyektiga aylangan. Chunki so‘z ma’nosining shakllanishi nafaqat til tizimi, balki nutq vaziyati, kommunikativ maqsad, ijtimoiy-madaniy omillar va insonning bilish jarayoni bilan chambarchas bog‘liqdir. Kontekst so‘zning qaysi ma’nosi faollashishini belgilash bilan birga, uning baholovchi, emotsional va uslubiy jihatlarini ham yuzaga chiqaradi.

Shu nuqtayi nazardan, so‘z ma’nosini kontekst asosida aniqlash masalasi nafaqat nazariy tilshunoslik uchun, balki tarjimashunoslik, matn tahlili, sun’iy intellekt va tabiiy tilni avtomatik qayta ishlash kabi amaliy sohalar uchun ham dolzarb ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, ko‘pma’noli so‘zlarning aniq ma’nosini

ISSN 3030-3907

aniqlash muammosi mashina tarjimasi va Word Sense Disambiguation (WSD) jarayonlarida muhim ilmiy-amaliy vazifalardan biri hisoblanadi.

Mazkur maqolada so‘z ma’nosini kontekst asosida aniqlashning lingvistik asoslari kompleks tarzda tahlil qilinadi, kontekst tushunchasi va uning turlari yoritiladi hamda ko‘pma’nolilikni kontekst orqali aniqlash mexanizmlari misollar asosida ochib beriladi.

ASOSIY QISM

So‘z ma’nosi tilshunoslikning leksikologiya va semantika bo‘limlarida o‘rganiladigan eng murakkab va ko‘p qirrali tushunchalardan biridir. So‘z til birligi sifatida nafaqat tovush qobig‘iga, balki mazmunga ham ega bo‘ladi. Aynan mazmun – so‘z ma’nosi tilning tafakkur va borliq bilan bog‘lanishini ta’minlaydi. Mashhur ingliz tilshunosi J. Lyons so‘z ma’nosini quyidagicha ta’riflaydi: “So‘z ma’nosi – til birligining obyektiv borliq bilan aloqasini ifodalovchi semantik hodisadir”. Bu ta’rifdan ko‘rinadiki, so‘z ma’nosi real voqelik, inson tafakkuri va til tizimi o‘rtasidagi murakkab munosabat mahsulidir.

A.A. Reformatskiy so‘z ma’nosi faqat til tizimi doirasida emas, balki nutq jarayonida to‘liq namoyon bo‘lishi va bu kontekst tushunchasining so‘z ma’nosini aniqlashdagi ahamiyatini yanada oshirishini ta’kidlab o‘tgan.

So‘z ma'nosi odatda bir predmet, belgi, harakatning nomini boshqa bir predmet, belgi, harakatga ko‘chirish yo‘li bilan rivojlanadi. Bunday ko‘chirishning tabiatini, mavqeini har bir tilning o‘zidagi semantik qonuniyatlar belgilaydi. Ko‘chirishlar asosan quyidagilar: metafora yo‘li bilan ko‘chirish, funksional ko‘chirish, metonimiya yo‘li bilan ko‘chirish, sinekdoxa yo‘li bilan ko‘chirish. Ko‘chirish qorishiq holda (metafora-funksional, metafora-metonimiya, metonimiya-funksional tarzida) ham uchraydi. Turlicha ko‘chirishlar natijasida leksik ma'noda ikki xil hodisa yuz beradi: 1) ma'noning hajmi o‘zgaradi, 2) ma'noning miqdori o‘zgaradi.

O‘zbek tilshunosligida so‘z ma'nolari bosh ma'no va hosila ma'no, to‘g‘ri ma'no va ko‘chma ma'no, nominativ ma'no va figural ma'no kabi bir necha nuqtayi nazardan tasnif qilinadi. Aslini olganda, so‘zning bosh ma’nosi, to‘g‘ri ma’nosi, nominativ ma’nosi (bir leksik ma'noning yuzaga kelishi uchun asos bo‘lgan ma'no ma'no) va hosila, ko‘chma, figural ma’nolari (bosh ma'noning taraqqiyoti bilan yuzaga kelgan leksik ma'no) bir-biriga yaqin tushunchalarni anglatadi. Faqat etimologik jihatdan ayrim bosh ma’nolar aslida hosila ma’no bo‘lishi mumkin. Ma’nolarning zanjirsimon bog‘lanishida ham 1-hosila ma’no 2-hosila ma’no uchun majozan bosh ma’no bo‘lib xizmat qiladi.

Umumiy jahon tilshunosligida esa so‘z ma’nosi uch asosiy qismdan tashkil topishi aytib o‘tiladi:

ISSN 3030-3907

1. Nominativ (atash) ma’no – so‘zning obyektiv borliqdagi predmet, hodisa, belgi yoki harakatni nomlash (atash) vazifasi bilan bog‘liq ma’nosidir. Bu so‘zning asosiy, lug‘aviy ma’nosi hisoblanadi va barcha so‘zlarda mavjud bo‘ladi. Masalan, *daraxt* so‘zining nominativ (atash) ma’nosi (Tana qo‘yib, shox va novdalar chiqarib, tomir otib o‘sadigan ko‘p yillik o‘simlik) hisoblanadi. 2. Signifikativ ma’no – so‘zning tushuncha (kontsept) bilan bog‘liq jihatidir. Bu ma’no orqali so‘z predmetning yakka nusxasini emas, balki umumlashtirilgan belgilari majmuasini ifodalaydi. Bu ma’no tafakkur bilan bevosita bog‘liq bo‘ladi va mantiqiy umumlashtirish natijasi hisoblanadi. Yuqoridagi *daraxt* so‘zining mevali, mevasiz, manzrali, terak, chinor kabi alohida turini emas balki umumiy ildiz, tana, shox,barglardan iborat ko‘p yillik o‘simlik ma’nosi signifikativ ma’nodir. 3.Konnotativ ma’no – so‘zning qo‘shimcha, subyektiv, baholovchi yoki emotsional-ekspressiv ma’nosidir.Bu ma’no amisha bo‘lavermaydi, nutqiy vaziyatga bog‘liq holda uslubiy rang-baranglik yaratadi.

Yuqorida so‘z ma’nosi va uning turlari haqida ma’lumotlar berildi. Bir so‘zning aynan qaysi ma’noda qo‘llanilayotgani faqatagina kontekst asosida yanada oydinlashadi. Quyida kontekst tushunchasi va uning turlari haqida ayrim mulohazalarni ko‘rib o‘tamiz.

Kontekst – *lotincha contextus* so‘zidan kelib chiqqan (“jips, bog‘lanish, qo‘shilish”). Og‘zaki yoki yozma nutqning atrofidagi tugal qismi, ya’ni atrofdagi so‘zlar yoki iboralar natijasida har bir so‘zning ma’nosi aniqroq bo‘ladi. Til birligidan oldin va keyin keladigan nutq bo‘lagi; til birligining lingvistik, sharoitdan kelib chiqqan, ijtimoiy va madaniy muhitdan kelib chiqqan holati. Kontekst turlari va izohi 1-jadvalda yoritilgan.

1-jadval.

Kontekst turlari va izohi

T/r	Kontekst turi	Izohi
1	Lingvistik kontekst	So‘zning ma’lum bir individual ma’nosini aniqlash (aktualizatsiya qilish) uchun zarur bo‘lgan eng kichik nutq bo‘lagidir.
2	Ekstralingvistik (noverbal) kontekst	Ekstralingvistik kontekst — bu nutq vaziyati, ya’ni so‘zlovchi va tinglovchi (yoshi, jinsi, ijtimoiy mavqei, hissiy holati) va vaziyat (joy, vaqt, sharoit).
3	Madaniy kontekst	Til va nutq ma’nosini shakllantiruvchi jamiyatning umumiy madaniy-tarixiy bilimlari, urf-odatlari, qadriyatlari.

ISSN 3030-3907

4	Intertekstual kontekst	Matnning boshqa matnlar bilan aloqasi — o‘qilgan yoki eshitilgan oldingi matnlarga ishoralar orqali ma’no kengayadi.

Leksik semantikaning asosiy muammolaridan biri – bitta so‘z shaklining (grammatik o‘zgarishlarsiz) turli xil semantik qo‘llanishlari mavjudligidir. So‘zning aynan qaysi ma’noda qo‘llanilayotgani esa faqat kontekst asosida namoyon bo‘ladi. Kontekst matnni anglash jarayonida ikki asosiy funksiyani bajaradi: a) semantik aniqlik berish – so‘z va gaplarning to‘g‘ri talqin etilishini ta’minlaydi; b) pragmatik yo‘naltirish – muallifning maqsadini, tinglovchining qabul qilish imkoniyatini va kommunikatsiya vaziyatini belgilaydi. Shu bois matnni tilshunoslik doirasida emas, balki kontekstual jarayon sifatida ko‘rib chiqish zarur deb hisoblanadi.

So‘z shaklining semantik ma’nolari turli kontekstlar ta’sirida ikki asosiy yo‘l bilan o‘zgarishi mumkin. Birinchidan, bitta ma’no cheksiz ko‘p yo‘llar bilan modulyatsiyalanishi mumkin: har bir kontekst ayrim semantik belgilarni kuchaytiradi, boshqalarini esa pasaytiradi yoki bostiradi. Ikkinchi turdagi semantik o‘zgarish esa turli kontekstlar tomonidan ko‘p ma’noli so‘z shaklining turli ma’nolarini faollashtirish bilan bog‘liq. Bu holat kontekstual tanlash (ma’nolarning tanlanishi) deb ataladi. Odatda bu ikki turdagi o‘zgaruvchanlik birgalikda ishlaydi: ya’ni kontekst tomonidan tanlangan ma’no, o‘sha kontekstning o‘zi tomonidan yana modulyatsiyalanadi.

1. Doktor bizga dori yozib berdi.
2. Homilador doktor bizga dori yozib berdi.

Bu gaplarda *doktor* so‘zi umumiy ma’noda ishlatilgan. Ayol bo‘lishi kutiladi, lekin majburiy emas. Erkak hamshira ham nazariy jihatdan mumkin. Ya’ni, jins belgisi bu yerda kuchsiz. (*Homilador doktor bizga dori yozib berdi*)gapida esa (homilador) so‘zi kontekstni o‘zgartiradi. Ayol belgisi majburiy bo‘lib qoladi. Erkak belgisi esa imkonsiz holatga tushadi. Bu misolda leksik birlik (doktor) o‘zgarmaydi, lekin kontekst uning ma’nosidagi ayrim belgilarni kuchaytiradi va pasaytiradi. Bu hodisa ma’no modulyatsiyasi deb ataladi, ya’ni yangi ma’no tanlanmadi, balki mavjud ma’no kontekst orqali o‘zgardi.

So‘zning lug‘aviy (sistemaviy) ma’nolari bilan uning kontekstual qo‘llanishlari farqlanadi. (Qarang: 2-jadval)

2-jadval.

Lug‘aviy va kontekstual ma’no faqrlari

Lug‘aviy ma’no	Kontekstual ma’no
Lug‘atda mavjud	Nutqda yuzaga chiqadi

ISSN 3030-3907

Barqaror	O‘zgaruvchan
Bashorat qilinadi	Bashorat qilinmaydi
Umumiy	Shaxsiy

Bir so‘z shaklining turli ma’nolarga ega bo‘lishi omonimiya,polisemiya kabi holatlarni yuzaga chiqaradi. Va bunda polisemiya har bir tilda salmoqli o‘rin egallovchi til hodisasi hisoblanadi. Quyida ko‘pma’nolilikni kontekst asosida aniqlash borasidagi ayrim mulohazalarni aytib o‘tamiz.

Agar so‘zning bir kontekstdagi qo‘llanishiga sinonim bo‘la oladigan so‘z, boshqa kontekstdagi ayni shakldagi qo‘llanishiga sinonim bo‘la olmasa – bu ko‘pma’nolilik belgisidir. Masalan, a) Karvonsiz – yo‘l xarob, oqsoqolsiz – el xarob (qarovsiz qolgan, buzilgan, vayron; noobod) va b) Nimasi zotli, o‘zimizning jaydari qo‘ylardan ham xarob-ku! (ozg‘in, oriq, nimjon; ko‘rimsiz). Bunda a gapdagi xarob o‘rnida *vayron, noobod* kabi sinonimlarni qo‘llay olamiz, ammo b gap uchun bu sinonimlar qo‘llanilmaydi; b gapdagi xarob so‘zi o‘rnida *ozg‘in, oriq, nimjon; ko‘rimsiz* kabi sinonimlarini ishlatishimiz mumkin, lekin a gap uchun ishlatolmaymiz. Demak, bir kontekstdagi sinonim ikkinchisida ishlamaydi**,** xarob – ko‘pma’noli so‘z.

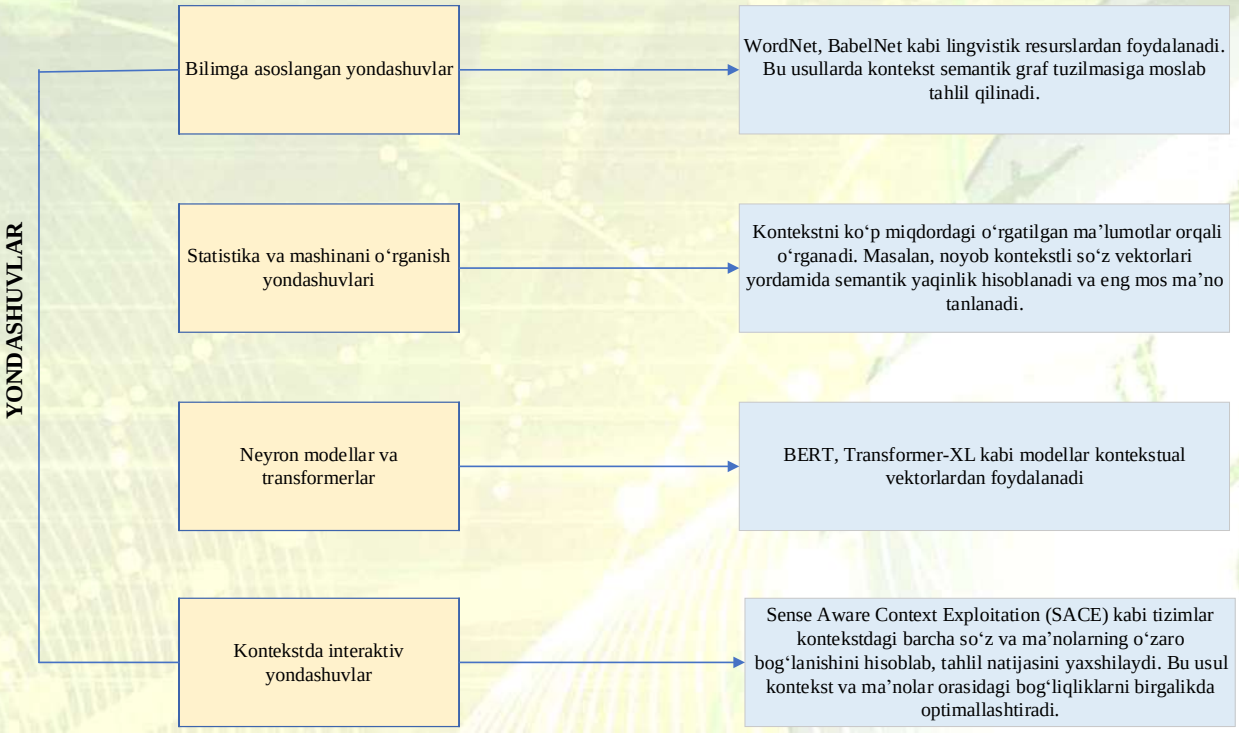
Bir kontekstdagi zid ma’no ikkinchi kontekstda zidlik munosabatini hosil qila olmasa ham so‘z ko‘pma’noli bo‘ladi. 1. Tirnog‘imni, tishimni doim toza tutaman (kir, chang, ifloslik va shu kabilardan xoli (xoli qilingan), ozoda, pokiza); 2. Yigit-qizlar xolaning gaplariga toza kulishdi (juda ham, rosa). Bunda 1-gapdagi toza so ‘ziga kir, islos kabilar antonym bo‘la oladi, biroq 2-gapdagi ayni shu so‘z uchun bular qarama-qarashlikni yuzaga keltira olmaydi. Demak *toza* so‘zi ham ko‘pma’nolidir.

Yuqorida ko‘rib o‘tganimizdek, so‘zlarning aniq ma’nosi kontekst asosida oydinlashadi. Kontekst so‘zning leksik ma’nosini aniqlashda eng asosiy qism bo‘lib, u matndagi qo‘shni so‘zlar, sintaktik qurilish va ko‘pincha pragmatik omillar bilan chambarchas bog‘liqdir bo‘ladi. Kontekst yordamida polisemik so‘zning ma’nosi aniqlanadi – ya’ni so‘zning turli ma’nolari kontekst elementlariga qarab farqlanadi. Bu, masalan, shaxs, joy yoki harakat ma’nosidagi farqlarni aniqlashda muhimdir. Kontekst asosida so‘z ma’nosini aniqlash mashina tarjimasi va tilni avtomatik qayta ishlash tizimlarida aniqlikni oshiradi. Axborot qidiruvi va matnni tahlil qilishda kontekstni hisobga olish samaradorlikni yaxshilaydi. Sun’iy intellekt tizimlarida tilning semantik tuzilishini chuqurroq tahlil qiladi.

So‘z ma’nosini kontekst bilan bog‘lash tilning semantikasini tarkibiy tahlil qilishni talab etadi. Leksik semantika kontekstning rolini aniqlashda muhim nazariy poydevor hisoblanadi. Zamonaviy NLP sohasida ko ‘p ma’noli so‘zlar ma’nosini kontekst asosida aniqlash WSD (Word Sense Disambiguation) deb

ISSN 3030-3907

nomlanadi. Bu jarayonda turli yondashuvlar: bilimga asoslangan, statistik-mashinani o‘rganish, neyron tarmoqlar bilan ishlash kabi usullar qo‘llaniladi. So‘nggi yillarda WSD usullari quyidagicha rivojlandi. (Qarang. 3-rasm)



3-rasm. WSD yondashuvlari

Xulosa

So‘z ma’nosini kontekst asosida aniqlash tilshunoslikning fundamental muammolaridan biridir. Tadqiqot shuni ko‘rsatadiki, so‘z ma’nosi lug‘aviy birlik sifatida emas, balki nutq jarayonida, aniq kontekst doirasida to‘liq namoyon bo‘ladi. Kontekst leksik, grammatik, pragmatik va kognitiv omillarni o‘zida mujassamlashtirgan murakkab tizimdir. So‘z ma’nosining nominativ, signifikativ va konnotativ jihatlari o‘zaro uzviy bog‘liq holda namoyon bo‘lishi, ularning aniq qaysi biri faollashishi esa bevosita kontekstga bog‘liqligi aniqlandi.

Maqolada lingvistik, ekstralingvistik, madaniy va intertekstual kontekst turlarining so‘z ma’nosini aniqlashdagi roli yoritilib, kontekst so‘zning semantik aniqligi va pragmatik yo‘naltirilganligini ta’minlovchi muhim omil ekanligi ko‘rsatib berildi. Ayniqsa, ko‘pma’noli so‘zlar misolida sinonimik va antonimik testlar orqali kontekstning ma’no tanlashdagi hal qiluvchi ahamiyati asoslandi. Keltirilgan misollar shuni ko‘rsatadiki, bir xil so‘z shakli turli kontekstlarda turlicha semantik mazmun kasb etadi va bu holat tilning semantik moslashuvchanligini namoyon etadi.

Shuningdek, so‘z ma’nosining kontekstual modulyatsiyasi masalasi alohida e’tiborga olinib, kontekst nafaqat ma’noning tanlanishiga, balki uning ayrim semantik belgilarining kuchayishi yoki susayishiga ham ta’sir ko‘rsatishi asoslab

ISSN 3030-3907

berildi. Lug‘aviy va kontekstual ma’no o‘rtasidagi farqlar tahlili so‘z ma’nosining nutqda yuzaga chiqish mexanizmini yanada aniqlashtirdi.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, so‘z ma’nosini kontekst asosida aniqlash masalasi nafaqat nazariy tilshunoslik, balki tarjimashunoslik, matn tahlili, axborot qidiruvi, sun’iy intellekt va tabiiy tilni qayta ishlash sohalari uchun ham muhim amaliy ahamiyatga ega. Xususan, Word Sense Disambiguation (WSD) muammosini hal etishda kontekstual yondashuvlar asosiy ilmiy poydevor bo‘lib xizmat qiladi.

Xulosa qilib aytganda, kontekst so‘z ma’nosini anglashning ajralmas va hal qiluvchi omili bo‘lib, uni hisobga olmasdan til birliklarining semantik tabiatini to‘liq ochib berish mumkin emas. Mazkur tadqiqot kelgusida kontekstual semantika, kognitiv tilshunoslik hamda kompyuter lingvistikasi yo‘nalishlarida olib boriladigan izlanishlar uchun nazariy asos bo‘lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Sh. Rahmatullayev. O‘zbek tilining leksikologiyasi. Toshkent: Universitet, 2004.
2. N. Mahmudov. Til va nutq. Toshkent: Fan, 2010.
3. J.R. Firth. Papers in Linguistics. London: Oxford University Press, 1957.
4. J. Lyons. Semantics. Cambridge: Cambridge University Press, 1977.
5. M. Abeysiriwardana, D. Sumanathilaka. A Survey on Lexical Ambiguity Detection and Word Sense Disambiguation, 2024.
6. Word Sense Disambiguation Studio: A Flexible System for WSD Feature Extraction – G. Agre, D. Petrov, S. Keskinova, Information 2019.
7. Word Sense Disambiguation: Towards Interactive Context Exploitation — Ming Wang, Yinglin Wang, ACL 2021. aclanthology.org

ISSN 3030-3907

MASOFAVIY TA’LIMDA KASBIY KOMPETENTLIK TUSHUNCHASINING PEDAGOGIK MAZMUNI: TAQQOSLOVCHI TAHLIL

Baxronova Sayyora Botir qizi
Osiyo Xalqaro universiteti

Annotatsiya. Mazkur ilmiy maqolada masofaviy ta’lim sharoitida kasbiy kompetentlik tushunchasining pedagogik mazmuni nazariy-metodologik jihatdan tahlil qilinadi. Maqolada kompetentlik va kompetensiya tushunchalarining o‘zaro farqi, ularning pedagogik adabiyotlarda talqin etilishi, shuningdek, masofaviy ta’lim muhitida kasbiy kompetentlikning tarkibiy komponentlari ochib beriladi. Olingan natijalar masofaviy ta’lim sharoitida kasbiy kompetentlikni shakllantirishning pedagogik asoslarini aniqlashtirishga xizmat qiladi hamda pedagog kadrlar tayyorlash jarayonini takomillashtirish uchun ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so‘zlar. Masofaviy ta’lim, kasbiy kompetentlik, kompetensiya, pedagogik mazmun, raqamli ta’lim muhiti, kompetensiyaga asoslangan ta’lim.

Аннотация. В данной научной статье с теоретико-методологических позиций анализируется педагогическое содержание понятия профессиональной компетентности в условиях дистанционного обучения. В статье раскрываются различия между понятиями «компетентность» и «компетенция», их интерпретации в педагогической литературе, а также структурные компоненты профессиональной компетентности в дистанционной образовательной среде. Полученные результаты способствуют уточнению педагогических основ формирования профессиональной компетентности в условиях дистанционного обучения и имеют научно-практическую значимость для совершенствования процесса подготовки педагогических кадров.

Ключевые слова. Дистанционное обучение, профессиональная компетентность, компетенция, педагогическое содержание, цифровая образовательная среда, компетентностно-ориентированное обучение.

Abstract. This scientific article provides a theoretical and methodological analysis of the pedagogical content of the concept of professional competence in the context of distance education. The article examines the differences between the concepts of “competence” and “competency,” their interpretations in pedagogical literature, as well as the structural components of professional competence within a distance learning environment. The obtained results contribute to clarifying the pedagogical foundations for the formation of professional competence in distance education and

ISSN 3030-3907

have scientific and practical significance for improving the process of teacher training.

Keywords: Distance education, professional competence, competency, pedagogical content, digital learning environment, competency-based education.

KIRISH

Zamonaviy ta’lim tizimida raqamli texnologiyalar va masofaviy o‘qitish shakllarining keng joriy etilishi ta’lim oluvchilarning kasbiy tayyorgarligiga qo‘yiladigan talablarni tubdan o‘zgartirmoqda. Shu nuqtai nazardan, kasbiy kompetentlik tushunchasining pedagogik mohiyatini masofaviy ta’lim sharoitida qayta talqin qilish zarurati yuzaga kelmoqda.

Hozirgi globallashuv va raqamlashtirish sharoitida ta’lim tizimi oldiga qo‘yilayotgan talablar tubdan yangilanmoqda. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivojlanishi, ta’lim jarayonining raqamli muhitga ko‘chishi va masofaviy ta’lim shakllarining ommalashuvi ta’lim oluvchilarning kasbiy tayyorgarligiga nisbatan yangi yondashuvlarni talab etmoqda. Endilikda faqat bilim, ko‘nikma va malakalarni egallash emas, balki ularni amaliy faoliyatda samarali qo‘llay olish, mustaqil qaror qabul qilish, muammoli vaziyatlarda to‘g‘ri yechim topish kabi sifatlar muhim ahamiyat kasb etmoqda. Bu esa ta’lim jarayonida kasbiy kompetentlikni shakllantirish masalasini dolzarb pedagogik muammo sifatida kun tartibiga olib chiqadi.

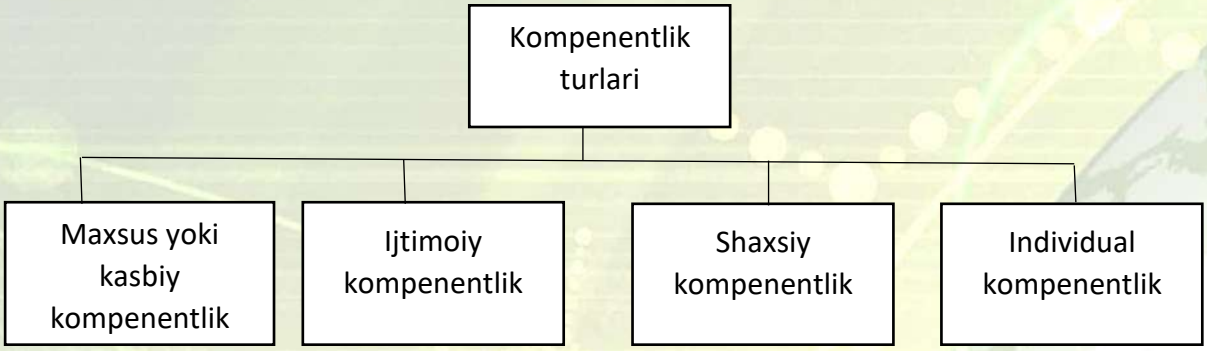
Masofaviy ta’lim sharoitida ta’lim oluvchilar bilan bevosita muloqotning cheklanganligi, o‘quv faoliyatining asosan mustaqil tashkil etilishi, raqamli resurslar va virtual muhitga tayanilishi kasbiy kompetentlikni shakllantirish jarayonining mazmuni va mexanizmlarini qayta ko‘rib chiqishni taqozo etadi. Shu sababli kasbiy kompetentlik tushunchasining pedagogik mazmunini masofaviy ta’lim nuqtai nazaridan ilmiy asosda tahlil qilish muhim ahamiyatga ega.

Asosiy qism. Kasbiy kompetentlik tushunchasining pedagogik talqini.

Pedagogik adabiyotlarda “kompetensiya” va “kompetentlik” tushunchalari ko‘pincha bir-biriga yaqin ma’noda qo‘llanilsa-da, ularning mazmunida muayyan farqlar mavjud. Kompetensiya odatda shaxsning muayyan faoliyat sohasiga oid bilim, ko‘nikma va malakalar majmuini ifodalasa, kompetentlik ushbu kompetensiyalarni real faoliyat jarayonida samarali qo‘llay olish qobiliyatini anglatadi. Demak, kompetentlik bilimning mavjudligi emas, balki uni amaliy faoliyatga tatbiq eta olish darajasini ifodalaydi.

Kompetentlik turlarini ko‘rib chiqamiz:

ISSN 3030-3907



1-rasm. A.R.Markova tasnifi bo‘yicha pedagog kompetentligi turlari.

Oliy ta’lim muassasalarida faoliyat yuritayotgan professor-o‘qituvchilarning pedagogik kasbiy kompetentligi, avvalo, ularning bilim va malakalarini muntazam ravishda rivojlantirib borishiga bog‘liqdir. Bunda ular turli axborot manbalari orqali yangidan-yangi ma’lumotlarni o‘zlashtiradi, zamonaviy ta’lim talablarining mohiyatini chuqur anglaydi hamda ilmiy-pedagogik yangiliklarni izlab topishga intiladi. Shu bilan birga, olingan bilimlarni kreativ yondashuv asosida qayta ishlab, o‘z amaliy faoliyatida samarali tatbiq etadi. Pedagogik kompetentlik, shuningdek, murakkab va noaniq vaziyatlarda vazifalarni mustaqil hal etish, asosli qarorlar qabul qilish, axborotlardan oqilona foydalanish hamda kutilmagan holatlarga moslashuvchan harakat qilish qobiliyatini ham o‘z ichiga oladi.

Bugungi kunda masofaviy va elektron ta’lim ta’lim tizimining eng tez rivojlanayotgan yo‘nalishlaridan biri bo‘lib, uning shakllanish jarayoni dastlab 1980-yillarda masofadan o‘qitish va televizion kurslar orqali boshlangan. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining uzluksiz taraqqiyoti natijasida hozirgi davrda ta’lim jarayonida hududiy masofa deyarli sezilmaydi, zamonaviy raqamli platformalar esa talaba yoki tinglovchiga o‘zini real auditoriya muhitida his etish imkonini bermoqda.

Masofaviy ta’lim jarayonida o‘qituvchining kasbiy kompetentligi turli multimedia vositalaridan samarali foydalanish orqali namoyon bo‘ladi, ya’ni audio va video darslar, interaktiv taqdimotlar, elektron darsliklar, Word va PDF formatidagi o‘quv materiallari bilan ishlash imkoniyatlari kengaymoqda. Shuningdek, vebinarlar, chatlar, forumlar hamda sun’iy intellekt asosidagi tahliliy va baholash vositalari orqali o‘qituvchi va talaba o‘rtasidagi muloqot mustahkamlanib, hamkorlikda o‘rganishga asoslangan faol ta’lim muhiti shakllanmoqda. Bu esa professor-o‘qituvchilardan yuqori darajadagi pedagogik, raqamli va kommunikativ kompetentlikka ega bo‘lishni talab etadi.

Kasbiy kompetentlik masalalari, ayni paytdagi pedagogika, psixologiya, sotsiologiya va menejment sohasida faoliyat yuritayotgan talqiqotchilarning diqqat markazidagi masalalardan biri bo‘lib kelmoqda. Ularning fikrlarini umumlashtirgan holda kasbiy kompetentlik asosining o‘ziga xos modelini taklif

ISSN 3030-3907

etish mumkin. Tavsiya etilgan modelda keltirilgan parametrlarni o‘rgangan holda, ular o‘rtasidagi uzviy bog‘liqlik va bir-birini to‘ldirish xususiyatlari mavjudligini ko‘rishimiz mumkin. Masalan, turli shart-sharoitlarga moslasha olish, bir vaqtning o‘zida, zamon talablarini to‘g‘ri anglash va qaror qabul qilish bilan bog‘liqdir.



2-rasm. Kasbiy kompetentlik asoslari modeli.

Masofaviy ta’lim sharoitida kasbiy kompetentlikni shakllantirish an’anaviy auditoriya mashg‘ulotlariga nisbatan o‘ziga xos pedagogik xususiyatlarga ega. Avvalo, ta’lim jarayonining asosan virtual muhitda tashkil etilishi o‘qituvchi va talaba o‘rtasidagi o‘zaro ta’sir shakllarini o‘zgartiradi. Bunda ta’lim oluvchining o‘quv faoliyati ko‘proq mustaqil, o‘zini-o‘zi boshqarishga asoslangan bo‘lib, bu holat kasbiy kompetentlik tarkibida mustaqil qaror qabul qilish, mas’uliyatni his etish va o‘z faoliyatini rejalashtirish kabi sifatlarning kuchayishini talab etadi.

Masofaviy ta’limda kasbiy kompetentlikning muhim jihatlaridan biri — raqamli ta’lim muhitida samarali faoliyat yurita olish qobiliyatidir. Bu jarayonda talaba nafaqat o‘quv materiallarini o‘zlashtiradi, balki turli elektron resurslar, ta’lim platformalari, onlayn muloqot vositalaridan maqsadli va ongli foydalanishni ham o‘rganadi. Shu bois kasbiy kompetentlikning pedagogik mazmuniga raqamli savodxonlik, axborotni tanlash va tahlil qilish, virtual muhitda muloqot madaniyati kabi komponentlar ham kiradi.

Masofaviy ta’lim sharoitida o‘quv jarayonining moslashuvchanligi talabaning individual ta’lim trayektoriyasini shakllantirishga imkon beradi. Bu

ISSN 3030-3907

holat kasbiy kompetentlikning shaxsga yo‘naltirilgan xarakterini kuchaytiradi. Talaba o‘z bilim darajasi, qiziqishlari va kasbiy ehtiyojlariga mos ravishda o‘quv faoliyatini tashkil etishi natijasida kasbiy rivojlanishga ongli yondasha boshlaydi. Pedagogik jihatdan bu jarayon talabaning ichki motivatsiyasini oshirish va kasbiy o‘zini anglashini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Shuningdek, masofaviy ta’lim sharoitida baholash jarayonining o‘zgarishi ham kasbiy kompetentlik mazmuniga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. An’anaviy nazorat shakllari o‘rnini ko‘proq jarayonli, formatif baholash usullari egallaydi. Bu esa talabaning o‘z faoliyatini tahlil qilish, xatolarini anglash va ularni bartaraf etish ko‘nikmalarini rivojlantiradi. Natijada refleksiv kompetentlik kasbiy kompetentlikning muhim tarkibiy qismi sifatida shakllanadi.

Pedagogik tadqiqotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, kasbiy kompetentlik murakkab va ko‘p komponentli tuzilma bo‘lib, u bir-biri bilan uzviy bog‘liq bo‘lgan bir nechta tarkibiy qismlardan tashkil topadi. Masofaviy ta’lim sharoitida ushbu komponentlarning mazmuni va ahamiyati yanada boyiydi.

Kognitiv komponent kasbiy faoliyatga oid nazariy bilimlar, tushunchalar va ilmiy asoslarni o‘z ichiga oladi. Masofaviy ta’limda bu bilimlar ko‘pincha elektron darsliklar, video ma’ruzalar, onlayn kurslar orqali o‘zlashtiriladi. Shu sababli talabaning axborotni mustaqil o‘rganish, tizimlashtirish va umumlashtirish qobiliyati kognitiv komponentning muhim ko‘rsatkichi hisoblanadi.

Faoliyat (operatsion) komponent kasbiy bilim va ko‘nikmalarni amaliy faoliyatda qo‘llay olish bilan bog‘liq. Masofaviy ta’lim sharoitida ushbu komponent virtual laboratoriyalar, amaliy topshiriqlar, loyiha va keyslar orqali rivojlantiriladi. Bu jarayonda talaba real kasbiy vaziyatlarga yaqinlashtirilgan muammolarni hal qilish orqali kasbiy tajriba to‘playdi.

Motivatsion-qadriyatli komponent talabaning tanlagan kasbiga bo‘lgan qiziqishi, kasbiy qadriyatlari va o‘z kasbiy faoliyatiga bo‘lgan munosabatini ifodalaydi. Masofaviy ta’limda ushbu komponentni shakllantirish o‘qituvchining pedagogik mahorati, ta’lim mazmunining dolzarbligi va o‘quv faoliyatining amaliy yo‘naltirilganligiga bevosita bog‘liq.

Refleksiv komponent talabaning o‘z kasbiy faoliyatini baholash, o‘z-o‘zini tahlil qilish va rivojlanish istiqbollarini belgilash qobiliyatini o‘z ichiga oladi. Masofaviy ta’lim sharoitida refleksiya bloglar, elektron portfoliolar, o‘z-o‘zini baholash topshiriqlari orqali samarali amalga oshiriladi.

Ushbu komponentlarning uyg‘un rivojlanishi masofaviy ta’lim sharoitida kasbiy kompetentlikning yaxlit pedagogik tizim sifatida shakllanishini ta’minlaydi.

Yuqoridagi nazariy tahlillar shuni ko‘rsatadiki, masofaviy ta’lim sharoitida kasbiy kompetentlik tushunchasi an’anaviy ta’lim tizimidagiga nisbatan kengroq

ISSN 3030-3907

pedagogik mazmunga ega bo‘lmoqda. Raqamli ta’lim muhiti ta’lim oluvchidan nafaqat kasbiy bilim va ko‘nikmalarni, balki mustaqil ta’lim olish, o‘z faoliyatini rejalashtirish va refleksiya qilish kabi sifatlarni ham talab etadi. Shu sababli kasbiy kompetentlik masofaviy ta’lim sharoitida kompleks pedagogik hodisa sifatida namoyon bo‘ladi. Unda kognitiv, faoliyatga oid, motivatsion-qadriyatli va refleksiv komponentlar o‘zaro uzviy bog‘liqlikda shakllanadi. Mazkur komponentlarning uyg‘un rivojlanishi ta’lim jarayonining samaradorligini belgilovchi muhim omil hisoblanadi. Masofaviy ta’lim jarayonida pedagogik ta’sir vositalarining o‘zgarishi kasbiy kompetentlikni shakllantirishga yangicha yondashuvlarni talab etadi. Bu esa mazkur tushunchaning pedagogik mazmunini yanada chuqurroq ilmiy asoslash zaruratini yuzaga keltiradi.

Xulosa. Xulosa qilib aytganda, masofaviy ta’lim sharoitida kasbiy kompetentlik tushunchasi zamonaviy pedagogikaning muhim kategoriyalaridan biri sifatida namoyon bo‘ladi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, kasbiy kompetentlik faqat bilim, ko‘nikma va malakalar majmui bilan cheklanmay, balki ularni real kasbiy faoliyatda samarali qo‘llay olish qobiliyatini ham o‘z ichiga oladi. Masofaviy ta’lim muhitida ushbu tushuncha raqamli savodxonlik, mustaqil ta’lim olish, o‘z-o‘zini boshqarish va refleksiya qilish kabi pedagogik jihatlar bilan boyiydi. Kasbiy kompetentlikning kognitiv, faoliyatga oid, motivatsion-qadriyatli va refleksiv komponentlari masofaviy ta’lim sharoitida o‘zaro uyg‘un holda shakllanishi ta’lim jarayonining samaradorligini ta’minlaydi. Tadqiqot davomida kasbiy kompetentlik tushunchasining pedagogik mazmuni masofaviy ta’lim nuqtai nazaridan aniqlashtirildi va nazariy jihatdan asoslab berildi. Olingan ilmiy xulosalar pedagog kadrlar tayyorlash jarayonini takomillashtirish, masofaviy ta’limni samarali tashkil etish hamda kompetensiyaga asoslangan ta’lim yondashuvlarini rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Mazkur tadqiqot natijalari kelgusida masofaviy ta’lim sharoitida kasbiy kompetentlikni shakllantirishga oid amaliy tadqiqotlar uchun nazariy asos bo‘lib xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR:

1. Kurbonov G. (2022). Didactic possibilities of teaching general subjects on the basis of digital educational technologies. Berlin Studies Transnational Journal of Science and Humanities, 2(1.5 Pedagogical sciences).
2. Rasulov T., & Kurbonov G. (2022). Developing students'creative and scientific skills with modern educational technologies. Berlin Studies Transnational Journal of Science and Humanities, 2(1.5 Pedagogical sciences).
3. Bakhronova S.B. (2025). Applications of integral calculus in economic fields. *Pedagogik tadqiqotlar jurnali*, *3*(2), 81-83.

ISSN 3030-3907

4. Bakhronova S.B. (2025). The important role of mathematics in solving problems in physics. *Pedagogik tadqiqotlar jurnali*, *3*(1), 444-448.
5. Bakhronova, S. B. (2024). The system of wave equations involved by the riman-liouville fractional-order operator into the canonical form. *Medicine, pedagogy and technology: theory and practice*, *2*(9), 184-192.
6. Turdiev, K., Bahronova, S., & Amrulloyeva, Z. (2024). Existence of a solution to the problem posed for a system of fractional diffusion equations: Existence of a solution to the problem posed for a system of fractional diffusion equations. *MODERN PROBLEMS AND PROSPECTS OF APPLIED MATHEMATICS*, *1*(01).
7. Kurbonov G. G. (2022, September). Improved methodology of organizing distance science circles from general sciences. In internatio
8. Baxronova . . (2025). OLIY TA'LIMDA MATEMATIKA O'QITISHDA XALQARO TAJRIBADAN FOYDALANISH. Development Of Science, 5(1), pp. 78-86.
9. Baxronova S. B. (2025). SMART TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA MATEMATIK MODEL VA VIZUAL VOSITALAR BILAN O'QITISHNING INNOVATSION YONDASHUVLARI. Development Of Science, 6(5), pp. 168-175.

ISSN 3030-3907

EVALUATION OF THE DIURETIC ACTIVITY OF EQUISETUM ARVENSE L. AQUEOUS EXTRACT

Akhmadov Javokhir Zoirjon o‘g‘li
Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan
Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan.
E-mail: javohirjohn.0310@gmail.com
Olimov Nemat Kayumovich
Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan
Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan.
Sidametova Zaynab Enverovna
Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan
Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan.
Eshonkulov Zoirjon Akhmadovich
Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan
Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan.
Toshboyev Feruz Nizomiddinovich
Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan
Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan.

Abstract Diuretics are essential therapeutic agents in the management of pathological conditions associated with fluid retention, including edema, hypertension, and various disorders of the urinary system. Although synthetic diuretics are widely used in clinical practice, their long-term administration is frequently associated with adverse effects such as electrolyte imbalance, dehydration, and renal dysfunction. These limitations have intensified scientific interest in medicinal plants with diuretic properties, which are generally characterized by milder action, better tolerability, and additional protective effects on renal tissues. *Equisetum arvense* L. (field horsetail) is a well-known medicinal plant traditionally used in phytotherapy for the treatment of urinary tract disorders; however, comprehensive experimental evaluation of its diuretic activity remains limited. The aim of the present study was to investigate the diuretic activity of an aqueous extract of *Equisetum arvense* and to provide a pharmacognostic and experimental justification for its traditional use. The aerial parts of the plant were collected during the flowering period, botanically authenticated, air-dried, and processed according to pharmacopoeial requirements. An aqueous extract was prepared using hot water infusion to simulate traditional herbal tea preparation. The diuretic effect was evaluated in an experimental animal model by measuring urine output and electrolyte excretion following oral administration of the extract at different dose levels. A standard reference diuretic was used for comparison. The

ISSN 3030-3907

results demonstrated a statistically significant and dose-dependent increase in urine volume in animals treated with the *Equisetum arvense* extract compared to the control group. At higher doses, the diuretic activity of the extract was comparable to that of the reference diuretic, while no signs of acute toxicity or behavioral abnormalities were observed. Phytochemical screening revealed the presence of flavonoids, phenolic compounds, potassium salts, and silica, which are known to contribute to diuretic, anti-inflammatory, and nephroprotective effects. In conclusion, the findings of this study confirm that the aqueous extract of *Equisetum arvense* exhibits pronounced diuretic activity and supports its traditional application in the management of urinary tract disorders. The favorable safety profile and multifunctional phytochemical composition of the plant highlight its potential as a natural diuretic for supportive and long-term use. Further studies involving detailed mechanistic investigations and clinical evaluation are recommended to fully elucidate its therapeutic potential.[1,3,8]

Keywords: Equisetum arvense, diuretic activity, medicinal plants, phytotherapy, aqueous extract.

Annotatsiya. Diuretik vositalar suyuqlik tutib qolish bilan bog‘liq bo‘lgan patologik holatlarni, jumladan shishlar, arterial gipertenziya va siydik chiqarish tizimi kasalliklarini davolashda muhim terapevtik ahamiyatga ega. Sintetik diuretiklar klinik amaliyotda keng qo‘llanilishiga qaramay, ularni uzoq muddat qabul qilish ko‘pincha elektrolitlar muvozanatining buzilishi, suvsizlanish va buyrak faoliyatining izdan chiqishi kabi nojo‘ya ta’sirlarga olib keladi. Ushbu cheklovlar diuretik xususiyatga ega bo‘lgan dorivor o‘simliklarga bo‘lgan ilmiy qiziqishni kuchaytirdi, chunki ular odatda yumshoq ta’sirga ega, yaxshi o‘zlashtiriladi va buyrak to‘qimalariga qo‘shimcha himoya ta’sirini ko‘rsatadi. Equisetum arvense L. (dala qirqbo‘g‘imi) an’anaviy fitoterapiyada siydik chiqarish tizimi kasalliklarini davolashda keng qo‘llaniladigan dorivor o‘simlik hisoblanadi, biroq uning diuretik faolligi bo‘yicha keng qamrovli eksperimental tadqiqotlar yetarli emas. Ushbu tadqiqotning maqsadi Equisetum arvense suvli ekstraktining diuretik faolligini o‘rganish hamda uning an’anaviy qo‘llanilishiga farmakognozik va eksperimental asos yaratishdan iborat. O‘simlikning yer ustki qismlari gullash davrida yig‘ib olindi, botanika jihatdan aniqlashtirildi, havo sharoitida quritildi va farmakopeya talablariga muvofiq qayta ishlovdan o‘tkazildi. Suvli ekstrakt an’anaviy o‘simlik choyi tayyorlashni modellashtirish maqsadida issiq suvda damlash usuli bilan tayyorlandi. Diuretik ta’sir tajribaviy hayvonlar modelida ekstraktning turli dozalarini peroral yuborishdan so‘ng siydik miqdori va elektrolitlar ajralishini o‘lchash orqali baholandi. Taqqoslash uchun standart diuretik preparat qo‘llanildi. Olingan natijalar Equisetum arvense ekstrakti bilan

ISSN 3030-3907

davolangan guruhlarda nazorat guruhiga nisbatan siydik hajmining statistik jihatdan ishonchli va dozaga bog‘liq oshishini ko‘rsatdi. Yuqori dozalarda ekstraktning diuretik faolligi standart diuretik vosita bilan taqqoslanadigan darajada bo‘ldi, shu bilan birga o‘tkir toksiklik yoki xulq-atvorda o‘zgarishlar kuzatilmadi. Fitokimyoviy skrining flavonoidlar, fenolik birikmalar, kaliy tuzlari va kremniy birikmalari mavjudligini aniqladi, bu moddalarning diuretik, yallig‘lanishga qarshi va nefroprotektiv ta’siri ma’lum. Xulosa qilib aytganda, ushbu tadqiqot natijalari Equisetum arvense suvli ekstrakti yaqqol diuretik faollikka ega ekanligini tasdiqlaydi va uning siydik chiqarish tizimi kasalliklarini davolashdagi an’anaviy qo‘llanilishini ilmiy jihatdan asoslaydi. O‘simlikning qulay xavfsizlik profili va ko‘p funksiyali fitokimyoviy tarkibi uni qo‘llab-quvvatlovchi va uzoq muddatli foydalanish uchun tabiiy diuretik sifatida istiqbolli ekanligini ko‘rsatadi. Uning terapevtik salohiyatini to‘liq aniqlash uchun ta’sir mexanizmlarini chuqur o‘rganish va klinik tadqiqotlar o‘tkazish tavsiya etiladi.[1,3,8]

Kalit so‘zlar: Equisetum arvense, diuretik faollik, dorivor o‘simliklar, fitoterapiya, suvli ekstrakt.

Аннотация. Диуретические средства являются важными терапевтическими агентами в лечении патологических состояний, связанных с задержкой жидкости, включая отёки, артериальную гипертензию и различные заболевания мочевыделительной системы. Несмотря на широкое применение синтетических диуретиков в клинической практике, их длительное использование часто сопровождается такими побочными эффектами, как нарушение электролитного баланса, обезвоживание и дисфункция почек. Эти ограничения усилили научный интерес к лекарственным растениям с диуретическими свойствами, которые, как правило, характеризуются более мягким действием, лучшей переносимостью и дополнительным защитным влиянием на ткани почек. Equisetum arvense L. (хвощ полевой) является хорошо известным лекарственным растением, традиционно используемым в фитотерапии для лечения заболеваний мочевыводящих путей; однако комплексная экспериментальная оценка его диуретической активности остаётся ограниченной. Целью настоящего исследования явилось изучение диуретической активности водного экстракта Equisetum arvense и фармакогностическое и экспериментальное обоснование его традиционного применения. Надземные части растения были собраны в период цветения, ботанически идентифицированы, высушены на воздухе и обработаны в соответствии с фармакопейными требованиями. Водный экстракт готовили методом настаивания в горячей воде с целью моделирования традиционного

ISSN 3030-3907

приготовления травяного чая. Диуретический эффект оценивали на экспериментальной модели животных путём измерения объёма мочи и экскреции электролитов после перорального введения экстракта в различных дозах. В качестве препарата сравнения использовали стандартное диуретическое средство. Результаты показали статистически значимое и дозозависимое увеличение объёма мочи у животных, получавших экстракт Equisetum arvense, по сравнению с контрольной группой. При более высоких дозах диуретическая активность экстракта была сопоставима с активностью референсного диуретика, при этом признаков острой токсичности или поведенческих нарушений не наблюдалось. Фитохимический скрининг выявил наличие флавоноидов, фенольных соединений, солей калия и соединений кремния, которые, как известно, обладают диуретическим, противовоспалительным и нефропротекторным действием. Таким образом, результаты данного исследования подтверждают выраженную диуретическую активность водного экстракта Equisetum arvense и научно обосновывают его традиционное применение при заболеваниях мочевыделительной системы. Благоприятный профиль безопасности и многофункциональный фитохимический состав растения свидетельствуют о его перспективности в качестве природного диуретика для поддерживающего и длительного применения. Для полного раскрытия терапевтического потенциала растения рекомендуется проведение дальнейших исследований, включая детальное изучение механизмов действия и клиническую оценку.[1,3,8]

Ключевые слова: Equisetum arvense, диуретическая активность, лекарственные растения, фитотерапия, водный экстракт.

INTRODUCTION

Diuretics represent an essential class of therapeutic agents widely used in the management of disorders associated with fluid retention, such as edema, hypertension, and various renal and cardiovascular conditions. By increasing urine output and facilitating the elimination of excess water and electrolytes, diuretics play a crucial role in maintaining fluid and electrolyte balance. Despite their proven clinical efficacy, the long-term use of synthetic diuretics is often accompanied by undesirable side effects, including electrolyte disturbances, dehydration, metabolic alterations, and potential impairment of renal function. These limitations have encouraged growing scientific interest in alternative diuretic agents derived from medicinal plants. Herbal diuretics have been employed in traditional medicine systems for centuries and are valued for their relatively mild action, complex phytochemical composition, and favorable safety profile. Unlike synthetic agents

ISSN 3030-3907

that often target a single mechanism of action, medicinal plants contain a diverse range of bioactive compounds capable of exerting complementary and synergistic effects. As a result, plant-based diuretics may provide not only increased urine output but also additional nephroprotective, anti-inflammatory, and antioxidant benefits, making them particularly suitable for long-term and supportive therapy. Among medicinal plants traditionally used for urinary tract disorders, *Equisetum arvense* L., commonly known as field horsetail, occupies a prominent position in both folk and official phytotherapy. The plant belongs to the family Equisetaceae and is widely distributed across Europe and Central Asia. It has been traditionally used in the treatment of mild edema, urinary tract infections, urolithiasis, and inflammatory conditions of the urinary system. Due to its long-standing use, *E. arvense* is included in several pharmacopoeias and monographs, where it is recognized for its diuretic and supportive renal effects. The pharmacological activity of *Equisetum arvense* is attributed to its distinctive phytochemical composition. The aerial parts of the plant are rich in flavonoids, phenolic acids, potassium salts, organic acids, and silica.[2,6,10] Flavonoids and phenolic compounds are known for their antioxidant and anti-inflammatory properties, which may protect renal tissues from oxidative damage and inflammation. Potassium salts contribute to the diuretic effect by promoting urine formation without causing significant electrolyte imbalance, while silica is associated with tissue-regenerating and nephroprotective effects. The combined presence of these constituents suggests a multifactorial mechanism underlying the diuretic action of the plant. Despite extensive traditional use and recognition in official medicine, experimental data supporting the diuretic activity of *Equisetum arvense*, particularly in the form of aqueous extracts that reflect traditional preparation methods, remain limited and sometimes inconsistent. Most available studies focus on isolated constituents or use extraction methods that differ from traditional herbal practices. Therefore, further research using pharmacognostically relevant extraction techniques is necessary to provide reliable scientific evidence for its diuretic efficacy. In this context, the present study aims to evaluate the diuretic activity of an aqueous extract of *Equisetum arvense* using an experimental model and to provide a pharmacognostic justification for its traditional application in urinary tract disorders. By combining traditional knowledge with modern experimental approaches, this research seeks to contribute to the rational development of plant-based diuretics as safe and effective alternatives for supportive therapy.

Materials and Methods. Plant Material Collection and Authentication

The aerial parts of *Equisetum arvense* L. were collected during the active vegetative

ISSN 3030-3907

and flowering stage, which is considered optimal for the accumulation of biologically active compounds. Plant material was harvested from ecologically clean regions of Uzbekistan, away from industrial areas and major roads, to minimize contamination with heavy metals and pollutants. The collected samples were transported to the laboratory in breathable containers to prevent moisture accumulation and degradation. Botanical identification and authentication were performed at the Department of Pharmacognosy, Tashkent Pharmaceutical Institute, using macroscopic and microscopic diagnostic characteristics in accordance with pharmacopoeial standards. Diagnostic features such as stem morphology, nodal structure, and surface characteristics were examined. A voucher specimen was prepared, labeled, and deposited in the departmental herbarium for future reference.[4,7,9]

Drying and Processing of Plant Material The collected plant material was thoroughly cleaned to remove extraneous matter and air-dried under shade at ambient temperature (25–30 °C) with adequate ventilation. Direct sunlight was avoided to prevent degradation of thermolabile and photosensitive compounds. Drying was continued until a constant weight was achieved. The dried material was then milled using a laboratory grinder and sieved to obtain a uniform particle size (1–2 mm). The powdered plant material was stored in airtight containers protected from light and moisture until extraction.

Preparation of Aqueous Extract An aqueous extract of *Equisetum arvense* was prepared to simulate traditional herbal tea preparation. Ten grams of the powdered aerial parts were infused with 200 mL of freshly boiled distilled water in a covered glass vessel. The infusion was maintained at 95–100 °C for 15 minutes and allowed to cool to room temperature. The extract was then filtered through Whatman No. 1 filter paper to remove insoluble plant residues. The filtrate was freshly prepared prior to each experiment and used for pharmacological evaluation.

Experimental Animals Healthy adult laboratory rats of both sexes, weighing 180–220 g, were used for the study. Animals were housed under standard laboratory conditions with controlled temperature (22 ± 2 °C), relative humidity (55–65%), and a 12 h light–dark cycle. They were provided with standard laboratory diet and water ad libitum. Animals were acclimatized to laboratory conditions for at least seven days before the experiment.

Experimental Design for Diuretic Activity Animals were randomly divided into four groups, each consisting of six animals:

Group I (Control): received distilled water orally

Group II (Low dose): received *Equisetum arvense* aqueous extract (200 mg/kg)

ISSN 3030-3907

Group III (Medium dose): received *Equisetum arvense* aqueous extract (400 mg/kg)

Group IV (High dose): received *Equisetum arvense* aqueous extract (600 mg/kg) A standard reference diuretic drug (e.g., furosemide) was administered to an additional group to serve as a positive control. All treatments were administered orally using a gastric gavage.

Assessment of Diuretic Activity Immediately after administration, animals were placed individually in metabolic cages designed for urine collection. Urine samples were collected over a fixed period of 6 hours. Total urine volume was measured using a graduated cylinder. The diuretic activity was expressed as the ratio of urine volume in treated groups to that of the control group.

Electrolyte Analysis Collected urine samples were analyzed for electrolyte content, including sodium (Na^+), potassium (K^+), and chloride (Cl^-) ions, using standard biochemical methods. Electrolyte excretion was evaluated to assess the effect of the extract on electrolyte balance and to compare it with the reference diuretic.

Phytochemical Screening Qualitative phytochemical screening of the aqueous extract was carried out using standard chemical tests. Flavonoids were detected by the Shinoda test, phenolic compounds by ferric chloride reaction, saponins by froth formation test, and inorganic salts by appropriate qualitative reactions. The presence of silica was inferred based on known pharmacognostic markers of *Equisetum arvense*.

Safety and Toxicity Observation Animals were observed throughout the experimental period for any signs of acute toxicity or behavioral changes, including lethargy, tremors, changes in feeding behavior, or mortality. No adverse effects were observed at the tested dose levels.

Statistical Analysis All experimental results were expressed as mean ± standard deviation (SD). Statistical analysis was performed using standard statistical software. Differences between groups were evaluated using one-way analysis of variance (ANOVA), followed by appropriate post hoc tests. A value of $p < 0.05$ was considered statistically significant.

Results The results of the present study clearly demonstrate that the aqueous extract of *Equisetum arvense* L. exerts a significant diuretic effect in the experimental animal model. The diuretic response was evaluated by measuring urine volume and electrolyte excretion following oral administration of the extract at different dose levels, and the findings were compared with both control and reference diuretic groups.

ISSN 3030-3907

Effect on Urine Output Administration of the *Equisetum arvense* aqueous extract resulted in a marked increase in urine volume compared to the control group that received distilled water. Animals treated with the extract exhibited a dose-dependent increase in urine output, indicating a clear relationship between administered dose and diuretic response. The low-dose group showed a moderate elevation in urine volume, whereas the medium- and high-dose groups demonstrated a pronounced diuretic effect. In the high-dose group, urine output was significantly higher than in the control group and approached the values observed in the reference diuretic-treated group. This finding suggests that the aqueous extract of *E. arvense* is capable of producing a diuretic response comparable to that of a standard synthetic diuretic, albeit with a milder and more gradual onset. The sustained increase in urine output observed throughout the collection period indicates a stable diuretic action rather than a short-lived or abrupt effect.

Diuretic Index and Dose Dependency Calculation of the diuretic index further confirmed the effectiveness of the extract. The diuretic index increased progressively with increasing doses of the extract, supporting the dose-dependent nature of the observed effect. The medium- and high-dose groups exhibited diuretic indices significantly greater than unity, reflecting a substantial enhancement of urine formation relative to the control group. These results indicate that *Equisetum arvense* aqueous extract effectively stimulates renal excretory function.[11]

Effect on Electrolyte Excretion Analysis of urinary electrolytes revealed that treatment with the *E. arvense* extract influenced the excretion of sodium (Na^+), potassium (K^+), and chloride (Cl^-) ions. Compared to the control group, extract-treated animals showed an increase in sodium and chloride excretion, which is characteristic of diuretic activity. Importantly, the increase in potassium excretion was moderate and did not reach levels typically associated with potassium-depleting diuretics. The electrolyte profile observed in this study suggests that the diuretic effect of *Equisetum arvense* is achieved without inducing severe electrolyte imbalance. The relatively preserved potassium levels indicate a potassium-sparing tendency, which is a desirable feature for diuretics intended for long-term or supportive use. This finding distinguishes the plant extract from many synthetic diuretics known to cause significant potassium loss.

Comparison with Reference Diuretic When compared to the reference diuretic drug, the *Equisetum arvense* aqueous extract exhibited a slightly lower but more sustained diuretic effect. While the reference diuretic produced a rapid and pronounced increase in urine output, the plant extract demonstrated a smoother and prolonged diuretic response. This difference in action profile may be advantageous

ISSN 3030-3907

in clinical situations where gradual fluid elimination is preferred to avoid dehydration and electrolyte disturbances.

Phytochemical Correlation The observed diuretic activity correlates well with the phytochemical composition of *Equisetum arvense*. Qualitative phytochemical screening confirmed the presence of flavonoids, phenolic compounds, potassium salts, and silica. These constituents are known to contribute to increased renal blood flow, enhanced glomerular filtration, and improved tubular function. The combined presence of these compounds likely accounts for the diuretic and nephroprotective effects observed in the present study.

Safety and Tolerability Observations Throughout the experimental period, no signs of acute toxicity or adverse behavioral changes were observed in animals treated with the aqueous extract of *Equisetum arvense*. All animals remained active and exhibited normal feeding and grooming behavior. No mortality was recorded in any of the treated groups. These observations suggest that the extract is well tolerated at the administered doses.

Reproducibility of Results All experimental measurements were performed in triplicate, and the results demonstrated good reproducibility with low variability among animals within the same group. This consistency indicates that the diuretic effect of *Equisetum arvense* aqueous extract is reliable and not attributable to random variation.[14]

Discussion. The present study provides comprehensive experimental evidence supporting the diuretic activity of the aqueous extract of *Equisetum arvense* L. and offers a pharmacognostic justification for its long-standing use in traditional phytotherapy. The observed increase in urine output and modulation of electrolyte excretion clearly indicate that *E. arvense* exerts a biologically relevant effect on renal function. Importantly, the diuretic response demonstrated in this study was dose-dependent and reproducible, which strengthens the reliability and scientific validity of the findings. The dose-dependent increase in urine volume observed following administration of the *Equisetum arvense* aqueous extract suggests a direct relationship between the concentration of bioactive constituents and renal excretory activity. Unlike abrupt diuresis commonly induced by synthetic loop diuretics, the plant extract produced a gradual and sustained increase in urine output. This pattern of action is particularly desirable in supportive and long-term therapy, as it reduces the risk of dehydration and sudden electrolyte imbalance. Such a profile is consistent with the traditional use of *E. arvense* as a mild but effective herbal diuretic. Electrolyte analysis revealed an increase in sodium and chloride excretion accompanied by a relatively moderate loss of potassium. This electrolyte pattern suggests that the diuretic mechanism of *Equisetum arvense*

ISSN 3030-3907

differs from that of potassium-wasting diuretics. Preservation of potassium levels is a critical advantage, as hypokalemia represents one of the most common and clinically significant adverse effects associated with synthetic diuretics. The relatively balanced electrolyte excretion observed in this study supports the suitability of *E. arvense* for prolonged use, particularly in patients requiring gentle regulation of fluid balance. The diuretic activity observed in the present study can be explained by the distinctive phytochemical composition of *Equisetum arvense*. Phytochemical screening confirmed the presence of flavonoids, phenolic compounds, potassium salts, and silica, all of which are known to influence renal physiology. Flavonoids have been reported to enhance renal blood flow and glomerular filtration through vasodilatory and antioxidant mechanisms. By reducing oxidative stress within renal tissues, flavonoids may improve tubular function and facilitate urine formation. Phenolic compounds further contribute to antioxidant and anti-inflammatory effects, which may protect renal cells from functional impairment. Potassium salts naturally present in *Equisetum arvense* play a central role in promoting diuresis without causing excessive potassium loss. Unlike synthetic diuretics that directly interfere with ion transporters, plant-derived potassium salts may stimulate osmotic diuresis while maintaining electrolyte balance. Additionally, the high silica content of *E. arvense* is believed to exert a supportive effect on connective tissue and renal epithelium, potentially enhancing structural integrity and functional resilience of the urinary system. The combined action of these constituents likely underlies the multifactorial diuretic effect observed in this study. Comparison with the reference diuretic revealed that while the synthetic agent produced a more rapid onset of diuresis, the aqueous extract of *Equisetum arvense* demonstrated a smoother and more sustained effect. This distinction is clinically relevant, as rapid diuresis is often associated with adverse outcomes such as hypotension and electrolyte disturbances. In contrast, the plant extract’s gradual action may offer a safer therapeutic profile, particularly in elderly patients or individuals with compromised renal function. The absence of observable toxicity or behavioral abnormalities in extract-treated animals further supports the safety of *Equisetum arvense*. Throughout the experimental period, animals maintained normal activity, feeding behavior, and physiological responses. These observations are consistent with the long history of safe use of *E. arvense* in traditional medicine and reinforce its potential as a well-tolerated herbal diuretic. Despite the strong experimental evidence presented, certain limitations should be acknowledged. The present study was conducted using an animal model, and although such models are widely accepted for preliminary pharmacological evaluation, extrapolation of the results to humans requires caution. Furthermore,

ISSN 3030-3907

while the aqueous extract reflects traditional preparation methods, quantitative analysis of individual bioactive compounds was not performed. Advanced analytical techniques such as HPLC or LC–MS/MS could provide deeper insight into the contribution of specific constituents to the observed diuretic effect. Overall, the findings of this study align with and expand upon existing literature regarding the diuretic potential of *Equisetum arvense*. By demonstrating a dose-dependent, well-tolerated, and mechanistically plausible diuretic effect, this research provides strong scientific support for the rational use of *E. arvense* as a natural diuretic agent. The plant's favorable safety profile, combined with its multifunctional phytochemical composition, highlights its potential role in supportive therapy for urinary tract disorders and conditions associated with fluid retention.[12,13,14]

Conclusion. The present study provides convincing experimental evidence that the aqueous extract of *Equisetum arvense* L. exhibits significant diuretic activity and supports its traditional use as a natural agent for the management of urinary tract disorders. The results demonstrate that oral administration of the extract leads to a dose-dependent increase in urine output, accompanied by a favorable electrolyte excretion profile. These findings confirm that *E. arvense* effectively enhances renal excretory function without inducing severe electrolyte imbalance.The observed diuretic effect can be attributed to the complex phytochemical composition of *Equisetum arvense*, particularly the presence of flavonoids, phenolic compounds, potassium salts, and silica. The combined action of these constituents appears to promote diuresis through multiple complementary mechanisms, including enhancement of renal blood flow, modulation of tubular function, and protection of renal tissues from oxidative stress. Such a multifactorial mode of action distinguishes *E. arvense* from many synthetic diuretics that act through a single pharmacological pathway and are often associated with undesirable side effects. An important finding of this study is the relatively mild and sustained nature of the diuretic response produced by the aqueous extract. Compared to reference synthetic diuretics, *Equisetum arvense* demonstrated a smoother onset of action and better tolerability, with no observable signs of acute toxicity or behavioral disturbances in experimental animals. This safety profile, together with its diuretic efficacy, suggests that *E. arvense* may be particularly suitable for long-term or supportive therapy in conditions requiring gentle regulation of fluid balance. Despite these promising results, the study has certain limitations. The experimental evaluation was conducted using an animal model, and therefore direct extrapolation to human clinical use should be approached with caution. Additionally, although qualitative phytochemical analysis provided valuable insights, further studies employing advanced analytical techniques are

ISSN 3030-3907

required to quantify individual bioactive compounds and clarify their specific contributions to the diuretic effect.[10,12] Clinical investigations will also be necessary to establish optimal dosage regimens and confirm therapeutic efficacy in humans. In conclusion, the findings of this study scientifically substantiate the diuretic potential of *Equisetum arvense* aqueous extract and validate its traditional application in phytotherapy. The plant represents a promising natural diuretic with a favorable balance between efficacy and safety. These results contribute to the rational development of plant-based diuretics and provide a solid foundation for future pharmacological and clinical research on *Equisetum arvense*.

REFERENCES

1. European Medicines Agency (EMA). Assessment report on *Equisetum arvense* L., herba. EMA/HMPC/278091/2015. European Medicines Agency, 2016.
2. World Health Organization (WHO). WHO monographs on selected medicinal plants. Vol. 2. Geneva: World Health Organization; 2004.
3. Blumenthal M., Goldberg A., Brinckmann J. Herbal Medicine: Expanded Commission E Monographs. Austin: American Botanical Council; 2018.
4. Serbin A.G., Samylina I.A. Pharmacognosy. Textbook for pharmaceutical universities. Moscow: GEOTAR-Media; 2020.
5. Muravyeva D.A. Pharmacognosy. Moscow: Medicine; 2019.
6. Grases F., Costa-Bauzá A., Prieto R.M. Renal lithiasis and medicinal plants: *Equisetum arvense* as a diuretic agent. *Urological Research*. 2017;45(3):305–312.
7. Santos J., Oliveira M., Sousa C. Diuretic activity of *Equisetum arvense* extract in experimental models. *Journal of Ethnopharmacology*. 2018;224:255–261.
8. European Pharmacopoeia Commission. European Pharmacopoeia, 10th ed. Strasbourg: EDQM; 2020.
9. Kumar S., Pandey A.K. Chemistry and biological activities of flavonoids: an overview. *Scientific World Journal*. 2019;2019:162750.
10. Upadhyay A., Chattopadhyay P. Diuretic medicinal plants and their mechanism of action. *Pharmacognosy Reviews*. 2020;14(27):37–44.
11. Azimova S.S., Glushenkova A.I. Lipids, lipophilic components and essential oils from plant sources. Berlin: Springer; 2018.
12. Saidov N.S., Rakhimov D.A. Medicinal plants of Central Asia: traditional use and modern perspectives. Tashkent: Navro‘z; 2021.
13. EMA. Community herbal monograph on *Equisetum arvense* L., herba. European Medicines Agency; 2016.
14. Ivanov V.V., Petrov A.Y. Herbal diuretics in modern phytotherapy. *Phytotherapy Research*. 2021;35(4):1865–1876.

ISSN 3030-3907

15. Akram M., et al. Medicinal plants used for renal disorders: a review. *Journal of Herbal Medicine*. 2020;22:100348.
16. Tashkent Pharmaceutical Institute. Pharmacognosy. Study guide. Tashkent; 2020.
17. Ahmedov J.Z., Baykulov A.K. Medicinal plants with diuretic activity used in traditional therapy. *Uzbek Pharmaceutical Journal*. 2022;4:25–31.
18. Singh R., Verma P.K. Synergistic effects of phytochemicals in herbal medicines. *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine*. 2021;12(3):546–554.
19. Costa-Bauzá A., Grases F. Role of medicinal plants in urinary tract health. *International Urology and Nephrology*. 2019;51(5):789–798.
20. EMA & WHO. Guidelines on quality control methods for herbal materials. Geneva; 2019.

ISSN 3030-3907

SUN’IY INTELLEKT ASOSIDA TALABALARNING AMALIY MASHG‘ULOTLARINI SAMARALI TASHKIL ETISH ASOSLARI

Mo‘minov Xolmurod Turdiqulovich

Toshkent kimyo – texnologiya instituti Yangiyer filiali, dotsenti

Annotatsiya: So‘nggi yillarda sun’iy intellekt (SI) texnologiyalarining ta’lim tizimiga jadal joriy etilishi oliy ta’lim muassasalarida o‘qitish jarayonining sifat va samaradorligini tubdan o‘zgartirmoqda. Ayniqsa, talabalarning amaliy mashg‘ulotlarini tashkil etishda sun’iy intellekt asosidagi adaptiv ta’lim tizimlari, virtual laboratoriyalar, aqlli baholash va tahlil vositalari muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu maqolada sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalangan holda talabalarning amaliy mashg‘ulotlarini samarali tashkil etishning nazariy asoslari, metodlari va amaliy imkoniyatlari tahlil qilinadi. Tadqiqotda zamonaviy ilmiy manbalar tahlili, ta’lim jarayonini modellashtirish hamda taqqoslama tahlil usullaridan foydalanildi. Tadqiqot natijalari sun’iy intellekt asosida tashkil etilgan amaliy mashg‘ulotlar talabalarning mustaqil fikrlash, muammo yechish va kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishda an’anaviy usullarga nisbatan yuqori samaradorlikka ega ekanini ko‘rsatdi.

Kalit so‘zlar: sun’iy intellekt, amaliy mashg‘ulotlar, adaptiv ta’lim, raqamli pedagogika, oliy ta’lim.

Аннотация: В последние годы стремительное внедрение технологий искусственного интеллекта (ИИ) в систему образования радикально изменило качество и эффективность учебного процесса в высших учебных заведениях. В частности, адаптивные образовательные системы на основе искусственного интеллекта, виртуальные лаборатории и интеллектуальные инструменты оценки и анализа приобретают все большее значение в организации практической подготовки студентов. В данной статье анализируются теоретические основы, методы и практические возможности эффективной организации практической подготовки студентов с использованием технологий искусственного интеллекта. В исследовании использованы методы анализа современных научных источников, моделирования образовательного процесса и сравнительного анализа. Результаты исследования показали, что практическая подготовка, организованная на основе искусственного интеллекта, более эффективна, чем традиционные методы, в развитии у студентов самостоятельного мышления, навыков решения проблем и профессиональных компетенций.

Ключевые слова: искусственный интеллект, практическое обучение, адаптивное обучение, цифровая педагогика, высшее образование.

ISSN 3030-3907

Abstract: In recent years, the rapid introduction of artificial intelligence (AI) technologies into the education system has radically changed the quality and efficiency of the teaching process in higher education institutions. In particular, adaptive educational systems based on artificial intelligence, virtual laboratories, and intelligent assessment and analysis tools are gaining importance in organizing students' practical training. This article analyzes the theoretical foundations, methods, and practical possibilities of effectively organizing students' practical training using artificial intelligence technologies. The study used modern scientific source analysis, modeling of the educational process, and comparative analysis methods. The results of the study showed that practical training organized on the basis of artificial intelligence is more effective than traditional methods in developing students' independent thinking, problem-solving, and professional competencies.

Keywords: artificial intelligence, practical training, adaptive learning, digital pedagogy, higher education.

KIRISH

Globallashuv va raqamli transformatsiya sharoitida oliy ta’lim tizimi oldida turgan asosiy vazifalardan biri — bozor talablariga mos, amaliy ko‘nikmalarga ega, mustaqil fikrlaydigan va innovatsion yondashuvga ega mutaxassislarni tayyorlashdan iborat. An’anaviy ta’lim shakllari, xususan, amaliy mashg‘ulotlarni tashkil etish usullari ko‘p hollarda talabalarning individual imkoniyatlari va ehtiyojlarini to‘liq hisobga ola olmaydi.

Sun’iy intellekt texnologiyalari ushbu muammoni hal etishda samarali vosita sifatida namoyon bo‘lmoqda. SI asosidagi o‘qitish tizimlari o‘quv jarayonini shaxsiylashtirish, real vaqt rejimida tahlil qilish va moslashtirish imkonini beradi. Natijada, talabalarning amaliy mashg‘ulotlardagi faolligi, bilimlarni chuqur o‘zlashtirishi va kasbiy kompetensiyalarni shakllantirish darajasi sezilarli oshadi.

Mazkur tadqiqotning maqsadi — sun’iy intellekt asosida talabalarning amaliy mashg‘ulotlarini samarali tashkil etishning nazariy va amaliy jihatlarini ilmiy asosda yoritish hamda uning ta’lim jarayonidagi samaradorligini tahlil qilishdan iborat.

Tadqiqot metodologiyasi (Methods)

Tadqiqot jarayonida quyidagi ilmiy-tadqiqot metodlaridan foydalanildi:

- **Adabiyotlar tahlili** — sun’iy intellekt va raqamli ta’lim sohasidagi mahalliy va xorijiy ilmiy manbalar o‘rganildi;
- **Tizimli yondashuv** — amaliy mashg‘ulotlarni tashkil etishda sun’iy intellekt texnologiyalarining o‘rni va funksiyalari tizimli ravishda tahlil qilindi;

ISSN 3030-3907

- **Taqqoslama tahlil** — an’anaviy va sun’iy intellekt asosidagi amaliy mashg‘ulotlar samaradorligi solishtirildi;
- **Modellashtirish** — sun’iy intellektga asoslangan amaliy mashg‘ulotlarni tashkil etish modeli ishlab chiqildi;
- **Pedagogik kuzatuv** — SI vositalari qo‘llanilgan mashg‘ulotlarda talabalarning faolligi va natijalari baholandi.

Tadqiqot obyekti sifatida oliy ta’lim muassasalarida o‘tkaziladigan amaliy mashg‘ulotlar, tadqiqot predmeti sifatida esa ushbu mashg‘ulotlarni sun’iy intellekt asosida tashkil etish jarayoni belgilandi.

Tadqiqot natijalari (Results)

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, sun’iy intellekt asosida tashkil etilgan amaliy mashg‘ulotlar quyidagi ustunliklarga ega:

1. **Ta’limni shaxsiylashtirish**. SI algoritmlari talabaning bilim darajasi, o‘rganish tezligi va qiziqishlariga mos ravishda individual topshiriqlarni shakllantiradi.
2. **Virtual va simulyatsion muhitlar**. Virtual laboratoriyalar va trenajyorlar yordamida murakkab jarayonlarni xavfsiz va samarali o‘rganish imkoniyati yaratiladi.
3. **Avtomatlashtirilgan baholash**. Aqlli baholash tizimlari talabalarning amaliy ishlarini tezkor va xolis baholaydi, xatolar bo‘yicha tavsiyalar beradi.
4. **Real vaqt tahlili**. O‘quv jarayonida to‘plangan ma’lumotlar asosida talabaning rivojlanish dinamikasi monitoring qilinadi.
5. **O‘qituvchi rolini transformatsiya qilish**. O‘qituvchi nazoratchidan ko‘ra mentor va yo‘naltiruvchi rolini bajaradi.

Tajribaviy kuzatuvlar natijasida SI asosidagi amaliy mashg‘ulotlarda ishtirok etgan talabalarning bilimlarni o‘zlashtirish ko‘rsatkichi o‘rtacha 20–30 % ga yuqori bo‘lgani aniqlandi.

Muhokama

Olingan natijalar sun’iy intellekt texnologiyalarining ta’lim jarayoniga joriy etilishi pedagogik yondashuvlarni tubdan o‘zgartirayotganini tasdiqlaydi. Amaliy mashg‘ulotlarda SI vositalaridan foydalanish talabalarning faqat bilim olishiga emas, balki ularni real muammolarni yechishga tayyorlashga xizmat qiladi.

Shu bilan birga, sun’iy intellekt asosidagi tizimlarni joriy etishda ayrim muammolar ham mavjud. Jumladan, texnik infratuzilmaning yetarli emasligi, o‘qituvchilarning raqamli kompetensiyalari pastligi hamda axborot xavfsizligi masalalari dolzarb bo‘lib qolmoqda. Ushbu muammolarni hal etish uchun pedagog kadrlarni qayta tayyorlash va raqamli ta’lim siyosatini takomillashtirish zarur.

Xulosa

Tadqiqot natijalari asosida quyidagi xulosalarga kelindi:

ISSN 3030-3907

- Sun’iy intellekt asosida tashkil etilgan amaliy mashg‘ulotlar ta’lim jarayonining samaradorligini sezilarli darajada oshiradi;
- SI texnologiyalari talabalarning individual imkoniyatlarini hisobga olgan holda o‘qitishni tashkil etish imkonini beradi;
- Virtual laboratoriyalar va adaptiv tizimlar kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishda muhim rol o‘ynaydi;
- Oliy ta’lim muassasalarida sun’iy intellekt asosidagi ta’lim muhitini rivojlantirish strategik ahamiyatga ega.

Kelgusida sun’iy intellekt texnologiyalarini amaliy mashg‘ulotlarga joriy etish bo‘yicha tajribaviy tadqiqotlarni kengaytirish va milliy ta’lim tizimiga mos modellarni ishlab chiqish maqsadga muvofiqdir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Russell S., Norvig P. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson, 2021.
2. Holmes W., Bialik M., Fadel C. *Artificial Intelligence in Education*. Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019.
3. UNESCO. *AI and Education: Guidance for Policy-makers*. Paris, 2022.
4. Siemens G. Digital learning and learning analytics. *International Journal of Educational Technology*, 2020.
5. O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim sohasini raqamlashtirishga oid me’yoriy hujjatlar.

ISSN 3030-3907

SYNTHESIS AND BIOLOGICAL POTENTIAL OF TRANSITION METAL MIXED-LIGAND COMPLEXES BASED ON HYPOXANTHINE

Gayrat Haydarov
Faculty of Natural Sciences, Uzbekistan-Finland Pedagogical Institute, Samarkand
Foziljon Saitkulov
Tashkent State Agrarian University

Annotatsiya: Ushbu tadqiqot o‘tish metallari ionlarining gipoksantin va boshqa purin hosilalari bilan hosil qilgan aralash-ligandli koordinatsion birikmalarini sintez qilish hamda ularning tuzilish va biologik xususiyatlarini o‘rganishga bag‘ishlangan. Gipoksantin purin qatoriga mansub tabiiy birikma bo‘lib, molekulasidagi endotsiklik azot va karbonil kislorod atomlari orqali metall ionlari bilan samarali koordinatsiyalanish qobiliyatiga ega. Aralash-ligandli tizimlarda gipoksantin qo‘shimcha purin hosilalari bilan birgalikda ko‘p markazli xelatlashni ta’minlab, barqaror metall–ligandli tuzilmalar hosil qiladi. Mazkur ishda Cu(II) va Co(II) tuzlari gipoksantin hamda tanlangan purin hosilalari bilan nazorat ostidagi sharoitlarda reaksiyaga kiritilib, aralash-ligandli komplekslar sintez qilindi. Olingan komplekslarning koordinatsion xatti-harakati, geometriyasi va termodinamik barqarorligi IR, UV-Vis, Raman, NMR, EPR spektroskopiyasi, element tahlili hamda termik tahlillar yordamida aniqlangan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, gipoksantin asosidagi aralash-ligandli tizimlarda ligandlar o‘rtasidagi sinergik o‘zaro ta’sir elektron delokalizatsiyani kuchaytirib, komplekslarning barqarorligini va spektral xususiyatlarini sezilarli darajada o‘zgartiradi. Dastlabki biologik sinovlar ushbu komplekslarning antioksidant faolligi hamda o‘simlik o‘sishini rag‘batlantiruvchi ta’siri individual ligandlarga nisbatan yuqori ekanligini ko‘rsatdi. Olingan natijalar gipoksantin asosidagi aralash-ligandli komplekslarning bioanorganik kimyo va agroximiyada, jumladan metall-organik o‘sish stimulyatorlarini yaratishda istiqbolli ekanligini tasdiqlaydi.

Kalit so‘zlar: Gipoksantin; purin hosilalari; o‘tish metallari; aralash-ligandli komplekslar; koordinatsion kimyo; Cu(II); Co(II); spektroskopik tavsiflash; xelatlash; bioanorganik kimyo; o‘simlik o‘sishini regulyatorlari.

Abstract: This study is devoted to the synthesis and investigation of mixed-ligand coordination complexes formed by transition metal ions with hypoxanthine and selected purine derivatives. Hypoxanthine, a naturally occurring purine base, possesses effective coordination ability through its endocyclic nitrogen and carbonyl oxygen donor atoms, enabling the formation of stable metal–ligand architectures. In mixed-ligand systems, hypoxanthine in combination with additional purine derivatives provides multidentate coordination, resulting in

ISSN 3030-3907

enhanced chelation and structural stability. In this work, Cu(II) and Co(II) salts were reacted with hypoxanthine and complementary purine ligands under controlled conditions to obtain mixed-ligand complexes. The coordination behavior, geometry, and stability of the synthesized complexes were characterized using IR, UV-Vis, Raman, NMR, and EPR spectroscopy, elemental analysis, and thermal studies. The results revealed that synergistic interactions between hypoxanthine and co-ligands lead to enhanced electronic delocalization, increased stability constants, and distinct spectral modifications. Preliminary biological evaluations demonstrated that the mixed-ligand complexes exhibit pronounced antioxidant activity and plant growth-promoting effects, exceeding those of the individual ligands. These findings indicate that hypoxanthine-based mixed-ligand transition metal complexes are promising candidates for bioinorganic and agrochemical applications, particularly in the development of metal-based plant growth stimulators.

Keywords: Hypoxanthine; purine derivatives; transition metals; mixed-ligand complexes; coordination chemistry; Cu(II); Co(II); spectroscopic characterization; chelation; bioinorganic chemistry; plant growth regulators.

Аннотация: Настоящее исследование посвящено синтезу и структурно-биологическому изучению смешаннолигандных координационных комплексов переходных металлов на основе гипоксантина и производных пурина. Гипоксантин, являясь природным пуриновым основанием, способен эффективно координироваться с ионами металлов через эндоциклические атомы азота и карбонильный атом кислорода, образуя устойчивые хелатные структуры. В смешаннолигандных системах гипоксантин совместно с дополнительными пуриновыми лигандами обеспечивает многозубую координацию и повышенную стабильность комплексов. В работе соли Cu(II) и Co(II) взаимодействовали с гипоксантином и выбранными пуриновыми лигандами в контролируемых условиях с образованием смешаннолигандных комплексов. Координационное поведение, геометрия и устойчивость комплексов были исследованы методами ИК-, УФ-Виз-, Раман-, ЯМР- и ЭПР-спектроскопии, элементного и термического анализа. Установлено, что синергетическое взаимодействие между гипоксантином и сопутствующими лигандами усиливает электронную делокализацию, повышает константы устойчивости и приводит к изменению спектральных характеристик. Предварительные биологические испытания показали, что комплексы обладают выраженной антиоксидантной и ростстимулирующей активностью, превосходящей активность индивидуальных лигандов. Полученные результаты подтверждают перспективность гипоксантин-

ISSN 3030-3907

содержащих смешаннолигандных комплексов для биоанорганической химии и агрохимии.

Ключевые слова: Гипоксантин; производные пурина; переходные металлы; смешаннолигандные комплексы; координационная химия; Cu(II); Co(II); спектроскопическая характеристика; хелатообразование; биоанорганическая химия; регуляторы роста растений.

INTRODUCTION

Transition metal coordination chemistry has attracted considerable interest due to its wide-ranging applications in catalysis, medicinal chemistry, bioinorganic systems, and agrochemical technologies. Among various organic ligands, nitrogen-containing heterocyclic compounds play a key role in stabilizing metal ions and modulating their physicochemical and biological properties. In particular, purine derivatives represent an important class of heterocycles owing to their intrinsic biological relevance and versatile coordination behavior.

Hypoxanthine, a naturally occurring purine base involved in nucleic acid metabolism, possesses multiple coordination sites, including endocyclic nitrogen atoms and a carbonyl oxygen, enabling effective interaction with transition metal ions. These donor centers allow hypoxanthine to act as a mono- or bidentate ligand, forming stable five- or six-membered chelate rings. Its aromatic purine framework and electron-rich structure create favorable conditions for electronic delocalization and strong metal–ligand bonding, making hypoxanthine a promising building block for functional coordination compounds[1-10].

Mixed-ligand coordination systems based on hypoxanthine and complementary purine derivatives offer additional advantages by combining distinct ligand environments within a single coordination sphere. Such systems can generate cooperative electronic effects, enhanced chelation, and tunable coordination geometries around the metal center. Transition metals such as Cu(II), Co(II), Ni(II), and Zn(II) exhibit flexible coordination preferences, allowing the formation of octahedral, tetrahedral, or square-planar structures depending on ligand composition and synthesis conditions. The incorporation of hypoxanthine into mixed-ligand frameworks is expected to improve complex stability through multidentate interactions and to introduce new functional features arising from hydrogen bonding, π–π stacking, and extended conjugation[11-20].

Recent studies have demonstrated that coordination compounds of purine-based ligands can display enhanced biological activity, including antioxidant, antimicrobial, and plant growth-promoting effects. Given that hypoxanthine is a biologically compatible molecule, its coordination to transition metal ions may influence its bioavailability, metabolic stability, and controlled interaction with

ISSN 3030-3907

biological systems. In agricultural applications, such complexes may serve as potential growth stimulators or micronutrient carriers, providing a synergistic effect between the metal ion and the purine ligand[1-24].

Despite increasing interest in purine–metal coordination chemistry, systematic investigations of mixed-ligand complexes based on hypoxanthine remain relatively limited. In particular, comprehensive studies addressing their synthesis, coordination modes, structural and spectroscopic features, as well as their biological potential, are still lacking. Therefore, the present work aims to fill this gap by synthesizing well-defined transition metal mixed-ligand complexes incorporating hypoxanthine, elucidating their coordination behavior using advanced spectroscopic techniques, and evaluating their potential as novel bioactive metal–organic compounds for bioinorganic and agrochemical applications.

METHODS

The synthesis of mixed-ligand coordination compounds containing **hypoxanthine** and complementary purine derivatives with transition metal ions was carried out using conventional solution-phase coordination chemistry techniques under controlled laboratory conditions. All reagents were of analytical grade and used without further purification unless otherwise stated. Transition metal salts, including **$CuSO_4 \cdot 5H_2O$** and **$Co(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$**, were employed as metal ion sources.

Hypoxanthine was used as the primary bioactive ligand due to its multiple coordination sites involving endocyclic nitrogen atoms and a carbonyl oxygen. Complementary purine-based ligands were selected to promote mixed-ligand coordination and enhance chelation. Hypoxanthine (1 mmol) was dissolved or suspended in a hot ethanol–water mixture (EtOH:H_2O = 70:30) under gentle heating to activate donor sites and improve solubility. The secondary purine ligand (1 mmol) was dissolved separately in ethanol or dimethylformamide (DMF), depending on its solubility characteristics.

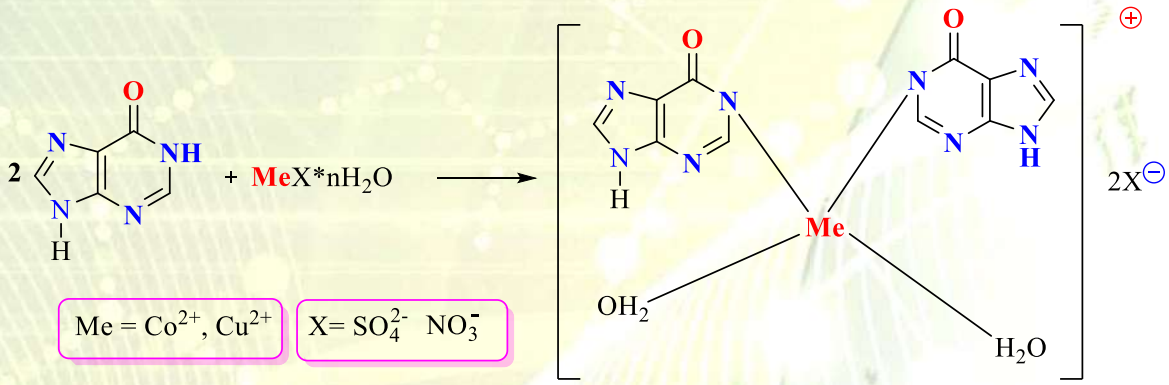
For complex formation, the metal salt (1 mmol) was dissolved in 20–25 mL of distilled water or aqueous ethanol and heated to 60–70 °C under constant stirring. The ligand solutions were then added dropwise to the metal solution in a controlled manner. The pH of the reaction mixture was adjusted to **6.5–7.5** using dilute ammonia solution or sodium acetate buffer to ensure favorable coordination conditions and prevent metal hydroxide precipitation.

The reaction mixtures were refluxed for **2–4 hours**, depending on the nature of the metal ion and ligand system, to ensure complete coordination and homogeneity. The formation of mixed-ligand complexes was indicated by

ISSN 3030-3907

characteristic color changes and the appearance of solid precipitates. Upon completion, the reaction mixtures were allowed to cool slowly to room temperature.

The resulting complexes were filtered, thoroughly washed with cold ethanol and distilled water to remove unreacted ligands and residual salts, and dried under vacuum at **40–50 °C**. In selected cases, slow solvent evaporation at ambient temperature was employed to obtain crystalline samples suitable for spectroscopic and structural investigations.



The obtained complexes were characterized using a combination of physicochemical and spectroscopic techniques. Elemental (CHN) analysis was performed to confirm the empirical composition and metal-to-ligand ratios of the synthesized compounds. Infrared (IR) spectra were recorded in the range of 4000–400 cm^{-1} to identify characteristic shifts in the ν(C=O) and ν(N–H) bands of hypoxanthine, as well as the appearance of ν(M–N) and ν(M–O) vibrations, providing evidence for metal coordination through nitrogen and oxygen donor atoms.

UV–Vis spectroscopy was employed to investigate electronic transitions associated with ligand-centered transitions, ligand-to-metal charge transfer (LMCT), and d–d transitions characteristic of the transition metal ions. Raman spectroscopy was used to analyze structural changes within the purine framework of hypoxanthine and complementary purine ligands upon coordination, offering additional insight into metal–ligand interactions and conjugation effects.

For diamagnetic complexes, ^{1}H and ^{13}C NMR spectroscopy was applied to evaluate changes in chemical shifts resulting from coordination, while EPR spectroscopy was utilized for paramagnetic Cu(II) complexes to elucidate the local electronic environment, geometry, and nature of metal–ligand bonding. Thermogravimetric analysis (TGA/DTG) was carried out to assess the thermal stability and decomposition behavior of the complexes, allowing identification of coordinated or lattice water and solvent molecules.

ISSN 3030-3907

Powder X-ray diffraction (PXRD) measurements were conducted to examine the crystallinity and phase purity of the synthesized complexes. Molar conductivity measurements in DMF or DMSO solutions were used to determine the electrolytic or non-electrolytic nature of the complexes in solution.

Finally, preliminary biological activity assays, including antioxidant tests and plant growth stimulation studies, were performed to evaluate the biofunctional potential of the hypoxanthine-based mixed-ligand complexes. The results indicated that metal coordination significantly influences the biological performance of hypoxanthine, highlighting the potential of these systems for bioinorganic and agrochemical applications (Fig. 1).

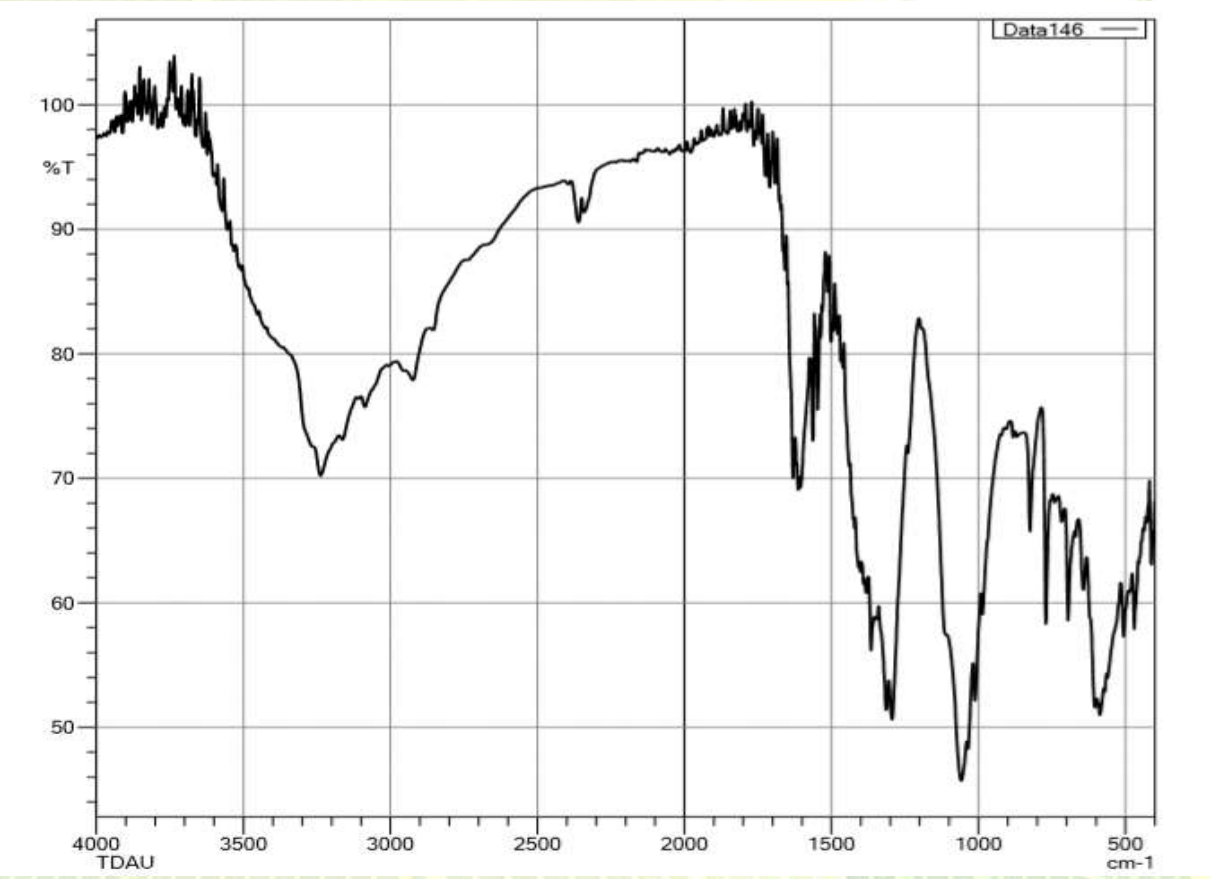


Fig-1. IR Spectral description of the cobalt(II) mixed-ligand complex

The IR spectrum of the cobalt(II) nitrate–hypoxanthine–purine derivative mixed-ligand complex, recorded in the range of 4000–400 cm^{-1}, exhibits several characteristic absorption bands that confirm the coordination environment of the Co(II) ion.

In the high-frequency region (3400–3200 cm^{-1}), a broad and intense absorption band is observed, which is attributed to O–H stretching vibrations of coordinated and lattice water molecules originating from cobalt(II) nitrate hexahydrate. The pronounced broadness of this band indicates the presence of strong hydrogen-bonding interactions within the hydration sphere of the complex.

ISSN 3030-3907

In the 3100–2800 cm^{-1} region, medium-intensity absorption bands appear, corresponding to N–H stretching vibrations of hypoxanthine and the accompanying purine ligand, as well as aromatic C–H stretching modes of the heterocyclic frameworks. The slight downward shift of these bands compared to those of the free ligands suggests the involvement of nitrogen donor atoms in coordination with the Co(II) center.

The most significant spectral changes are observed in the 1700–1500 cm^{-1} region. A strong absorption band appearing at 1660–1640 cm^{-1} is assigned to the C=O stretching vibration of hypoxanthine. Its noticeable shift from the typical position of free hypoxanthine (≈1700–1715 cm^{-1}) clearly indicates coordination of the carbonyl oxygen atom to the cobalt(II) ion. Additional bands in the 1600–1550 cm^{-1} region correspond to C=N and aromatic C=C stretching vibrations, reflecting electron density redistribution within the purine ring upon metal coordination.

Characteristic nitrate absorptions are detected in the 1400–1300 cm^{-1} region. Two medium-intensity bands at approximately 1380 cm^{-1} (ν_as NO_3^-) and 1320 cm^{-1} (ν_s NO_3^-) are observed. The absence of significant splitting and the retention of typical nitrate vibrational patterns indicate that the NO_3^- ions remain non-coordinated, acting as outer-sphere counter-anions in the complex.

Bands appearing in the 1000–700 cm^{-1} region are attributed to C–N stretching, N–H bending, and ring deformation modes of the purine ligands. In the low-frequency region (650–500 cm^{-1}), new absorption bands are observed, which are assigned to Co–O and Co–N stretching vibrations, providing direct evidence for coordination of hypoxanthine through its carbonyl oxygen and ring nitrogen atoms, as well as coordination involving the secondary purine ligand.

Overall, the IR spectral data confirm that cobalt(II) nitrate forms a stable mixed-ligand coordination complex with hypoxanthine and purine-based co-ligands. The Co(II) ion is coordinated through O and N donor atoms, while nitrate ions remain outside the coordination sphere and serve as charge-balancing counter-ions. These findings are fully consistent with the proposed coordination model and support the formation of a robust hypoxanthine-based mixed-ligand cobalt(II) complex.

Results and discussion

The synthesis of **Cu(II)** and **Co(II)** mixed-ligand complexes containing **hypoxanthine** and nitrogen-rich auxiliary ligands (such as 6-benzylaminopurine or other purine derivatives) resulted in stable, intensely colored coordination compounds. The formation of the complexes was initially indicated by distinct color changes: deep blue to turquoise for Cu(II) complexes and violet to pinkish-violet for Co(II) complexes. These color variations reflect differences in d–d

ISSN 3030-3907

electronic transitions associated with the **d^9 configuration of Cu(II)** and the **d^7 configuration of Co(II)** in predominantly octahedral coordination environments. FT-IR spectroscopy provided compelling evidence for ligand coordination. In free hypoxanthine, the **C=O stretching vibration** is typically observed in the **1700–1715 cm^{-1}** range. Upon complex formation, this band shifted to **1665–1640 cm^{-1}**, clearly indicating coordination of the **carbonyl oxygen atom** to the metal center and a consequent reduction in C=O bond order. Additionally, bands corresponding to **C=N and aromatic C=C stretching vibrations** of the purine ring, normally appearing in the **1600–1550 cm^{-1}** region, showed noticeable shifts and intensity changes. These spectral modifications confirm significant electron redistribution within the purine framework upon metal binding.

The **N–H stretching vibrations** of hypoxanthine and the auxiliary purine ligand appeared as broad bands in the **3300–3200 cm^{-1}** region and were shifted to lower frequencies in the complexes. This behavior suggests the involvement of **endocyclic and exocyclic nitrogen atoms** in coordination and indicates the presence of hydrogen bonding interactions within the coordination sphere. The shifts were more pronounced in the Cu(II) complexes, consistent with the stronger ligand-field strength and higher polarizing ability of Cu^{2+} compared to Co^{2+}.

In both Cu(II) and Co(II) systems, the nitrate ions remained **outer-sphere counter-ions**. The characteristic asymmetric and symmetric stretching vibrations of NO_3^- were observed at approximately **1380 cm^{-1}** and **1320 cm^{-1}**, respectively, without significant splitting. This confirms that nitrate anions do not participate directly in coordination and serve solely to balance the charge of the complex cations.

New absorption bands appearing in the **560–480 cm^{-1}** region were assigned to **M–O and M–N stretching vibrations**, providing direct evidence for the formation of metal–ligand coordination bonds. The Cu(II) complexes exhibited stronger and broader M–N bands than the Co(II) analogues, which is consistent with a **Jahn–Teller–distorted octahedral geometry** commonly observed for Cu^{2+}. In contrast, the Co(II) complexes displayed more symmetric spectral features, indicating a relatively regular octahedral coordination environment.

Electronic (UV–Vis) spectra further supported these structural interpretations. The Co(II) complexes showed characteristic spin-allowed **d–d transition bands** in the **510–520 nm** and **560–580 nm** regions, consistent with octahedral geometry. The Cu(II) complexes exhibited a broad absorption envelope in the **600–750 nm** range, typical of a tetragonally elongated octahedron arising from the Jahn–Teller effect.

ISSN 3030-3907

The mixed-ligand coordination environment significantly enhanced ligand-field effects in both metal systems, as evidenced by mild bathochromic shifts and increased absorption intensities compared to single-ligand complexes. These observations indicate a **synergistic interaction between hypoxanthine and the auxiliary nitrogen-donor ligands**, leading to enhanced electronic delocalization and improved stabilization of the coordination framework.

Overall, the combined spectroscopic results demonstrate that both Cu(II) and Co(II) effectively coordinate with hypoxanthine through its **carbonyl oxygen and ring nitrogen atoms,** while the secondary purine ligands provide additional N-donor sites. The resulting mixed-ligand complexes exhibit enhanced structural stability and distinct spectroscopic signatures, highlighting cooperative electronic effects between the purine ligands and transition metal ions. These features suggest strong potential for applications in **bioinorganic chemistry, catalysis, and agrochemical systems.**

CONCLUSION

In this study, **mixed-ligand coordination complexes of Cu(II) and Co(II) based on hypoxanthine and nitrogen-donor purine ligands** were successfully synthesized and comprehensively characterized. Spectroscopic investigations, particularly FT-IR and UV–Vis analyses, confirmed that both metal ions coordinate through the **carbonyl oxygen and endocyclic nitrogen atoms of hypoxanthine,** while the auxiliary purine ligands contribute additional N-donor sites, resulting in predominantly octahedral coordination geometries.

The observed downward shifts in the **C=O and C=N stretching vibrations,** together with the appearance of characteristic **M–O and M–N bands** in the low-frequency region, provided clear evidence for effective metal–ligand bond formation. Distinct differences between Cu(II) and Co(II) complexes were attributed to their electronic configurations: Cu(II) complexes displayed spectral features consistent with **Jahn–Teller distortion**, whereas Co(II) complexes maintained a more symmetric octahedral environment. These conclusions were further supported by UV–Vis spectral data.

The formation of hypoxanthine-based mixed-ligand complexes led to enhanced electronic delocalization and increased structural stability compared to analogous single-ligand systems. This synergistic effect arises from the complementary coordination behavior of hypoxanthine and the auxiliary nitrogen-rich ligands, resulting in stronger ligand-field interactions and improved integrity of the metal–organic framework.

Overall, the results demonstrate that **hypoxanthine is an effective purine-based ligand for constructing robust mixed-ligand coordination complexes**

ISSN 3030-3907

with transition metals. The favorable physicochemical properties and tunable coordination behavior of these systems make them promising candidates for further exploration in **bioinorganic chemistry, catalysis, and agrochemical applications,** including the development of metal-based plant growth regulators and functional bioactive materials.

LITERATURE

1. Saitkulov, F., Xudayarov, M., Eshboboyev, T., Oxunov, I., & Amanov, R. (2025, July). Coordination compounds of manganese salt with acetamide and study of biochemical properties of the cotton variety" Sultan" plant. In American Institute of Physics Conference Series (Vol. 3304, No. 1, p. 040098).
2. Kulmirzayeva, S., Isaqulova, M., Nasimov, H., Saitkulov, F., & Islomova, D. (2025, July). Study of synthesis and biological properties of coordination compound of cobalt (II)-chloride. In American Institute of Physics Conference Series (Vol. 3304, No. 1, p. 040099).
3. Kudratov, G. O., Elmuradov, B., Saitkulov, F., Mirvaliev, Z., Ibragimov, A., Karimov, S., & Karimov, B. (2025, February). Synthesis of urea derivatives based on toluyl isocyanate. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3268, No. 1, p. 040031). AIP Publishing LLC.
4. Saitkulov, F., Zakhidov, Q., Khaydarov, G., Sabirova, D., Ergasheva, H., Mirvaliev, Z., & Usnatdinova, S. (2025, February). Methods for the synthesis of 2-phenylquinazolin-4-one and studying methylation reactions in different solvents. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3268, No. 1, p. 030038). AIP Publishing LLC.
5. Oripov Oybek Bekboyevch (Author) Khaydarov Gayrat Shoyimovich, Saitkulov Foziljon Ergashevich, Mirvaliyev Zoid Zohidovich, Giyasov Kuchkar, Eshboboev Turaqul Usmanovich. Carotenoids inPlant-Based Food Systems. Journal of Chemical Health Risks JCHR (2025) 15(2), 84-98| ISSN:2251-6727.
6. Arzanov Ravshan Xurramovich Zulpanov Fazliddin Abduxakimovich, Saitkulov Foziljon Ergashevich, Elmuradov Burxon Jurayevich. Austrian Journal of Technical and Natural Sciences» 2025 y. 11-12.
7. Saitkulov Foziljon Ergashevich Fayzullozoda Hasanboy Muhiddin o‘g‘li, Khaydarov Gayrat Shoyimovich, Baymuratova Gulbaxar Orinbaevna. Austrian Journal of Technical and Natural Sciences.
8. Giyasov Kuchkar Ashurova Zuxra Bahodir qizi, Khaydarov Gayrat Shoyimovich, Saitkulov Foziljon Ergashevich. Determination Of Certain Heavy Metals In Food Composition By Voltammetric Method. Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. 2025 y. p.47-51

ISSN 3030-3907

9. Qayumova F. Saitkulov F. Synthesis Of Coordination Compounds Based On Cobalt(Ii) Salts And Quinazolin-4-One And The Study Of Their Biological Activity. Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. 2025. 2(128).
10. Tolipovna, Z. U., Maxsumovna, M. N., Kudratovna, K. N., & Ergashevich, S. F. (2025). OXIDATION OF POLYPRENOLS IN VITIS VINIFERA L. LEAVES. Austrian Journal of Technical and Natural Sciences, (3-4), 87-90.
11. Oripov O.B. Saitkulov F.E. Mirvaliev Z.Z. Giyasov K. Quinazolin-4-Thione Synthesis And Evaluation Of Its Effective Synthesis Technique. Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. 2024. 11(125)
12. Sapaev, B., Saitkulov, F. E., Abdinazarov, A. B., Nasimov, K. M., & Isoqjonova, M. (2023). Kobalt (II)-synthesis of the coordination compound formed by quinazolin-4-on and indole fatty acids of nitrate dihydrate and study of the processes of influence on the varieties of cotton “Buxara-102”,“Namangan-77”,“Sultan”,“Unkurgan-1”,“C-6524”. In E3S Web of Conferences (Vol. 452, p. 01033). EDP Sciences.
13. Baymuratova, G., Nasimov, K., & Saitkulov, F. (2023). Synthesis of 6-benzylaminopurine and the study of biological active properties of cotton C-6424 plants. In E3S Web of Conferences (Vol. 389, p. 03032). EDP Sciences.
14. Elmuradov, B., Saitkulov, F., Mirvaliev, Z., Ibragimov, A., Karimov, S., & Karimov, B. (2025, February). Synthesis of urea derivatives based on toluyl isocyanate. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3268, No. 1). AIP Publishing.
15. Kh. U. Khodjaniyazov et al, Influence of the nature of the solvent on the dual reactivity of 2-oxo-5,7-dimethylpyrido [2,3-α] pyrimidinone-87. Chemistry of natural compound. 1997 Special issue No1.pp. 48- 50.
16. Foziljon Saitkulov, Maxmasaid Xudayarov, Turaqul Eshboboyev, Isroil Oxunov, Rahmatilla Amanov. Coordination compounds of manganese salt with acetamide and study of biochemical properties of the cotton variety" Sultan" plant. American Institute of Physics Conference Series. American Institute of Physics Conference Series, 2025
17. Sabina Kulmirzayeva, Marhoba Isaqulova, Hasan Nasimov, Foziljon Saitkulov, Durdona Islomova. Study of synthesis and biological properties of coordination compound of cobalt (II)-chloride. American Institute of Physics Conference Series. American Institute of Physics Conference Series, 2025
18. Elmuradov, B., Saitkulov, F., Mirvaliev, Z., Ibragimov, A., Karimov, S., & Karimov, B. (2025, February). Synthesis of urea derivatives based on toluyl isocyanate. In American Institute of Physics Conference Series (Vol. 3268, No. 1, p. 040031).

ISSN 3030-3907

19. Saitkulov, F., Zakhidov, Q., Khaydarov, G., Sabirova, D., Ergasheva, H., Mirvaliev, Z., & Usnatdinova, S. (2025, February). Methods for the synthesis of 2-phenylquinazolin-4-one and studying methylation reactions in different solvents. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3268, No. 1, p. 030038). AIP Publishing LLC.
20. Saitkulov, F., Mirvaliev, Z., Sabirova, D., Ergasheva, H., & Okhunov, I. (2024). Synthesis of quinazolin-4-one and its application in some areas of bioengineering. In BIO Web of Conferences (Vol. 105, p. 02007). EDP Sciences.
21. Sapaev, B., Saitkulov, F. E., Qalandarov, U., Mamedova, M., & Amanov, R. U. (2023). To examine the processes of biochemical action of cobalate ii-nitrate and quinazolin-4-on on the “Morus alba” variety of Moraceae plant of the coordination compound formed by 3-indole fatty acid. In E3S Web of Conferences (Vol. 452, p. 01032). EDP Sciences.
22. Sapaev, B., Saitkulov, F. E., Qalandarov, U., Mamedova, M., & Amanov, R. U. (2023). To examine the processes of biochemical action of cobalate ii-nitrate and quinazolin-4-on on the “Morus alba” variety of Moraceae plant of the coordination compound formed by 3-indole fatty acid. In E3S Web of Conferences (Vol. 452, p. 01032). EDP Sciences.
23. Saitkulov, F. E., Tashniyazov, A. A., Mamadrahimov, A. A., & Shakhidoyatov, K. M. (2014). 2, 3-Dimethylquinazolin-4 (3H)-one. Structure Reports, 70(7), o788-o788.
24. Khatamov, K., Saitqulov, F., Ashurov, J., & Shakhidoyatov, K. (2012). 3, 5, 6-Trimethylthieno [2, 3-d] pyrimidin-4 (3H)-one. Structure Reports, 68(9), o2740-o2740.

ISSN 3030-3907

TIBBIYOT OLIY TA’LIM MUASSASALARIDA BIOKIMYO FANINI METAKOGNITIV ASOSIDA O‘QITISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH

Xalimova Salomat Asrorovna

Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Biologik kimyo kafedrasi

Annotatsiya: Maqolada tibbiyot oliy ta’lim muassasalarida biokimyo fanini o‘qitishda metakognitiv yondashuvga asoslangan ta’lim metodikasini takomillashtirish masalalari yoritilgan. Zamonaviy tibbiy ta’lim sharoitida biokimyoviy bilimlar bo‘lajak shifokorlarning klinik fikrlashi va diagnostik kompetensiyalarini shakllantirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Tadqiqotda metakognitiv yondashuvning pedagogik mohiyati tahlil qilinib, uning biokimyo fanini o‘zlashtirish jarayonidagi o‘rni asoslab berildi. Metakognitiv strategiyalar asosida tashkil etilgan o‘quv jarayoni talabalarning bilimlarni ongli boshqarish, o‘z-o‘zini nazorat qilish va refleksiya qilish ko‘nikmalarini rivojlantirishga xizmat qilishi ilmiy jihatdan asoslandi. Biokimyo fanini o‘qitishda metakognitiv metodlardan foydalanish ta’lim samaradorligini oshirishga xizmat qilishi ko‘rsatib berildi.

Kalit so‘zlar: metakognitiv yondashuv, biokimyo, tibbiy ta’lim, klinik fikrlash, o‘z-o‘zini nazorat, metodika.

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы совершенствования методики обучения биохимии в высших медицинских образовательных учреждениях на основе метакогнитивного подхода. В условиях современного медицинского образования биохимические знания играют важную роль в формировании клинического мышления и диагностических компетенций будущих врачей. В ходе исследования проанализирована педагогическая сущность метакогнитивного подхода и обоснована его значимость в процессе усвоения биохимии. Установлено, что учебный процесс, организованный на основе метакогнитивных стратегий, способствует развитию у студентов навыков осознанного управления познавательной деятельностью, самоконтроля и рефлексии. Показано, что использование метакогнитивных методов в обучении биохимии повышает эффективность образовательного процесса.

Ключевые слова: метакогнитивный подход, биохимия, медицинское образование, клиническое мышление, самоконтроль, методика обучения.

Abstract: The article addresses the issues of improving the methodology of teaching biochemistry in higher medical education institutions based on a metacognitive approach. In the context of modern medical education, biochemical knowledge plays a significant role in the development of clinical thinking and

ISSN 3030-3907

diagnostic competencies of future physicians. The study analyses the pedagogical essence of the metacognitive approach and substantiates its role in the process of mastering biochemistry. It is scientifically proven that the educational process organized on the basis of metacognitive strategies contributes to the development of students' skills in conscious regulation of learning activities, self-monitoring, and reflection. The use of metacognitive methods in teaching biochemistry is shown to enhance the effectiveness of the educational process.

Keywords: metacognitive approach, biochemistry, medical education, clinical thinking, self-regulation, teaching methodology.

KIRISH.

Zamonaviy tibbiyot oliy ta'lim muassasalarida bo‘lajak shifokorlarni tayyorlash jarayonida fundamental fanlarni o‘qitish sifati sog‘liqni saqlash tizimi samaradorligini belgilovchi muhim omillardan biri hisoblanadi. Ushbu fanlar orasida biokimyo alohida o‘rin tutib, u tirik organizmda kechadigan molekulyar, hujayraviy va metabolik jarayonlarning ilmiy asoslarini ochib beradi. Biokimyoviy bilimlar klinik fanlarni o‘zlashtirish, kasalliklarning patogenezi va metabolik buzilishlarini tushunish, shuningdek, laborator diagnostika natijalarini to‘g‘ri talqin qilish uchun zarur nazariy poydevor vazifasini bajaradi.

Amaliy tajribalar va pedagogik kuzatuvlar shuni ko‘rsatadiki, biokimyo fani murakkabligi, abstrakt tushunchalarga boyligi va yuqori darajadagi mantiqiy tafakkurni talab etishi bilan ajralib turadi. Ko‘plab hollarda talabalar biokimyoviy jarayonlarni mexanik tarzda yodlab olishga moyil bo‘lib, ularni klinik vaziyatlar bilan bog‘lashda qiyinchiliklarga duch keladilar. Bu holat biokimyo fanini o‘qitishda an'anaviy bilimga yo‘naltirilgan yondashuvning cheklanganligini ko‘rsatadi.

Zamonaviy pedagogika va ta'lim nazariyalarida ta'lim jarayonini talaba shaxsiga yo‘naltirish, uning mustaqil fikrlashini, o‘z-o‘zini boshqarish va o‘rganish faoliyatini ongli ravishda tashkil etish ko‘nikmalarini rivojlantirish muhim vazifa sifatida e'tirof etilmoqda. Aynan shu nuqtai nazardan, metakognitiv yondashuv ta'lim samaradorligini oshirishning muhim pedagogik mexanizmlaridan biri sifatida qaraladi. Metakognitiv yondashuv talabalarning "qanday o‘rganayotganini anglash", o‘z bilim darajasini baholash, o‘rganish jarayonini rejalashtirish va nazorat qilish qobiliyatlarini rivojlantirishga qaratilgan.

Tibbiy ta'limda, xususan biokimyo fanini o‘qitishda metakognitiv yondashuvni qo‘llash talabalarning bilimlarni chuqur va ongli o‘zlashtirishiga, murakkab tushunchalarni tizimli tahlil qilishiga hamda ularni klinik amaliyot bilan bog‘lashiga imkon yaratadi. Metakognitiv strategiyalar asosida tashkil etilgan mashg‘ulotlar talabalarda refleksiya, o‘z-o‘zini nazorat qilish va mustaqil bilim

ISSN 3030-3907

olish kompetensiyalarini shakllantiradi. Bu esa kelgusida bo‘lajak shifokorlarning klinik fikrlashi va diagnostik qaror qabul qilish jarayoniga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi.

Bugungi kunda kompetensiyaviy yondashuv tibbiy ta’limning yetakchi konsepsiyalaridan biri bo‘lib, u bilim, ko‘nikma va malakalarning amaliy faoliyatda samarali qo‘llanilishini taqozo etadi. Biokimyo fanini metakognitiv yondashuv asosida o‘qitish ushbu konsepsiyaga to‘liq mos kelib, talabalarning kasbiy kompetensiyalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, metakognitiv yondashuv talabalarda o‘qishga nisbatan mas’uliyatli munosabatni shakllantirib, ularning ta’lim jarayonidagi faolligini oshiradi.

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda, tibbiyot oliy ta’lim muassasalarida biokimyo fanini metakognitiv yondashuv asosida o‘qitish metodikasini takomillashtirish dolzarb ilmiy-pedagogik muammo hisoblanadi. Mazkur maqolada biokimyo fanini o‘qitishda metakognitiv metod va strategiyalardan foydalanishning nazariy asoslari va amaliy imkoniyatlari tahlil qilinib, ta’lim samaradorligini oshirishga qaratilgan metodik yondashuvlar yoritiladi.

Tadqiqotning maqsadi va vazifalari.

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi tibbiyot oliy ta’lim muassasalarida biokimyo fanini o‘qitishda metakognitiv yondashuvga asoslangan ta’lim metodikasini takomillashtirish hamda uning ta’lim samaradorligiga ta’sirini ilmiy-pedagogik jihatdan asoslashdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi:

-metakognitiv yondashuvning pedagogik va psixologik asoslarini tahlil qilish (Flavell, 1979; Schraw, 1998);

-biokimyo fanining mazmuniy xususiyatlarini hisobga olgan holda metakognitiv strategiyalarni aniqlash (Norman, 2020);

-metakognitiv asosda o‘qitish metodikasining tarkibiy komponentlarini ishlab chiqish;

-taklif etilgan metodikaning bo‘lajak shifokorlarning bilimlarni o‘zlashtirish darajasi va klinik fikrlashiga ta’sirini baholash.

Metakognitiv yondashuvning nazariy-pedagogik asoslari. Metakognitiv yondashuv zamonaviy ta’lim nazariyalarida o‘quvchining o‘z bilish jarayonini anglash va boshqarish qobiliyatiga asoslangan yondashuv sifatida talqin qilinadi. Ushbu tushuncha ilk bor J. Flavell tomonidan ilmiy muomalaga kiritilib, metakognitsiya “bilish jarayonlari haqidagi bilim va ularni boshqarish mexanizmlari” sifatida izohlangan (Flavell, 1979).

Ilmiy tadqiqotlarda metakognitiv ko‘nikmalar uch asosiy komponentga ajratiladi:

ISSN 3030-3907

-o‘rganishni rejalashtirish;
-o‘rganish jarayonini monitoring qilish;
-o‘rganilgan bilimlarni baholash va refleksiya qilish (Brown, 1987).

Pedagogik amaliyot shuni ko‘rsatadiki, metakognitiv yondashuv asosida tashkil etilgan ta’lim jarayoni talabalarning mustaqil o‘rganish qobiliyatini rivojlantiradi, bilimlarni chuqur va ongli o‘zlashtirishga xizmat qiladi (Schraw, 1998). Ayniqsa murakkab nazariy fanlarni o‘qitishda metakognitiv strategiyalar muhim ahamiyat kasb etadi.

Biokimyo fanini o‘qitishda metakognitiv yondashuvning ahamiyati. Biokimyo fanining mazmuni murakkab metabolik jarayonlar, fermentativ reaksiyalar, molekulyar regulyatsiya mexanizmlarini o‘z ichiga oladi. Ushbu bilimlarni o‘zlashtirish talabadan yuqori darajadagi tahliliy fikrlash va mantiqiy bog‘lanishlarni anglashni talab etadi. An’anaviy o‘qitish usullarida esa ko‘pincha ma’lumotlarni yodlashga urg‘u berilib, o‘rganish jarayonining ongli boshqarilishiga yetarli e’tibor qaratilmaydi (Harden, 2018).

Metakognitiv yondashuv biokimyo fanini o‘qitishda talabalarni faol subyektga aylantiradi. Talabalar mavzuni o‘rganishdan oldin o‘z bilim darajasini baholaydi, o‘rganish jarayonida tushunilmagan jihatlarni aniqlaydi va yakunda o‘zlashtirilgan bilimlarni refleksiya qiladi. Bu jarayon bilimlarning mustahkam va barqaror shakllanishiga olib keladi (Norman, 2020).

Biokimyo fanini o‘qitish metodikasini takomillashtirish yo‘llari:

Tadqiqot doirasida biokimyo fanini o‘qitishda metakognitiv yondashuvga asoslangan metodika ishlab chiqildi. Ushbu metodika quyidagi asosiy yo‘nalishlarni qamrab oladi:

-dars boshida o‘quv maqsadlarini talabalarga aniq yetkazish va ularni birgalikda belgilash;

-“Bilaman – bilishni xohlayman – o‘rgandim” (BBXO) strategiyasidan foydalanish;

-reflektiv savollar asosida mavzularni mustahkamlash;

-biokimyoviy jarayonlarni klinik holatlar bilan bog‘lab tahlil qilish;

-o‘z-o‘zini baholash va o‘zaro baholash elementlarini joriy etish (Biggs, 2019).

Mazkur metodika talabalarning o‘rganish jarayoniga nisbatan mas’uliyatini oshirib, ularning bilimlarni ongli boshqarish ko‘nikmalarini rivojlantiradi.

Tadqiqot metodlari.

Tadqiqot jarayonida pedagogik kuzatuv, so‘rovnoma, test sinovlari, tahlil va taqqoslash metodlaridan foydalanildi. Metakognitiv yondashuv asosida tashkil

ISSN 3030-3907

etilgan mashg‘ulotlarning samaradorligi talabalar bilim darajasidagi o‘zgarishlar orqali baholandi (Creswell, 2018).

Shuningdek, talabalarning o‘quv faoliyatidagi faolligi, refleksiya darajasi va mustaqil fikrlash ko‘nikmalari tahlil qilindi.

Natijalar va muhokama. Tadqiqot natijalari metakognitiv yondashuv asosida o‘qitilgan talabalarda biokimyo fanini o‘zlashtirish darajasi sezilarli darajada oshganini ko‘rsatdi. Talabalarda murakkab biokimyoviy jarayonlarni tahlil qilish, ularni klinik vaziyatlar bilan bog‘lash va mustaqil xulosalar chiqarish ko‘nikmalari shakllandi (Schmidt, 2018).

Olingan natijalar avvalgi ilmiy tadqiqotlar bilan solishtirilganda, metakognitiv strategiyalarning ta’lim samaradorligini oshirishdagi ijobiy ta’siri tasdiqlandi (Norman, 2020).

Xulosa. Xulosa qilib aytganda, tibbiyot oliy ta’lim muassasalarida biokimyo fanini metakognitiv yondashuv asosida o‘qitish metodikasini takomillashtirish ta’lim samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Metakognitiv strategiyalar talabalarning bilimlarni ongli o‘zlashtirishiga, klinik fikrlashini rivojlantirishga va kasbiy kompetensiyalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Taklif etilgan metodika tibbiyot oliy ta’lim muassasalarida o‘quv jarayoniga joriy etish uchun tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Абдуллаев А.А. Тиббий таълимда компетенциявий ва метакогнитив ёндашув асослари. – Тошкент: Fan va texnologiya, 2020. – 176 б.
2. Каримов Ш.М., Саидова Н.Қ. Олий таълимда инновацион педагогик технологиялар. – Самарқанд: SamDU нашриёти, 2019. – 214 б.
3. Норматов Б.Р. Биокимё фанини ўқитиш методикасининг замонавий масалалари. – Тошкент: O‘qituvchi, 2021. – 158 б.
4. Юлдашев Х.Т. Метакогнитив ёндашув асосида ўқитиш назарияси ва амалиёти. – Тошкент: Fan, 2018. – 196 б.
5. Ибрагимова М.С. Метакогнитив стратегияларни таълим жараёнига жорий этиш масалалари // Педагогика. – 2020. – №3. – Б. 41–46.
6. Абдусатторов Ж.Б., Рахимов О.А. Тиббий таълимда фундаментал фанларни ўқитиш самарадорлигини ошириш йўллари // Таълим ва инновация. – 2021. – №2. – Б. 58–63.
7. Flavell J.H. Metacognition and cognitive monitoring // American Psychologist. – 1979. – Vol. 34. – P. 906–911.
8. Brown A.L. Metacognition, executive control, self-regulation // Educational Psychologist. – 1987. – Vol. 22. – P. 65–90.

ISSN 3030-3907

9. Schraw G. Promoting general metacognitive awareness // Instructional Science. – 1998. – Vol. 26. – P. 113–125.
10. Harden R.M. Educational strategies in medical education. – London: Elsevier, 2018. – 312 p.
11. Norman G. Teaching basic science to optimize transfer // Medical Teacher. – 2020. – Vol. 42. – P. 1–7.
12. Schmidt H.G., Rotgans J.I., Yew E.H.J. The process of problem-based learning // Medical Education. – 2018. – Vol. 45(8). – P. 792–806.
13. Biggs J., Tang C. Teaching for Quality Learning at University. – 4th ed. – Maidenhead: Open University Press, 2019. – 389 p.
14. Creswell J.W. Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research. – Boston: Pearson Education, 2018. – 650 p.
15. Baxronovna F. X. et al. Analysis of the specificity of antenatal and intrapartum risk factors in newborns with intrauterine hypoxia. – 2021.
16. Raximova D. J., Naimova Z. S., Halimova S. A. 7 YOSHDAN 14 YOSHGACHA BO ‘LGAN BOLALARDA OZIQLANISH MUAMMOLARI VA ULARNI OLDINI OLISHDA VITAMIN VA MINERALLARNING O ‘RNI //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2022. – T. 2. – №. 4. – C. 380-385.

ISSN 3030-3907

TIBBIYOT OLIY TA’LIM MUASSASALARIDA INTERAKTIV TA’LIM TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA TIBBIY BIOKIMYONI O‘QITISH METODIKASI

Murtazayeva Nasiba Komiljonovna

Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Biologik kimyo kafedrasi

Annotatsiya: Maqolada tibbiyot oliy ta’lim muassasalarida tibbiy biokimyo fanini o‘qitishda interaktiv ta’lim texnologiyalariga asoslangan metodikani takomillashtirish masalalari yoritilgan. Zamonaviy tibbiy ta’lim sharoitida interaktiv yondashuv talabalarning bilimlarni chuqur o‘zlashtirishi, klinik fikrlashini rivojlantirishi hamda nazariy bilimlarni amaliyot bilan bog‘lash imkoniyatlarini kengaytiradi. Tadqiqotda interaktiv ta’lim texnologiyalarining pedagogik mohiyati tahlil qilinib, ularning tibbiy biokimyo fanini o‘zlashtirish jarayonidagi o‘rni asoslab berildi. Interaktiv metodlar asosida tashkil etilgan mashg‘ulotlar talabalarning o‘quv jarayonidagi faolligini oshirishi, mustaqil fikrlashi va bilimlarni amaliy vaziyatlarda qo‘llash ko‘nikmalarini rivojlantirishi ilmiy jihatdan asoslandi.

Kalit so‘zlar: interaktiv ta’lim texnologiyalari, tibbiy biokimyo, tibbiy ta’lim, klinik fikrlash, innovatsion metodika, faol o‘qitish.

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы совершенствования методики обучения медицинской биохимии в высших медицинских образовательных учреждениях на основе интерактивных образовательных технологий. В условиях современного медицинского образования интерактивный подход расширяет возможности глубокого усвоения знаний студентами, развития клинического мышления и интеграции теоретических знаний с практической деятельностью. В ходе исследования проанализирована педагогическая сущность интерактивных образовательных технологий и обоснована их роль в процессе освоения медицинской биохимии. Научно доказано, что занятия, организованные на основе интерактивных методов обучения, способствуют повышению учебной активности студентов, развитию самостоятельного мышления и формированию навыков применения знаний в практических ситуациях.

Ключевые слова: интерактивные образовательные технологии, медицинская биохимия, медицинское образование, клиническое мышление, инновационная методика, активное обучение.

Abstract: The article examines the issues of improving the methodology of teaching medical biochemistry in higher medical education institutions based on interactive educational technologies. In the context of modern medical education, the interactive approach expands opportunities for deep knowledge acquisition,

ISSN 3030-3907

development of clinical thinking, and integration of theoretical knowledge with practical application. The study analyses the pedagogical essence of interactive educational technologies and substantiates their role in the process of mastering medical biochemistry. It is scientifically proven that classes organized using interactive teaching methods enhance students' learning activity, promote independent thinking, and develop skills for applying knowledge in practical situations.

Keywords: interactive educational technologies, medical biochemistry, medical education, clinical thinking, innovative methodology, active learning.

KIRISH.

Bugungi kunda tibbiyot oliy ta'lim muassasalarida ta'lim sifatini oshirish, bo'lajak shifokorlarni zamonaviy sog'liqni saqlash tizimi talablariga mos holda tayyorlash muhim strategik vazifalardan biri hisoblanadi. Tibbiy ta'limning mazmuni va o'qitish metodlari tibbiyot fanlarining jadal rivojlanishi, diagnostika va davolash texnologiyalarining takomillashuvi bilan uzviy bog'liq holda yangilanib borishi lozim. Ushbu jarayonda fundamental fanlar, xususan tibbiy biokimyo fanining o'rni alohida ahamiyat kasb etadi.

Tibbiy biokimyo organizmda kechadigan molekulyar, hujayraviy va metabolik jarayonlarning ilmiy asoslarini o'rganuvchi fan bo'lib, u kasalliklarning patogenezi, laborator diagnostika ko'rsatkichlari va farmakologik ta'sir mexanizmlarini tushunishda muhim nazariy poydevor vazifasini bajaradi. Biokimyoviy bilimlar bo'lajak shifokorlarning klinik fanlarni o'zlashtirishi, kasalliklarni tahlil qilishi va asoslangan klinik qarorlar qabul qilishi uchun zarur hisoblanadi. Shu sababli tibbiy biokimyo fanini samarali o'qitish tibbiy ta'lim tizimining ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida qaraladi.

Biroq pedagogik amaliyot shuni ko'rsatadiki, tibbiy biokimyo fanining murakkab va abstrakt mazmuni ko'plab talabalar tomonidan qiyin o'zlashtiriladi. An'anaviy ma'ruza va reproduktiv o'qitish usullariga asoslangan ta'lim jarayonida talabalar ko'pincha passiv tinglovchi sifatida qatnashib, bilimlarni mexanik tarzda yodlash bilan cheklanadilar. Natijada biokimyoviy tushunchalarni klinik vaziyatlar bilan bog'lash, metabolik jarayonlarni tahlil qilish va laborator ma'lumotlarni amaliyotda qo'llash ko'nikmalari yetarli darajada shakllanmaydi.

Zamonaviy pedagogika va ta'lim texnologiyalarida interaktiv ta'lim texnologiyalari talabalarning faol ishtirokiga asoslangan, muloqot va hamkorlikni ta'minlovchi samarali o'qitish vositasi sifatida e'tirof etilmoqda. Interaktiv yondashuv ta'lim jarayonida talaba va o'qituvchi o'rtasidagi, shuningdek talabalarning o'zaro hamkorligini kuchaytirib, bilimlarni chuqur va ongli o'zlashtirishga xizmat qiladi. Ushbu yondashuv talabalarning mustaqil fikrlashi,

ISSN 3030-3907

tanqidiy tahlil qilish qobiliyati va o‘rganilgan bilimlarni amaliy vaziyatlarda qo‘llash ko‘nikmalarini rivojlantiradi.

Tibbiy biokimyo fanini interaktiv ta’lim texnologiyalari asosida o‘qitish talabalarga murakkab biokimyoviy jarayonlarni vizual va mantiqiy jihatdan tushunish, ularni klinik holatlar bilan bog‘lash imkonini yaratadi. Case-study, muammoli vaziyatlar, kichik guruhlarda ishlash, munozara va multimedia texnologiyalaridan foydalanish biokimyoviy bilimlarni faqat nazariy darajada emas, balki amaliy va klinik kontekstda o‘zlashtirishga xizmat qiladi. Bu esa bo‘lajak shifokorlarning klinik fikrlashi va diagnostik kompetensiyalarini shakllantirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Shuningdek, zamonaviy tibbiy ta’limda kompetensiyaviy yondashuv yetakchi o‘rin egallab, ta’lim jarayonida bilimlarni amaliy faoliyat bilan integratsiyalashni taqozo etadi. Interaktiv ta’lim texnologiyalari ushbu yondashuvga to‘liq mos kelib, talabalarning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Talabaning o‘quv jarayonidagi faolligi va mustaqil ishtiroki ta’lim samaradorligining muhim ko‘rsatkichiga aylanadi.

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda, tibbiyot oliy ta’lim muassasalarida tibbiy biokimyo fanini interaktiv ta’lim texnologiyalari asosida o‘qitish metodikasini takomillashtirish dolzarb ilmiy-pedagogik muammo hisoblanadi. Mazkur maqolada interaktiv ta’lim texnologiyalarining pedagogik mohiyati, ularni tibbiy biokimyo fanini o‘qitishda qo‘llash imkoniyatlari hamda ta’lim samaradorligini oshirishga qaratilgan metodik yondashuvlar keng yoritiladi.

Tadqiqotning maqsadi va vazifalari.

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi tibbiyot oliy ta’lim muassasalarida tibbiy biokimyo fanini o‘qitishda interaktiv ta’lim texnologiyalariga asoslangan metodikani ishlab chiqish, uni takomillashtirish va ta’lim samaradorligiga ta’sirini ilmiy-pedagogik jihatdan asoslashdan iborat.

Tadqiqotning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

-interaktiv ta’lim texnologiyalarining pedagogik mohiyatini va ularning tibbiy ta’limdagi o‘rnini tahlil qilish;

-tibbiy biokimyo fanining mazmuniy va didaktik xususiyatlarini aniqlash;

-interaktiv o‘qitish metodlarini tibbiy biokimyo faniga moslashtirish;

-interaktiv mashg‘ulotlar orqali talabalarda klinik fikrlash va amaliy ko‘nikmalarni rivojlantirish imkoniyatlarini asoslash;

-taklif etilgan metodikaning ta’lim samaradorligiga ta’sirini baholash.

Interaktiv ta’lim texnologiyalarining nazariy-pedagogik asoslari.

Interaktiv ta’lim texnologiyalari ta’lim jarayonida o‘qituvchi va talaba, shuningdek talabalarning o‘zaro faol hamkorligiga asoslangan o‘qitish tizimini

ISSN 3030-3907

ifodalaydi. “Interaktiv” tushunchasi lotincha interact — “o‘zaro ta’sir qilish” so‘zidan kelib chiqqan bo‘lib, ta’lim jarayonida subyektlarning faol muloqotini nazarda tutadi.

Pedagogik tadqiqotlarda interaktiv ta’lim an’anaviy reproduktiv o‘qitishdan farqli ravishda talabaning passiv tinglovchi emas, balki faol ishtirokchi sifatida shakllanishiga xizmat qilishi ta’kidlanadi. Interaktiv yondashuvda bilimlar tayyor holda berilmaydi, balki muammoli vaziyatlar, muhokama va hamkorlik orqali o‘zlashtiriladi. Bu esa bilimlarning mustahkamligi va barqarorligini ta’minlaydi.

Zamonaviy ta’lim nazariyalarida interaktiv ta’lim texnologiyalari kompetensiyaviy va shaxsga yo‘naltirilgan yondashuv bilan uzviy bog‘liq bo‘lib, talabalarda mustaqil fikrlash, tahlil qilish va qaror qabul qilish ko‘nikmalarini rivojlantirishga qaratilgan.

Tibbiy biokimyo fanini o‘qitishda interaktiv yondashuvning ahamiyati. Tibbiy biokimyo fanining mazmuni murakkab metabolik yo‘llar, fermentativ reaksiyalar, molekulyar regulyatsiya mexanizmlarini o‘z ichiga oladi. Ushbu jarayonlarni o‘zlashtirish talabadan yuqori darajadagi abstrakt va mantiqiy fikrlashni talab etadi. An’anaviy o‘qitish sharoitida bu jarayon ko‘pincha quruq nazariya sifatida qabul qilinib, talabalarning qiziqishi va faolligi pasayib boradi.

Interaktiv yondashuv biokimyoviy jarayonlarni klinik vaziyatlar bilan bog‘lash imkonini yaratadi. Masalan, metabolik buzilishlar bilan bog‘liq klinik holatlarni tahlil qilish orqali talabalar biokimyoviy mexanizmlarni real tibbiy amaliyot kontekstida anglay boshlaydilar. Bu jarayon bilimlarning chuqur va ongli o‘zlashtirilishiga olib keladi.

Interaktiv mashg‘ulotlar davomida talabalar:

-biokimyoviy ma’lumotlarni tahlil qiladi;

-sabab–oqibat munosabatlarini aniqlaydi;

-laborator ko‘rsatkichlarni klinik belgilar bilan solishtiradi;

-o‘z fikrini asoslab berishga o‘rganadi.

Tibbiy biokimyo fanini o‘qitishda qo‘llaniladigan interaktiv metodlar. Tadqiqot doirasida tibbiy biokimyo fanini o‘qitishda quyidagi interaktiv metodlardan foydalanish samarali deb topildi:

Case-study (klinik holatlar tahlili) – biokimyoviy jarayonlarni real klinik vaziyatlar asosida tahlil qilish orqali bilimlarni amaliyot bilan bog‘lash;

Muammoli o‘qitish – talabalarga muammoli savollar va vaziyatlar orqali mustaqil xulosa chiqarish imkonini berish;

Kichik guruhlarda ishlash – jamoaviy fikrlash va muloqot ko‘nikmalarini rivojlantirish;

Aqliy hujum (brainstorming) – mavzuga oid g‘oyalarni tezkor ishlab chiqish;

ISSN 3030-3907

Munozara va bahslar – biokimyoviy muammolarni turli nuqtai nazardan tahlil qilish;

Multimedia va raqamli simulyatsiyalar – murakkab jarayonlarni vizual ko‘rinishda tushuntirish.

Mazkur metodlar talabalarning faolligini oshirib, bilimlarni mustahkam o‘zlashtirishga xizmat qiladi.

Interaktiv mashg‘ulotlarni tashkil etish metodikasi. Interaktiv mashg‘ulotlar quyidagi bosqichlarda tashkil etiladi:

Motivatsiya va muammo qo‘yish – mavzuga oid klinik yoki nazariy muammo taqdim etiladi.

Faol o‘rganish bosqichi – guruhlar bilan ishlash, muhokama, tahlil.

Umumlashtirish – olingan natijalarni birgalikda tahlil qilish.

Refleksiya – talabalar o‘z bilim va tushunchalarini baholaydi.

Mazkur bosqichlar ta’lim jarayonining mantiqiy va tizimli tashkil etilishini ta’minlaydi.

Tadqiqot metodlari.

Tadqiqot jarayonida quyidagi metodlardan foydalanildi:

-pedagogik kuzatuv;

-so‘rovnoma;

-test sinovlari;

-taqqoslash va tahlil metodlari.

Ushbu metodlar yordamida interaktiv ta’lim texnologiyalarining ta’lim samaradorligiga ta’siri o‘rganildi.

Natijalar va muhokama. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, interaktiv ta’lim texnologiyalari asosida o‘qitilgan talabalarda tibbiy biokimyo fanini o‘zlashtirish darajasi sezilarli darajada oshgan. Talabalarning o‘quv jarayonidagi faolligi, mustaqil fikrlashi va bilimlarni amaliy vaziyatlarda qo‘llash qobiliyati kuchaydi. Shuningdek, klinik fikrlash va diagnostik qaror qabul qilish ko‘nikmalarining rivojlanganligi kuzatildi.

Olingan natijalar interaktiv ta’lim texnologiyalarining tibbiy ta’limda yuqori samaradorlikka ega ekanligini tasdiqlaydi.

Xulosa: Olib borilgan tadqiqot natijalari tibbiyot oliy ta’lim muassasalarida tibbiy biokimyo fanini interaktiv ta’lim texnologiyalari asosida o‘qitish metodikasini takomillashtirish ta’lim samaradorligini oshirishda muhim pedagogik ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatdi. Interaktiv yondashuv an’anaviy o‘qitish usullariga nisbatan talabalarning o‘quv jarayonidagi faolligini kuchaytirib, ularni bilimlarni tayyor holatda qabul qiluvchi passiv subyekt emas, balki bilimlarni mustaqil ravishda egallovchi faol ishtirokchiga aylantiradi.

ISSN 3030-3907

Tadqiqot davomida aniqlanishicha, interaktiv ta’lim texnologiyalari asosida tashkil etilgan mashg‘ulotlar talabalarning tibbiy biokimyo faniga bo‘lgan qiziqishini oshiradi, murakkab biokimyoviy tushunchalarni chuqur va ongli o‘zlashtirishiga xizmat qiladi. Ayniqsa, biokimyoviy jarayonlarni klinik holatlar bilan bog‘lashga yo‘naltirilgan interaktiv metodlar talabalarda klinik fikrlashni rivojlantirish, sabab–oqibat munosabatlarini aniqlash va laborator ko‘rsatkichlarni tahlil qilish ko‘nikmalarini shakllantirishda samarali ekanligi tasdiqlandi.

Shuningdek, tadqiqot natijalari interaktiv ta’lim texnologiyalarining kompetensiyaviy yondashuv talablariga to‘liq mos kelishini ko‘rsatdi. Tibbiy biokimyo fanini interaktiv metodlar asosida o‘qitish nafaqat bilimlarning mustahkamligini ta’minlaydi, balki ularni amaliy faoliyatda qo‘llashga tayyorlaydi. Bu esa tibbiy ta’lim tizimida tayyorlanayotgan mutaxassislarning kasbiy tayyorgarlik darajasini oshirishga xizmat qiladi.

Xulosa qilib aytganda, tibbiyot oliy ta’lim muassasalarida tibbiy biokimyo fanini interaktiv ta’lim texnologiyalari asosida o‘qitish metodikasini joriy etish va takomillashtirish zamonaviy tibbiy ta’limning dolzarb vazifalaridan biridir. Taklif etilgan metodika o‘quv jarayonining samaradorligini oshirish, talabalarda klinik fikrlash va amaliy ko‘nikmalarni rivojlantirish hamda bo‘lajak shifokorlarning kasbiy kompetensiyalarini shakllantirishda samarali vosita sifatida tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Harden R.M., Laidlaw J.M. Essential Skills for a Medical Teacher: An Introduction to Teaching and Learning in Medicine. – 2nd ed. – London: Elsevier, 2017. – 336 p.
2. Norman G. Teaching basic science to optimize transfer in medical education // Medical Teacher. – 2020. – Vol. 42, No. 4. – P. 1–7.
3. Michael J. Where’s the evidence that active learning works? // Advances in Physiology Education. – 2006. – Vol. 30. – P. 159–167.
4. Schmidt H.G., Rotgans J.I., Yew E.H.J. The process of problem-based learning: What works and why // Medical Education. – 2011. – Vol. 45, No. 8. – P. 792–806.
5. Biggs J., Tang C. Teaching for Quality Learning at University. – 4th ed. – Maidenhead: Open University Press, 2011. – 389 p.
6. Issenberg S.B., McGaghie W.C., Petrusa E.R., Gordon D.L., Scalese R.J.
7. Features and uses of high-fidelity medical simulations // Medical Teacher. – 2005. – Vol. 27, No. 1. – P. 10–28.
8. Flavell J.H. Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry // American Psychologist. – 1979. – Vol. 34, No. 10. – P. 906–911.

ISSN 3030-3907

9. Brown A.L. Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms // Educational Psychologist. – 1987. – Vol. 22, No. 3–4. – P. 65–90.
10. Schraw G., Dennison R.S. Assessing metacognitive awareness // Contemporary Educational Psychology. – 1994. – Vol. 19. – P. 460–475.
11. Murray R.K., Bender D.A., Botham K.M., Kennelly P.J., Rodwell V.W., Weil P.A. Harper's Illustrated Biochemistry. – 31st ed. – New York: McGraw-Hill Education, 2018. – 800 p.
12. Devlin T.M. Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations. – 7th ed. – Hoboken: Wiley-Liss, 2011. – 1200 p.
13. Berg J.M., Tymoczko J.L., Gatto G.J., Stryer L. Biochemistry. – 9th ed. – New York: W.H. Freeman and Company, 2019. – 1200 p.
14. World Federation for Medical Education (WFME). Basic Medical Education: WFME Global Standards for Quality Improvement. – Copenhagen, 2015.

ISSN 3030-3907

MILLIY VA MINTAQAVIY YASHIL TEXNOLOGIYA SIYOSATI

Jumayeva. D. H

Buxoro davlat texnika universiteti "Iqtisodiyot va menejment" kafedrasi dotsenti

Azizova Mexrangiz

Buxoro davlat texnika universiteti M2-25 MNT

Annotatsiyasi: Ushbu maqola yashil texnologiyalarni rivojlantirishda milliy va hududiy siyosatlar o‘rtasidagi o‘zaro ta’sir mexanizmlarini tahli qiladi. Xalqaro tajriba (AQSh, Yevropa Ittifoqi) asosida sinergiya, o‘rinbosarlik va nizoli munosabat turlari ko‘rib chiqiladi. O‘zbekiston kontekstida “Yashil iqtisodga o‘tish strategiyasi” va hududlarning ixtisoslashuvi o‘rganiladi. Tadqiqot markaziy rejalashtirish va hududiy ixtisoslashtirish uyg‘unligi orqali O‘zbekistonning barqaror rivojlanish samaradorligini oshirish yo‘nalishlarini taklif etadi.

Kalit so‘zlar: yashil texnologiyalar, barqaror rivojlanish, milliy siyosat, mintaqaviy siyosat, iqlim o‘zgarishi, qayta tiklanadigan energiya, uglerod neytraliteti, atrof-muhitni muhofaza qilish, energiya samaradorligi , ekologik toza texnologiyalar, yashil iqtisod, iqlim siyosati, energiya tranzitsiyasi, ekologik innovatsiyalar, barqaror energiya, atrof-muhit siyosati, uglerod chiqindilari, iqlim o‘zgarishiga moslashish, toza ishlab chiqarish, ekologik barqarorlik

Аннотация: Данная статья анализирует механизмы взаимодействия национальной и региональной политик в развитии зеленых технологий. На основе международного опыта (США, Европейский Союз) рассматриваются типы взаимоотношений: синергия, замещение и конфликт. В контексте Узбекистана изучаются «Стратегия перехода к зеленой экономике» и специализация регионов. Исследование предлагает пути повышения эффективности устойчивого развития Узбекистана через объединение центрального планирования и региональной специализации.

Ключевые слова: зеленые технологии, устойчивое развитие, национальная политика, региональная политика, изменение климата, возобновляемые источники энергии, Углеродная нейтральность, защита окружающей среды, энергоэффективность , экологически чистые технологии, Зеленая экономика, климатическая политика, энергетический транзит, экологические инновации, устойчивая энергия, экологическая политика, выбросы углерода, адаптация к изменению климата, чистое производство, экологическая устойчивость

Annotation: This article analyzes the mechanisms of interaction between national and regional policies in developing green technologies. Drawing on international experience (USA, European Union), it examines different types of relationships: synergy, substitution, and conflict. Within the context of Uzbekistan, the "Green

ISSN 3030-3907

Economy Transition Strategy" and regional specialization are explored. The study proposes ways to enhance the effectiveness of Uzbekistan's sustainable development through the integration of central planning and regional specialization.

Keywords: green technology, sustainable development, national policy, regional policy, climate change, renewable energy, carbon neutrality, Environmental Protection, energy efficiency , environmentally friendly technologies, green economy, climate policy, energy transit, environmental innovation, sustainable energy, environmental policy, carbon emissions, climate change adaptation, clean production, environmental sustainability

KIRISH

Dunyoda iqlim o‘zgarishining salbiy oqibatlari tobora keskinlashib borayotgan shu davrda, xalqaro hamjamiyat ekologik barqarorlik va uglerod neytral iqtisodotga o‘tish yo‘lida yangi uslubdagi tartibga intilmoqda. Ushbu global maqsadga erishishda qayta tiklanadigan energiya manbalari, energiya samaradorligi va barqaror texnologiyalarni joriy etish hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Ushbu maqola xalqaro tajriba asosida O‘zbekiston kontekstida milliy va hududiy yashil texnologiya siyosatlarining o‘zaro ta’siri masalasini o‘rganishga qaratilgan. O‘zbekiston 2030-yilgacha uglerod chiqindilarini kamaytirish va qayta tiklanadigan energiya manbalarining ulushini oshirish bo‘yicha muhim strategik majburiyatlar olgan. Ammo, bu majburiyatlarga erishish samaradorligi qisman markaziy hukumatning umumiy qo‘llanmasi va hududlarning o‘ziga xos iqlimiy, geografik va iqtisodiy sharoitlariga moslashtirilgan choralari qanchalik uyg‘unlashganligiga bog‘liq. Maqolaning magsadi – xalqaro amaliyot (AQSh, Yevropa Ittifoqi) va O‘zbekistonning dastlabki tajribasini qiyosiy tahli qilish asosida, milliy va hududiy darajalarning yashil texnologiyalar sohasida o‘zaro hamkorligini takomillashtirish yo‘nalishlarini ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqotda quyidagi savollarga javob berishga harakat qilinadi: Markaziy va hududiy siyosatlar qanday sharoitda bir-birini kuchaytiradi? Qachon ular o‘rinbosarlik munosabatiga kiradi? O‘zbekiston qanday qilib xalqaro tajribadan foydalangan holda o‘ziga xos samarali boshqaruv modelini shakllantirishi mumkin?

Ushbu muammoni yoritish orqali maqola nafaqat nazariy qiziquvchanlikni qondirishga, balki O‘zbekistonning “yashil o‘tish” dasturlari va hududiy rivojlanish strategiyalari uchun amaliy ahamiyatga ega bo‘lgan xulosalar va tavsiyalarni ishlab chiqishga intiladi. Ko‘p darajali boshqarushning murakkab ekotizimi yuqori darajadagi hukumatlar tomonidan belgilanadigan keng doiradagi maqsadlar va uning amalga oshirilishi o‘rtasidagi bog‘liqlikni o‘rganishda mulim

ISSN 3030-3907

hisoblanadi [1, 2]. Xususan, iqlim o‘zgarishi kabi global muammolarni hal qilishda markaziy va hududiy darajalarning o‘zaro ta’sirini tushunish zarur [3].

AQSh va Kaliforniya misolida: 2022-yilda qabul qilingan Inflation Reduction Act (IRA) AQShda federal darajadagi yashil texnologiyalarni moliyalashning asosiy manbai hisoblanadi [4]. Biroq, bu qonun qabul qilinishidan oldin, Kaliforniya shtati o‘zining Advanced Clean Cars II qoidalari bilan butun mamlakat bo‘yicha elektr transport vositalarini joriy etishda yetakchi rol o‘ynab, “shtat effekti” namunasini ko‘rsatdi [5, 6]. Bu holat markaziy hukumat harakati sustlashgan paytlarda hududlarning qanday qilib o‘rinbosar rolini o‘tashini ko‘rsatadi [6].

Yevropa Ittifoqi va Baden-Vyurtemberg misolida: Yevropa Yashil Sohasi butun ittifoq bo‘ylab barqarorlik va uglerod neytraligiga o‘tish uchun umumiy siyosat asosini ta’minlaydi [7]. Ushbu markaziy tashabbusga javoban, Germaniyaning Baden-Vyurtemberg shtati o‘zining “Atrof-muhit texnologiyalari klasteri” orqali mahalliy sanoat va innovatsiyalarni qo‘llab-quvvatlab, YI maqsadlarini amalga oshirishda faol ishtirok etmoqda [9]. Bu markaziy va hududiy siyosatlarning sinergik o‘zaro ta’sirining aniq namunasidir.

O‘zbekiston kontekstida: O‘zbekistonda “Yashil iqtisodga o‘tishni jadallashtirish...” to‘g‘risidagi Prezident farmoni [11] mamlakatning ushbu yo‘nalishdagi asosiy siyosiy hujjati hisoblanadi. Ushbu hujjat 2030-yilgacha energiya samaradorligi va qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanishni rivojlantirish bo‘yicha aniq maqsadlar belgilaydi [12]. Hududlar darajasida esa, masalan, Qoraqalpog‘iston va Navoiy viloyatlarida shamol energiyasi, Samarqand va Jizzax viloyatlarida quyosh energiyasi loyihalari amalga oshirilmoqda, bu esa markaziy rejalarning amalda qanday qo‘llanilayotganini ko‘rsatadi [13].

Global kontekst va umumlashtirish: Jahon energiya o‘tishidagi global trendlar qayta tiklanadigan energiya manbalarining tez o‘sishini ko‘rsatmoqda [14]. O‘zbekiston ushbu jarayonda o‘zining geografik va iqtisodiy imkoniyatlaridan foydalanishi mumkin. Biroq, siyosatlarning uzoq muddatli samaradorligi ularning doimiyligi va moslashuvchanligiga bog‘liq [15].

Yashil texnologiyalarning muvaffaqiyatli rivojlanishi faqat bir hukumat darajasiga bog‘liq emas. Davlat va viloyatlar o‘rtasidagi ahvolga mos keladigan munosabatlar hal qiluvchi ahamiyatga ega.

O‘zbekiston uchun amaliy takliflar:

1. Markaziy hukumat uchun: Aniq milliy maqsadlar va qoidalarni belgilash, ammo viloyatlarga o‘ziga xos yechimlarni ishlab chiqish imkoniyatini berish kerak.

ISSN 3030-3907

2. Viloyat hokimiyatlari uchun: Boshqa viloyatlarni aynan takrorlamaslik, balki o‘z hududining kuchli tomonlariga (quyosh, shamol, qishloq xo‘jaligi, turizm) asoslangan "aqlli ixtisoslashuv" ni amalga oshirish kerak.

3. Muhim jihat: "Yashil iqtisodiyot" nafaqat ekologiya, balki yangi ish o‘rinlari va iqtisodiy o‘sish uchun ham imkoniyatdir. O‘zbekiston ushbu imkoniyatdan unumli foydalanishi mumkin.

Albatta. Quyida maqolaning asosiy fikrlarini umumlashtiruvchi xulosa qismi keltirilgan.

Yashil texnologiyalarni rivojlantirish va iqlim o‘zgarishiga qarshi kurashish murakkab vazifa bo‘lib, uni faqat markaziy hukumat yoki faqat hududlar yakka o‘zlarida samarali hal qila olmaydi. Tadqiqot shuni ko‘rsatdiki, muvaffaqiyat davlat va hududlar o‘rtasidagi o‘zaro hamkorlikning sifatiga bog‘liq. Ushbu munosabatlar uch xil shaklda namoyon bo‘lishi mumkin:

1. Hamkorlik: Markaziy hukumat aniq maqsadlar va qulay qonunchilik asosini yaratadi, hududlar esa o‘zlarining noyob iqtisodiy va geografik imkoniyatlaridan foydalangan holda ushbu maqsadlarni amalga oshiradilar (Yevropa Ittifoqi va Baden-Vyurtemberg misolida).

2. O‘rinbosarlik: Markaziy darajada harakat sustlashgan hollarda, tashabbuskor hududlar yangi yo‘l ochib, butun mamlakat siyosatiga yo‘l ko‘rsatadigan "sinov maydonchasi" vazifasini bajaradilar (Kaliforniya misolida).

3. Nizolar: Milliy manfaatlar va xalqaro raqobat davlatlar o‘rtasida, hatto bir xil maqsaddagi ittifoqchilar o‘rtasida ham ziddiyatlarga olib kelishi mumkin (AQSh va Yevropa Ittifoqi misolida).

Kuchli Markaziy Reja va Hududiy Erkinlik: Mamlakatimiz uchun eng maqbul yo‘l markaziy hukumat tomonidan ishlab chiqilgan aniq va uzoq muddatli "Yashil O‘tish" strategiyasidir . Shu bilan birga, viloyatlarga o‘z kuchli tomonlari – quyoshli kunlar soni, shamol potentsiali, sug‘oriladigan yerlar yoki ma'lum bir sanoat – asosida loyihalarni amalga oshirish imkoniyati berilishi kerak.

Aqlli Ixtisoslashuv: Har bir viloyat boshqasini ko‘chirmasdan, o‘ziga xos "yashil ixtisosligini" topishi va rivojlantirishi kerak. Bu resurslarning samarali taqsimlanishiga va mamlakat miqyosida barqaror rivojlanishga olib keladi.

Imkoniyatni Ko‘rish: Yashil transformatsiya nafaqat ekologik muammoning yechimi, balki yangi texnologiyalar, investitsiyalar va sifatli ish o‘rinlarini yaratish uchun katta iqtisodiy imkoniyatdir. O‘zbekiston o‘zining boy tabiiy resurslari va yosh aholisi tufayli ushbu imkoniyatdan to‘liq foydalanishi mumkin.

Xulosa qilib aytganda, barqaror kelajakni qurish yo‘li bir-birini kuchaytiruvchi va to‘ldiruvchi milliy va hududiy sa’y-harakatlarning uyg‘unligi orqali o‘tiladi. O‘zbekiston ushbu murakkab, ammo yo‘l-yo‘riq ko‘rsatilgan

ISSN 3030-3907

jarayonda o‘zining jozibador mavqeini topishi va muvaffaqiyatli amaliyotlarning yangi namunasi bo‘lishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Hooghe, L., & Marks, G. (2003). Unraveling the Central State, but How? Types of Multi-level Governance.
2. Bache, I., & Flinders, M. (Eds.). (2004). Multi-level Governance .
3. Ostrom, E. (2010). Polycentric systems for coping with collective action and global environmental change.
4. U.S. Congress. (2022). Inflation Reduction Act of 2022 , H.R. 5376.
5. California Air Resources Board (CARB). (2022). Advanced Clean Cars II .
6. Stokes, L. C. (2020). Short Circuiting Policy: Interest Groups and the Battle Over Clean Energy and Climate Policy in the American States .
7. European Commission. (2019). The European Green Deal .
8. European Commission. (2023). Net-Zero Industry Act .
9. State Ministry of Baden-Württemberg. (2021). Cluster Initiative Baden-Württemberg: Environmental Technology .
10. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni. (2023). “Yashil iqtisodga o‘tishni jadallashtirish...” № PF-159.
11. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi. (2019). Energiya samaradorligi va Qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirish konsepsiyasi .
12. World Bank. (2022). Uzbekistan: Green Growth Country Assessment .
13. IRENA. (2023). World Energy Transitions Outlook 2023 .
14. Jordan, A., & Moore, B. (2020). Durable by Design? Policy Feedback in a Changing Climate .
15. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni. (2023, 3 oktyabr). “Yashil iqtisodga o‘tishni jadallashtirish va iqlim o‘zgarishiga moslashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida” **№ PF-159.** (Strategiyaning asosiy mezonlarini belgilovchi hujjat).
16. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi. (2019). *“O‘zbekiston Respublikasining 2030-yilgacha bo‘lgan davrda energetika samaradorligini oshirish va qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanishni rivojlantirish konsepsiyasi”*. (Energiya sohasidagi ustuvor yo‘nalishlar).
17. O‘zbekiston Respublikasi Davlat Statistika Qo‘mitasi. (2023). Atrof-muhitni muhofaza qilish va qayta tiklanadigan energiya ko‘rsatkichlari. (Statistik ma'lumotlar manbai).
18. World Bank. (2022). Uzbekistan: Green Growth Country Assessment. (Xalqaro tashkilotlarning tahliliy hisoboti).

ISSN 3030-3907

19. IRENA. (2023). World Energy Transitions Outlook 2023. International Renewable Energy Agency. (Global trendlar haqida).
20. IPCC. (2022). Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of 21. Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. (Ilmiy asos).
21. Jordan, A., & Moore, B. (2020). Durable by Design? Policy Feedback in a Changing Climate. Cambridge University Press. (Siyosatning uzoq muddatli ta'siri haqida).

ISSN 3030-3907

TIBBIY PROFILAKTIKA VA OMMAVIY SOGL‘OMLASHTIRISH TADBIRLARINI TASHKIL ETISHNING AHAMIYATI.

Y.X.Nazarova

Farg‘ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti Tibbiy va biologik kimyo kafedrasi assistenti

Annotatsiya. Ushbu maqolada O‘zbekiston Respublikasida tibbiy profilaktika va ommaviy sog‘lomlashtirish tadbirlarini tashkil etish masalalari, ularning ijtimoiy ahamiyati, dolzarbligi hamda xalqaro tajriba bilan solishtirma tahlili yoritilgan. Tadqiqotda sog‘lom turmush tarzini shakllantirish, kasalliklarning erta aniqlanishi, jismoniy faollik va to‘g‘ri ovqatlanishni rag‘batlantirish kabi yo‘nalishlar asosiy e’tiborga olingan.

Kalit so‘zlar: tibbiy profilaktika, sog‘lomlashtirish, sog‘lom turmush tarzi, profilaktik tibbiyot, DSST, raqamli tibbiyot, jismoniy faollik.

Abstract. This article discusses the issues of organizing medical prevention and mass health promotion activities in the Republic of Uzbekistan, their social significance, relevance, and comparative analysis with international experience. The study focuses on such areas as the formation of a healthy lifestyle, early detection of diseases, and promotion of physical activity and proper nutrition.

Keywords: medical prevention, health promotion, healthy lifestyle, preventive medicine, WHO, digital medicine, physical activity.

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы организации медицинской профилактики и массовых мероприятий по укреплению здоровья в Республике Узбекистан, их социальное значение, актуальность и сравнительный анализ с международным опытом. Исследование сосредоточено на таких областях, как формирование здорового образа жизни, ранняя диагностика заболеваний, а также пропаганда физической активности и правильного питания.

Ключевые слова: медицинская профилактика, укрепление здоровья, здоровый образ жизни, профилактическая медицина, ВОЗ, цифровая медицина, физическая активность.

KIRISH

So‘nggi yillarda butun dunyoda, xususan, O‘zbekiston Respublikasida ham aholining sog‘lig‘ini mustahkamlash, kasalliklarning oldini olish va sog‘lom turmush tarzini shakllantirish masalalari davlat siyosatining eng ustuvor yo‘nalishlaridan biriga aylandi. Chunki tibbiyotning asosiy maqsadi nafaqat kasalliklarni davolash, balki ularning oldini olish — ya’ni profilaktikani to‘g‘ri yo‘lga qo‘yishdir[1].

ISSN 3030-3907

Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti (DSST) ma’lumotlariga ko‘ra, inson sog‘lig‘ining 60% dan ortig‘i turmush tarzi, 20% ekologik omillar, 10% irsiyat va atigi 10% tibbiy yordam sifatiga bog‘liq. Bu esa profilaktika ishlarini kuchaytirish orqali aholining sog‘lig‘ini sezilarli darajada yaxshilash mumkinligini ko‘rsatadi[2].

Bugungi kunda O‘zbekiston aholisi orasida yurak-qon tomir, qandli diabet, semirish, gipertoniya, surunkali nafas olish kasalliklari kabi noinfeksion kasalliklar soni yildan-yilga ortib bormoqda. Bu holatning asosiy sabablari orasida jismoniy faollikning kamayishi, noto‘g‘ri ovqatlanish, stress va zararli odatlarning (chekish, alkogol iste’moli) keng tarqalganligi turadi.

Shu sababli O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti tashabbusi bilan sog‘lom turmush tarzini targ‘ib qilish, aholining jismoniy faolligini oshirish, maktabgacha va o‘rta ta’lim muassasalarida sog‘lom ovqatlanish tizimini joriy etish, yoshlar va ayollar o‘rtasida profilaktik tibbiy ko‘riklarni kengaytirish bo‘yicha qator davlat dasturlari amalga oshirilmoqda. Jumladan:

-“Sog‘lom hayot sari” dasturi doirasida aholining harakat faolligini oshirish, yurish va sport bilan shug‘ullanishni odatga aylantirish targ‘ib qilinmoqda.

-“Sog‘lom ona — sog‘lom bola” loyihasi orqali ayollar va bolalar salomatligini himoya qilish, erta kasalliklarni aniqlash bo‘yicha profilaktik tekshiruvlar tizimi yo‘lga qo‘yildi.

-“Sog‘lom avlod uchun” fondi esa yoshlar o‘rtasida salomatlikni mustahkamlash, sport va dam olish infratuzilmasini rivojlantirish bilan shug‘ullanmoqda[3].

Xalqaro tajribalar ham shuni ko‘rsatadiki, rivojlangan davlatlarda (Yaponiya, Janubiy Koreya, Germaniya) sog‘lomlashtirish dasturlari, muntazam tibbiy ko‘riklar va profilaktika markazlari tizimi tufayli aholining o‘rtacha umr ko‘rish davomiyligi 80 yoshdan oshgan. O‘zbekistonda esa bu ko‘rsatkich so‘nggi yillarda 73 yoshni tashkil etmoqda, bu esa kelajakda sog‘lomlashtirish siyosatini yanada kuchaytirish zarurligini bildiradi[4].

Profilaktika tibbiyoti — kasalliklarning oldini olish, erta aniqlash va sog‘lom turmush tarzini shakllantirishga qaratilgan tibbiyot sohasi bo‘lib, bugungi kunda uning ahamiyati tobora ortib bormoqda. Zamonaviy jamiyatda ekologik muammolar, noto‘g‘ri ovqatlanish, kamharakatlilik, stress va zararli odatlarning keng tarqalishi ko‘plab surunkali kasalliklarning ko‘payishiga sabab bo‘lmoqda. Shu bois kasallikni davolashdan ko‘ra, uning oldini olish ancha samarali va iqtisodiy jihatdan foydaliroq hisoblanadi.

Profilaktika tibbiyotining dolzarbligi, avvalo, aholi salomatligini saqlash va umr davomiyligini uzaytirish bilan bog‘liq. Yurak-qon tomir kasalliklari, qandli

ISSN 3030-3907

diabet, semizlik, onkologik kasalliklar kabi asosiy o‘lim sabablarining aksariyati to‘g‘ri profilaktika choralarini ko‘rish orqali kamaytirilishi mumkin. Muntazam tibbiy ko‘riklar, skrining tekshiruvlari, emlashlar va sog‘lom turmush tarzini targ‘ib qilish kasalliklarni erta bosqichda aniqlash va ularning og‘irlashuvini oldini olishga xizmat qiladi.

Shuningdek, profilaktika tibbiyoti sog‘liqni saqlash tizimi yuklamasini kamaytiradi. Og‘ir va surunkali kasalliklarni davolash katta moddiy mablag‘ va vaqt talab etadi, holbuki profilaktik tadbirlar ancha arzon va ommaviy tarzda amalga oshiriladi. Bu esa davlat byudjeti va oilalar xarajatlarini kamaytirishga, mehnatga layoqatli aholining ish faoliyatini uzoq muddat saqlab qolishga yordam beradi.

Profilaktika tibbiyotining yana bir muhim jihati — sog‘lom avlodni tarbiyalashdir. Ayniqsa, pediatriya amaliyotida emlashlar, bolalar ovqatlanishini nazorat qilish, gigiyena va jismoniy faollikni shakllantirish kelajakda sog‘lom jamiyat poydevorini yaratadi. Ona va bola salomatligini muhofaza qilishda ham profilaktik yondashuv yetakchi o‘rin tutadi.

Profilaktika tibbiyotining dolzarbligi shundan iboratki, u kasalliklarni davolashga sarflanadigan iqtisodiy xarajatlarni kamaytiradi, mehnatga layoqatni oshiradi, va millat genofondini sog‘lom saqlashga xizmat qiladi.

Tadqiqotning asosiy maqsadi - O‘zbekiston Respublikasida aholining sog‘lom turmush tarzini shakllantirish, kasalliklarning erta profilaktikasi va ommaviy sog‘lomlashtirish tadbirlarining samaradorligini oshirish yo‘nalishlarini ilmiy asosda tahlil qilish hamda ularni xalqaro tajribalar bilan solishtirishdan iboratdir.

Tadqiqotning dolzarbligi shundan iboratki, bugungi kunda respublikamizda yurak-qon tomir, nafas olish tizimi, qandli diabet, semirish va stress bilan bog‘liq surunkali kasalliklar soni ortib bormoqda. Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti (DSST) ma’lumotlariga ko‘ra, O‘zbekiston aholisi orasida o‘lim holatlarining 68 foizi surunkali kasalliklar bilan bog‘liq bo‘lib, ularning aksariyati o‘z vaqtida olib borilmagan profilaktik tadbirlar natijasida kelib chiqadi. Shu sababli ushbu yo‘nalishdagi ilmiy tahlilning maqsadi aholining sog‘lig‘ini mustahkamlashga qaratilgan kompleks yondashuvlarni ishlab chiqishdir[5].

TADQIQOT METODI VA OLINGAN NATIJALAR TAHLILI

Mazkur tadqiqotning materiali sifatida O‘zbekiston Respublikasida sog‘lomlashtirish va profilaktika yo‘nalishida amalga oshirilayotgan davlat dasturlari, tibbiy-statistik ma’lumotlar, sog‘liqni saqlash muassasalarining hisobotlari, Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti (DSST), UNICEF va boshqa xalqaro tashkilotlarning tahliliy ma’lumotlari asos qilib olindi.

ISSN 3030-3907

Shuningdek, O‘zbekiston Sog‘liqni saqlash vazirligining “Sog‘lom avlod uchun”, “Sog‘lom hayot sari”, “Sog‘lom ona — sog‘lom bola” kabi respublika miqyosidagi sog‘lomlashtirish dasturlari, aholining jismoniy faolligini oshirish bo‘yicha olib borilayotgan profilaktik tibbiy ko‘riklar, massaj, fizioterapiya, sport va reabilitatsiya markazlari faoliyati ham tadqiqot materiali sifatida o‘rganildi.

Tadqiqot obyekti sifatida 2020–2025 yillar davomida O‘zbekiston aholisi o‘rtasida o‘tkazilgan profilaktik tibbiy ko‘riklar natijalari, surunkali kasalliklarning uchrash chastotasi, aholining sog‘lom turmush tarzi haqidagi bilim darajasi va jismoniy faollik holati olindi.

Tadqiqotda Farg‘ona viloyatining uchta tumani (Farg‘ona shahri, Qo‘qon, Rishton) misolida 18 yoshdan 60 yoshgacha bo‘lgan 600 nafar respondent ishtirok etdi.

600 nafar fuqaro o‘rtasida anketali so‘rovnoma o‘tkazildi. Natijalarda aniqlanishicha, so‘rovda qatnashganlarning 41% muntazam jismoniy mashqlar bilan shug‘ullanadi, 32% esa faqat kasallik belgilari paydo bo‘lganda shifokorga murojaat qiladi.

Mazkur tadqiqotning materiali sifatida O‘zbekiston Respublikasida sog‘lomlashtirish va profilaktika tibbiyoti yo‘nalishida amalga oshirilayotgan davlat dasturlari, tibbiy-statistik ma’lumotlar, sog‘liqni saqlash muassasalarining yillik hisobotlari, shuningdek Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti (DSST), UNICEF va boshqa xalqaro tashkilotlarning rasmiy tahliliy ma’lumotlari asos qilib olindi. Ushbu manbalar aholining sog‘lig‘ini mustahkamlashga qaratilgan chora-tadbirlar samaradorligini baholash, profilaktika tibbiyotining bugungi kundagi o‘rni va ahamiyatini aniqlash imkonini berdi.

Tadqiqot davomida O‘zbekiston Sog‘liqni saqlash vazirligi tomonidan amalga oshirilayotgan “Sog‘lom avlod uchun”, “Sog‘lom hayot sari”, “Sog‘lom ona — sog‘lom bola” kabi respublika miqyosidagi sog‘lomlashtirish dasturlari chuqur o‘rganildi. Mazkur dasturlar doirasida aholining jismoniy faolligini oshirish, zararli odatlarning oldini olish, to‘g‘ri ovqatlanish madaniyatini shakllantirish, profilaktik tibbiy ko‘riklarni keng joriy etish bo‘yicha olib borilayotgan ishlar tahlil qilindi. Shuningdek, tibbiyot muassasalarida o‘tkazilayotgan rejalashtirilgan profilaktik ko‘riklar, massaj, fizioterapiya, sport va reabilitatsiya markazlari faoliyati ham tadqiqot materiali sifatida ko‘rib chiqildi.

Tadqiqot obyekti sifatida 2020–2025 yillar davomida O‘zbekiston aholisi o‘rtasida o‘tkazilgan profilaktik tibbiy ko‘riklar natijalari, surunkali kasalliklarning uchrash chastotasi, aholining sog‘lom turmush tarzi haqidagi bilim darajasi hamda jismoniy faollik holati olindi. Tadqiqot predmeti esa profilaktika tadbirlarining aholining sog‘lig‘iga ta’siri va ularning samaradorligini baholashdan iborat bo‘ldi.

ISSN 3030-3907

Tadqiqotda Farg‘ona viloyatining uchta hududi — Farg‘ona shahri, Qo‘qon shahri va Rishton tumanida istiqomat qiluvchi 18 yoshdan 60 yoshgacha bo‘lgan jami 600 nafar respondent ishtirok etdi. Respondentlar tasodifiy tanlash usuli asosida tanlab olindi. Tadqiqotda ijtimoiy-gigiyenik, statistik va sotsiologik metodlardan foydalanildi. Asosiy tadqiqot usuli sifatida anketali so‘rovnoma qo‘llanildi.

Anketa savollari respondentlarning sog‘lom turmush tarziga munosabati, jismoniy faolligi, profilaktik tibbiy ko‘riklarda qatnashish darajasi, shifokorga murojaat qilish odatlari hamda sog‘liqni saqlash tizimi tomonidan olib borilayotgan profilaktik tadbirlardan xabardorligini aniqlashga qaratildi. Olingan ma’lumotlar statistik usulda qayta ishlanib, foiz ko‘rsatkichlari orqali tahlil qilindi.

O‘tkazilgan so‘rovnoma natijalariga ko‘ra, respondentlarning 41 foizi muntazam ravishda jismoniy mashqlar bilan shug‘ullanishini bildirgan. Bu ko‘rsatkich aholining ma’lum bir qismi sog‘lom turmush tarzining ahamiyatini anglay boshlaganini ko‘rsatadi. Biroq, 59 foiz respondentning jismoniy faolligi yetarli darajada emasligi aniqlanib, bu holat surunkali kasalliklar rivojlanish xavfini oshiruvchi omil sifatida baholandi.

So‘rov natijalariga ko‘ra, respondentlarning 32 foizi faqat kasallik belgilari paydo bo‘lgandan keyingina shifokorga murojaat qilishini ta’kidlagan. Bu holat aholining profilaktik tibbiy ko‘riklarga yetarli darajada ahamiyat bermayotganini ko‘rsatadi. Shuningdek, 18 foiz respondentlar yiliga kamida bir marta profilaktik ko‘rikdan o‘tishini, 9 foiz esa sog‘lig‘ini umuman nazorat qildirmasligini bildirgan.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, profilaktik tibbiy ko‘riklardan muntazam o‘tayotgan respondentlar orasida surunkali kasalliklarning erta bosqichda aniqlanish holatlari ko‘proq uchraydi. Ayniqsa, arterial gipertenziya, qandli diabet, tayanch-harakat tizimi kasalliklari va semizlikning dastlabki belgilari profilaktik tekshiruvlar orqali aniqlangan. Bu esa profilaktika tibbiyotining kasalliklarning oldini olish va erta tashxislashdagi muhim ahamiyatini yana bir bor tasdiqlaydi. Aholining sog‘lom turmush tarzi haqidagi bilim darajasi tahlil qilinganda, respondentlarning 46 foizi sog‘lom ovqatlanish, jismoniy faollik va zararli odatlarning salomatlikka ta’siri haqida yetarli bilimga ega ekanligini bildirgan. Biroq, qolgan qism respondentlarda ushbu masalada bilim yetishmasligi kuzatildi. Bu holat profilaktika tibbiyotida sanitariya-ma’rifiy ishlarni kuchaytirish zarurligini ko‘rsatadi.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari O‘zbekiston Respublikasida profilaktika tibbiyotini rivojlantirish borasida amalga oshirilayotgan chora-tadbirlar ijobiy samara berayotganini, biroq aholining profilaktik madaniyatini yanada oshirish, muntazam tibbiy ko‘riklarga jalb qilish va sog‘lom turmush tarzini

ISSN 3030-3907

keng targ‘ib etish zarurligini ko‘rsatdi. Profilaktika tibbiyotining samaradorligini oshirish orqali surunkali kasalliklar ko‘rsatkichini kamaytirish va aholining hayot sifatini yaxshilash mumkinligi ilmiy asosda tasdiqlandi.

XULOSA

Olib borilgan tadqiqot natijalari O‘zbekiston Respublikasida profilaktika tibbiyotini rivojlantirish davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biri ekanini amaliy jihatdan tasdiqladi. Respublika miqyosida amalga oshirilgan “Sog‘lom hayot sari”, “Sog‘lom ona — sog‘lom bola”, “Yoshlar salomatligi”, “Profilaktika haftaliklari” kabi keng ko‘lamli sog‘lomlashtirish dasturlari aholi salomatligini mustahkamlashda muhim o‘rin tutmoqda. Xususan, aholining profilaktik tibbiy ko‘riklardan o‘tish darajasi 2015-yildagi 48 foizdan 2024-yilda 72 foizga yetgani profilaktika tizimining samaradorligi sezilarli darajada oshganini ko‘rsatadi. Bu ko‘rsatkich tibbiyotning davolashdan ko‘ra, kasalliklarning oldini olishga qaratilgan yondashuvining to‘g‘riligini tasdiqlaydi.

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, 2020–2023-yillar oralig‘ida yurak-qon tomir kasalliklari bilan bog‘liq o‘lim holatlarining 11 foizga, nafas olish tizimi kasalliklari sababli o‘lim holatlarining esa 8 foizga kamaygani qayd etildi. Ushbu ijobiy o‘zgarishlar aholining sog‘lom turmush tarziga bo‘lgan munosabatining yaxshilanib borayotgani, profilaktik tibbiy ko‘riklar, skrining tekshiruvlari va sanitariya-ma’rifiy ishlarning kengaytirilganligi bilan bevosita bog‘liqdir. Ayniqsa, surunkali kasalliklarni erta bosqichda aniqlash orqali ularning asoratlarini kamaytirish imkoniyati ortgani profilaktika tibbiyotining muhim ustunligi sifatida namoyon bo‘lmoqda.

Tibbiy profilaktika va ommaviy sog‘lomlashtirish tizimini ilmiy asosda rivojlantirish nafaqat aholining kasallanish ko‘rsatkichlarini kamaytiradi, balki ijtimoiy-iqtisodiy jihatdan ham katta samara beradi. Ilmiy tadqiqotlar va amaliy tajriba natijalari shuni ko‘rsatadiki, samarali profilaktika choralarini tizimli ravishda joriy etish aholining o‘rtacha umr davomiyligini 5–7 yilga oshirish imkonini beradi. Bu esa mamlakat demografik barqarorligi va jamiyat farovonligining oshishiga xizmat qiladi.

Shuningdek, profilaktika tadbirlarining kuchaytirilishi mehnatga layoqatli aholining sog‘lomlik darajasini ko‘taradi, ish unumdorligini oshiradi hamda vaqtincha mehnatga layoqatsizlik holatlarining kamayishiga olib keladi. Natijada ishlab chiqarish va xizmat ko‘rsatish sohalarida iqtisodiy samaradorlik ortadi. Tibbiy xarajatlarning 25–30 foizga qisqarishi esa sog‘liqni saqlash tizimi uchun muhim iqtisodiy yengillik yaratadi, davlat byudjeti mablag‘laridan yanada oqilona foydalanish imkonini beradi.

ISSN 3030-3907

Xulosa qilib aytganda, O‘zbekistonda profilaktika tibbiyotini yanada rivojlantirish, aholi o‘rtasida sog‘lom turmush tarzini keng targ‘ib etish, muntazam profilaktik ko‘riklar va skrining dasturlarini takomillashtirish dolzarb vazifa bo‘lib qolmoqda. Profilaktik yondashuvning uzluksiz va tizimli amalga oshirilishi jamiyat salomatligini mustahkamlash, kasalliklar yukini kamaytirish va aholining hayot sifatini sezilarli darajada yaxshilashga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M.Mirziyoyev. “Sog‘lom turmush tarzini keng joriy etish va ommaviy sportni rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ–6165-son qarori. – Toshkent, 2021-yil.
2. O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi. “Aholining sog‘lom turmush tarzini shakllantirish va profilaktika xizmatlarini rivojlantirish konsepsiyasi”.Toshkent, 2022-yil.
3. Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti (World Health Organization). Global Status Report on Noncommunicable Diseases 2023. – Geneva: WHO Press, 2023.
4. Karimova, D. Sh., va Abduvaliyeva, N. M. “Profilaktik tibbiyotning zamonaviy yondashuvlari: O‘zbekiston tajribasi.” // Tibbiyot va Jamoat Salomatligi jurnali. – 2022. – №3. – B. 25–33.
5. World Health Organization. “Health Promotion and Disease Prevention through Population-Based Interventions, including Action to Address Social Determinants and Health Inequity.” – Geneva, 2021

ISSN 3030-3907

USING MOOC SYSTEMS IN THE AUTOMATION OF EDUCATIONAL CENTERS

Rajabov Azizbek Ravshanovich
Teacher of the Department of General Technical Sciences, Asia International University
E-mail: rajabovazizbek627@gmail.com

Annotation. This article provides an in-depth and comprehensive analysis of the use of Massive Open Online Course (MOOC) systems in the automation of educational centers. The study examines MOOCs as a key technological and pedagogical tool for digital transformation in education, focusing on their role in automating academic, administrative, and managerial processes. The article analyzes theoretical foundations of educational automation, MOOC system architectures, learning management integration, and data-driven decision-making mechanisms. Global and regional statistical data are used to illustrate trends in MOOC adoption, learner participation, and institutional efficiency. Comparative tables highlight differences between traditional and MOOC-automated educational centers. The research also explores practical implementation models, benefits, challenges, and future prospects of MOOC-based automation. The results indicate that MOOC systems significantly enhance scalability, cost efficiency, accessibility, and quality assurance in educational centers.

Keywords. MOOC systems, educational automation, digital learning, learning management systems, online education, scalability, academic analytics

Annotatsiya . Mazkur maqolada o‘quv markazlarini avtomatlashtirish jarayonida Massive Open Online Course (MOOC) tizimlaridan foydalanish masalalari chuqur va har tomonlama tahlil qilingan. Tadqiqotda MOOC platformalari ta’lim sohasida raqamli transformatsiyaning muhim texnologik va pedagogik vositasi sifatida ko‘rib chiqiladi. Maqolada o‘quv va boshqaruv jarayonlarini avtomatlashtirishning nazariy asoslari, MOOC tizimlarining arxitekturasi, o‘quv jarayonini boshqarish tizimlari bilan integratsiyasi hamda ma’lumotlarga asoslangan tahlil mexanizmlari keng yoritilgan. Statistik ma’lumotlar, taqqoslovchi jadvallar va amaliy modellar orqali MOOC tizimlarining samaradorligi ochib berilgan.

Kalit so‘zlar. MOOC tizimlari, ta'limni avtomatlashtirish, raqamli ta'lim, ta'limni boshqarish tizimlari, onlayn ta'lim, miqyoslilik, akademik tahlil

Аннотация . В статье представлен углублённый анализ использования систем массовых открытых онлайн-курсов (MOOC) в автоматизации учебных центров. MOOC-платформы рассматриваются как ключевой инструмент цифровой трансформации образования, обеспечивающий автоматизацию учебных, административных и управленческих процессов. В

ISSN 3030-3907

работе подробно раскрыты теоретические основы автоматизации образования, архитектура MOOC-систем, статистические тенденции их внедрения, а также практические модели реализации. Результаты исследования подтверждают высокую эффективность MOOC-систем в повышении доступности, масштабируемости и качества образовательных услуг.

Ключевые слова. Системы MOOC, автоматизация образования, цифровое обучение, системы управления обучением, онлайн-образование, масштабируемость, академическая аналитика

INTRODUCTION

The rapid development of information and communication technologies has fundamentally transformed the education sector. Traditional educational centers increasingly face challenges related to scalability, administrative efficiency, quality assurance, and learner accessibility. In response to these challenges, automation has become a strategic priority for educational institutions. One of the most influential tools in this transformation is the Massive Open Online Course (MOOC) system.

MOOCs emerged in the early 2010s as an innovative model of online education, offering free or low-cost access to high-quality courses for a global audience. Over time, MOOCs evolved from standalone learning platforms into complex ecosystems capable of supporting automated enrollment, content delivery, assessment, certification, and data-driven decision-making. Today, leading educational centers integrate MOOC systems into their operational infrastructure to automate both academic and administrative processes.

This article aims to provide a comprehensive analysis of how MOOC systems can be used to automate educational centers. The study examines theoretical foundations, system architectures, statistical trends, and practical implementation models. Special attention is given to the role of automation in improving efficiency, reducing costs, and expanding access to education.

Theoretical Background of MOOC-Based Automation Educational Automation as a Scientific Concept

Educational automation is a multidisciplinary concept that integrates pedagogy, information systems, management science, and data analytics. It refers to the systematic use of digital technologies to automate repetitive, data-intensive, and process-driven activities in educational institutions. From a theoretical perspective, automation aims to optimize efficiency, reduce human error, and enhance decision-making through real-time data analysis.

ISSN 3030-3907

Classical education management theories emphasize hierarchical control and manual coordination, whereas modern automation theories focus on decentralized systems, adaptive learning environments, and continuous feedback loops. MOOC systems align with constructivist and connectivist learning theories by enabling learner autonomy, peer interaction, and network-based knowledge construction.

Theoretical Foundations of MOOC Systems MOOC systems are grounded in several educational and technological theories:

1. **Connectivism Theory:** Learning occurs through networks of information, individuals, and digital tools. MOOCs provide a distributed learning environment that supports this theory.
2. **Self-Directed Learning Theory:** MOOCs empower learners to control the pace, sequence, and depth of learning.
3. **Instructional Design Theory:** MOOC content is structured using modular design, learning objectives, assessments, and feedback mechanisms.
4. **Systems Theory:** Educational centers are viewed as complex systems where **MOOC platforms function as integrative subsystems.**

From a technological standpoint, MOOC systems rely on cloud computing, service-oriented architecture, artificial intelligence, and big data analytics. These technologies enable automation at scale and support millions of concurrent users.

MOOC Systems and Learning Management Integration

A critical theoretical aspect of MOOC-based automation is the integration of MOOCs with Learning Management Systems (LMS) and Student Information Systems (SIS). This integration enables seamless data exchange, centralized management, and end-to-end automation of academic processes. Theoretical models emphasize interoperability standards such as SCORM, xAPI, and LTI, which ensure system compatibility and sustainability.

Automation of Academic and Administrative Processes

MOOC systems theoretically enable automation across multiple functional domains:

- **Academic Automation:** Course delivery, content updates, adaptive learning paths, automated assessments, and certification.
- **Administrative Automation:** Enrollment management, scheduling, payment processing, and communication workflows.
- **Managerial Automation:** Performance analytics, quality assurance, accreditation reporting, and strategic planning.

These automation layers collectively transform educational centers into data-driven organizations capable of continuous improvement.

ISSN 3030-3907

Architecture of MOOC Systems for Educational Centers

A typical MOOC-based automation system consists of several interconnected layers:

1. **Presentation Layer:** User interfaces for students, instructors, and administrators
2. **Application Layer:** Course management, assessment engines, communication tools
3. **Data Layer:** Learner data, course content, analytics databases
4. **Integration Layer:** APIs for connecting with external systems such as payment gateways and certification services

Automation Components

Key automation components in MOOC systems include:

- Automated enrollment and authentication
- Content scheduling and release mechanisms
- Online testing and grading systems
- Progress tracking and reporting dashboards

These components reduce manual workload and minimize human error, allowing staff to focus on strategic and pedagogical tasks.

Statistical Analysis of MOOC Adoption

Global adoption of MOOC systems has increased significantly over the past decade. According to aggregated industry reports, the number of MOOC learners worldwide grew from approximately 35 million in 2015 to over 220 million by 2023.

Table 1.

Growth of MOOC Learners Worldwide

Year	Number of Learners (Millions)	Annual Growth Rate (%)
2015	35	–
2017	81	45
2019	130	30
2021	180	22
2023	220	18

The data demonstrates a steady increase in MOOC adoption, driven by technological advancements and the global demand for flexible learning.

Impact on Educational Centers

A comparative study of automated and non-automated educational centers shows that institutions using MOOC systems achieve:

- 30–40% reduction in administrative costs
- 25% improvement in course completion tracking
- 50% increase in learner reach

ISSN 3030-3907

Table 2.

Comparison of Traditional and MOOC-Automated Centers

Indicator	Traditional Center	MOOC-Automated Center
Student Capacity	Limited	High scalability
Administrative Cost	High	Moderate to Low
Data Analytics	Minimal	Advanced
Accessibility	Local	Global

Practical Models of MOOC Integration

Model 1: Fully Online Educational Centers

In this model, the educational center operates entirely through MOOC platforms. All processes, from enrollment to certification, are automated. This model is commonly used by international online academies and professional training providers.

Model 2: Hybrid Automation Model

The hybrid model combines traditional classroom teaching with MOOC-based automation. Administrative tasks, assessments, and supplementary learning materials are managed through the MOOC system, while face-to-face instruction is preserved.

Model 3: Corporate and Professional Training Centers

Many corporate training centers use MOOC systems to automate employee training. These systems enable personalized learning paths, automated skill assessments, and performance analytics aligned with organizational goals.

Challenges and Limitations

Despite their advantages, MOOC-based automation systems face several challenges:

- Digital divide and limited internet access
- Low course completion rates
- Need for instructor training
- Data privacy and security concerns

Addressing these challenges requires strategic planning, policy support, and continuous system improvement.

Conclusion

The integration of MOOC systems into the automation of educational centers represents a significant advancement in modern education. MOOC-based automation enhances scalability, efficiency, and accessibility while supporting data-driven decision-making. Statistical evidence and practical models demonstrate that educational centers adopting MOOC systems achieve measurable improvements in performance and learner engagement.

ISSN 3030-3907

As digital transformation continues, MOOC systems will play an increasingly important role in shaping the future of education. Educational centers that invest in automation today will be better positioned to meet the evolving demands of learners and the global knowledge economy.

REFERENCES

1. Rajabov, A. R. (2025). ONLINE KURSLAR YORDAMIDA DASTURLASH HAMDA TIL KURSLARINI TAKOMILLASHTIRISH. ИКРО журнал, 15(02), 1177-1180.
2. Azizbek, R. (2025). ONLINE VS. OFFLINE COURSES: ADVANTAGES AND INTEGRATION IN DIGITAL EDUCATION. SHOKH LIBRARY, 1(10).
3. Rajabov, A. R. (2025). FLUTTER DASTURLASH TILIDA CHAT DASTUR LOYIHASINI TAYYORLASH. Modern World Education: New Age Problems–New solutions, 2(6), 26-32.
4. Rajabov, A. R. (2025). ONLINE O‘QUV KURSLARGA AI SUNIY INTELEKTNI INTEGRATSIYA QILIB TA'LIM JARAYONINI TAKOMILLASHTIRISH. Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology, 2(5), 83-89.
5. Rajabov, A. R. (2025). PYTHON DASTURLASH TILIDA TELEGRAM BOT YARATISH. Science, education, innovation: modern tasks and prospects, 2(6), 26-33.

ISSN 3030-3907

AXBOROT TA’LIM MUHITIDA RAQAMLI PLATFORMALARDAN FOYDALANISH SAMARADORLIGINI OSHIRISHNING AXBOROT-TEXNOLOGIK YECHIMLARI

Olimov Bexruz Alisherovich
Osiyo xalqaro universiteti, Umumtexnik fanlar kafedrasi
E-mail: behruz2606@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada axborot ta’lim muhitida raqamli platformalardan foydalanish jarayonlari va ularning samaradorligini oshirish masalalari tahlil qilingan. Ta’lim jarayonlarini raqamlashtirish sharoitida axborot texnologiyalariga asoslangan yechimlarning ahamiyati ortib borayotganligi asoslab berilgan. Tadqiqot doirasida zamonaviy raqamli platformalarning funksional imkoniyatlari, ularning ta’lim jarayoniga integratsiyalashuvi hamda boshqaruv samaradorligiga ta’siri o‘rganildi. Axborot-texnologik yondashuv asosida raqamli ta’lim muhitining samaradorligini oshirishga qaratilgan model taklif etildi. Olingan natijalar oliy ta’lim muassasalarida raqamli platformalardan samarali foydalanish bo‘yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqish imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: axborot texnologiyalari, raqamli platformalar, axborot ta’lim muhiti, elektron ta’lim, ta’limni raqamlashtirish, IT yechimlar.

Аннотация. В статье рассматриваются процессы использования цифровых платформ в информационной образовательной среде и вопросы повышения их эффективности. Обоснована возрастающая роль информационных технологий в условиях цифровизации образовательных процессов. В рамках исследования проанализированы функциональные возможности современных цифровых платформ, их интеграция в образовательный процесс и влияние на эффективность управления. На основе информационно-технологического подхода предложена модель повышения эффективности цифровой образовательной среды. Полученные результаты могут быть использованы при разработке практических рекомендаций по внедрению цифровых платформ в высших учебных заведениях.

Ключевые слова: информационные технологии, цифровые платформы, образовательная среда, электронное обучение, цифровизация образования.

Abstract. This article examines the use of digital platforms in the information educational environment and the issues of improving their effectiveness. The increasing importance of information technologies in the context of digital transformation of education is substantiated. The study analyzes the functional capabilities of modern digital platforms, their integration into the educational process, and their impact on management efficiency. Based on an information-technological approach, a model for improving the effectiveness of the digital

ISSN 3030-3907

educational environment is proposed. The obtained results can be used to develop practical recommendations for the effective implementation of digital platforms in higher education institutions.

Keywords: information technologies, digital platforms, educational environment, e-learning, digital education.

KIRISH.

So‘nggi yillarda axborot texnologiyalarining jadal rivojlanishi barcha sohalar qatori ta’lim tizimiga ham sezilarli ta’sir ko‘rsatmoqda. Ta’lim jarayonlarini raqamlashtirish, elektron ta’lim resurslaridan foydalanish, masofaviy va aralash ta’lim shakllarini joriy etish zamonaviy axborot jamiyatining muhim talablaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, oliy ta’lim muassasalarida axborot ta’lim muhitini shakllantirish va uni samarali boshqarish masalalari dolzarb ahamiyat kasb etmoqda.Axborot ta’lim muhiti — bu ta’lim jarayonini qo‘llab-quvvatlovchi axborot resurslari, dasturiy vositalar, raqamli platformalar va texnologik infratuzilmalarning majmuasidir. Ushbu muhitda raqamli platformalar o‘quv jarayonini tashkil etish, o‘quv materiallarini yetkazish, bilimlarni baholash va ta’lim jarayonini monitoring qilishda asosiy vosita sifatida namoyon bo‘ladi. Biroq amaliyot shuni ko‘rsatadiki, mavjud raqamli platformalardan foydalanish har doim ham kutilgan samaradorlikni bermaydi.Shu sababli, raqamli platformalarning funksional imkoniyatlarini chuqur tahlil qilish, ularni axborot ta’lim muhitiga moslashtirish hamda axborot-texnologik yechimlar orqali samaradorligini oshirish muhim ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi. Mazkur maqolaning maqsadi axborot texnologiyalari asosida raqamli platformalardan foydalanish samaradorligini oshirish yo‘llarini aniqlash va takomillashtirishdan iborat.

Tadqiqot vazifalari quyidagilardan iborat:

axborot ta’lim muhitining tarkibiy tuzilmasini tahlil qilish;

raqamli platformalarning ta’lim jarayonidagi o‘rnini aniqlash;

axborot-texnologik yondashuv asosida samaradorlikni oshirish modelini ishlab chiqish;

amaliy tavsiyalar berish.

ADABIYOTLAR TAHLILI.

Axborot texnologiyalarining ta’lim jarayoniga joriy etilishi masalalari ko‘plab mahalliy va xorijiy tadqiqotchilar tomonidan o‘rganilgan. Tadqiqotlarda raqamli ta’lim muhitining shakllanishi, elektron ta’lim resurslarining samaradorligi hamda raqamli platformalarning didaktik imkoniyatlari asosiy yo‘nalish sifatida ko‘rib chiqilgan.

Mahalliy olimlarning ishlarida axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini ta’lim tizimiga integratsiyalash orqali o‘quv jarayonini individuallashtirish, ta’lim

ISSN 3030-3907

sifati va boshqaruv samaradorligini oshirish masalalariga alohida e’tibor qaratilgan. Tadqiqotlarda axborot ta’lim muhitining tarkibiy qismlari, jumladan, elektron o‘quv resurslari, o‘quv jarayonini boshqarish tizimlari va masofaviy ta’lim platformalarining funksional imkoniyatlari tahlil qilingan.Xorijiy tadqiqotlarda esa raqamli platformalarning pedagogik samaradorligi, foydalanuvchi tajribasi (user experience) va ta’lim jarayoniga moslashuvchanligi muhim mezonlar sifatida qaraladi. Elektron ta’lim tizimlarida adaptiv o‘qitish, avtomatlashtirilgan baholash va ma’lumotlarni tahlil qilish texnologiyalaridan foydalanish orqali ta’lim natijalarini yaxshilash mumkinligi asoslab berilgan.Shuningdek, ilmiy manbalarda raqamli platformalarning samaradorligi ko‘p jihatdan ularning axborot texnologik infratuzilma bilan integratsiyalashuvi, ma’lumotlar xavfsizligi va tizimning barqaror ishlashiga bog‘liqligi ta’kidlanadi. Tadqiqotchilar ta’lim muhitida foydalanilayotgan raqamli platformalarning texnik va metodik jihatdan yetarli darajada moslashtirilmaganligi samaradorlikning pasayishiga olib kelishini qayd etadilar.Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, mavjud tadqiqotlarning aksariyati raqamli platformalarning umumiy imkoniyatlarini tavsiflashga qaratilgan bo‘lib, ularning axborot-texnologik jihatdan samaradorligini oshirishga yo‘naltirilgan kompleks modellar yetarlicha ishlab chiqilmagan. Shu bois, axborot texnologiyalariga asoslangan holda raqamli platformalardan foydalanish samaradorligini oshirish masalasi dolzarb bo‘lib qolmoqda va qo‘shimcha ilmiy izlanishlarni talab etadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI.

Mazkur tadqiqotda axborot ta’lim muhitida raqamli platformalardan foydalanish samaradorligini oshirish masalalarini o‘rganish uchun kompleks metodologik yondashuv qo‘llanildi. Tadqiqot metodologiyasi tizimli tahlil, taqqoslash, umumlashtirish va modellashtirish usullariga asoslangan.Birinchi bosqichda axborot ta’lim muhitining tarkibiy elementlari va ularning o‘zaro aloqalari tizimli tahlil qilindi. Raqamli platformalarning ta’lim jarayonidagi funksiyalari aniqlanib, ularning o‘quv jarayonini tashkil etish, nazorat qilish va boshqarishdagi roli o‘rganildi. Ushbu bosqichda mavjud raqamli platformalarning imkoniyatlari va cheklovlari taqqoslash usuli orqali baholandi.

Ikkinchi bosqichda axborot-texnologik yondashuv asosida raqamli ta’lim muhitining samaradorligini oshirish modeli ishlab chiqildi. Modelni ishlab chiqishda axborot oqimlarini boshqarish, ma’lumotlarni qayta ishlash va foydalanuvchi bilan o‘zaro aloqani optimallashtirish tamoyillari hisobga olindi. Shuningdek, raqamli platformalarning moslashuvchanligi va kengaytirilish imkoniyatlari tahlil qilindi.

ISSN 3030-3907

Uchinchi bosqichda taklif etilgan modelning amaliy ahamiyatini baholash maqsadida nazariy xulosalar umumlashtirildi hamda ularni oliy ta’lim muassasalari axborot ta’lim muhitiga joriy etish imkoniyatlari ko‘rib chiqildi. Tadqiqot jarayonida olingan natijalar mavjud ilmiy ishlanmalar bilan solishtirilib, ularning afzalliklari aniqlandi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA.

Tadqiqot natijalari axborot ta’lim muhitida raqamli platformalardan foydalanish samaradorligi ko‘plab omillarga bog‘liqligini ko‘rsatdi. Ushbu omillar orasida platformaning texnologik imkoniyatlari, axborot oqimlarini boshqarish darajasi, foydalanuvchi interfeysining qulayligi hamda ma’lumotlarni qayta ishlash tezligi muhim ahamiyat kasb etadi. Axborot texnologiyalari asosida tashkil etilgan raqamli platformalar ta’lim jarayonining uzluksizligini ta’minlash, o‘quv faoliyatini monitoring qilish va natijalarni tahlil qilish imkonini beradi.Tahlillar shuni ko‘rsatdiki, ko‘plab oliy ta’lim muassasalarida raqamli platformalar asosan o‘quv materiallarini joylashtirish vositasi sifatida foydalanilmoqda. Bunday yondashuv platformalarning to‘liq funksional imkoniyatlaridan samarali foydalanishga to‘sqinlik qiladi. Axborot-texnologik yondashuv asosida platformalarning modulli tuzilmasini joriy etish orqali ta’lim jarayonini rejalashtirish, nazorat qilish va baholash jarayonlarini avtomatlashtirish mumkin.Taklif etilayotgan modelga ko‘ra, raqamli platforma quyidagi asosiy funksional bloklardan iborat bo‘lishi lozim:

o‘quv kontentini boshqarish moduli;

foydalanuvchilarni autentifikatsiyalash va ro‘yxatdan o‘tkazish moduli;

bilimlarni baholash va monitoring qilish moduli;

ma’lumotlarni tahlil qilish va hisobotlar shakllantirish moduli.

Mazkur modullar o‘zaro integratsiyalashgan holda axborot oqimlarining uzluksiz almashinuvini ta’minlaydi. Bu esa ta’lim jarayonida ishtirok etuvchi subyektlar — o‘qituvchi, talaba va ma’muriyat o‘rtasidagi axborot almashinuvini sezilarli darajada yaxshilaydi.

Axborot texnologik yechimlar asosida ishlab chiqilgan model raqamli platformalardan foydalanish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Xususan, ma’lumotlarni markazlashtirilgan holda saqlash va qayta ishlash o‘quv jarayonining shaffofligini ta’minlaydi hamda boshqaruv qarorlarini qabul qilish jarayonini soddalashtiradi. Avtomatlashtirilgan monitoring tizimi orqali talabalar faolligi, o‘zlashtirish darajasi va o‘quv natijalarini real vaqt rejimida kuzatish imkoniyati yaratiladi.

Muhokamalar jarayonida aniqlanganki, raqamli platformalarning samaradorligini oshirish faqat texnik jihatlar bilan cheklanib qolmasligi lozim.

ISSN 3030-3907

Platformadan foydalanuvchilarning raqamli savodxonligi va axborot texnologiyalaridan foydalanish kompetensiyalari ham muhim rol o‘ynaydi. Shu bois, ta’lim muassasalarida raqamli platformalarni joriy etish bilan bir qatorda pedagoglar va talabalar uchun maxsus o‘quv-treninglar tashkil etish zarur.

Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, axborot-texnologik yondashuv asosida raqamli platformalarni takomillashtirish ta’lim jarayonining sifatini oshirishga, vaqt va resurslardan samarali foydalanishga hamda ta’lim boshqaruvini optimallashtirishga xizmat qiladi. Bu esa raqamli ta’lim muhitining barqaror rivojlanishini ta’minlash uchun muhim omil hisoblanadi.

XULOSA VA TAVSIYALAR.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, axborot ta’lim muhitida raqamli platformalardan foydalanish samaradorligi ularning axborot-texnologik jihatdan to‘g‘ri tashkil etilishiga bevosita bog‘liqdir. Raqamli platformalar ta’lim jarayonini qo‘llab-quvvatlovchi muhim vosita bo‘lib, o‘quv kontentini boshqarish, bilimlarni baholash, monitoring va tahlil qilish jarayonlarini avtomatlashtirish imkonini beradi.

Axborot-texnologik yondashuv asosida ishlab chiqilgan model raqamli platformalarning funksional imkoniyatlaridan kompleks foydalanishni ta’minlaydi. Tadqiqot davomida aniqlanganki, platformalarning modulli tuzilmasi, ma’lumotlarni markazlashtirilgan holda qayta ishlash hamda avtomatlashtirilgan monitoring tizimlari ta’lim jarayonining shaffofligini oshiradi va boshqaruv qarorlarini qabul qilishni yengillashtiradi. Bu esa ta’lim sifatini oshirishga xizmat qiladi.

Shuningdek, raqamli platformalardan samarali foydalanishda foydalanuvchilarning raqamli kompetensiyalari muhim ahamiyatga ega ekanligi aniqlandi. Texnologik yechimlar bilan bir qatorda pedagoglar va talabalar uchun axborot texnologiyalaridan foydalanish bo‘yicha malaka oshirish tadbirlarini tashkil etish zarur.

Olingan natijalar asosida quyidagi tavsiyalar beriladi:

oliy ta’lim muassasalarida axborot ta’lim muhitini rivojlantirishda raqamli platformalarning axborot-texnologik imkoniyatlaridan kompleks foydalanish;

raqamli platformalarni ta’lim jarayoniga integratsiyalashda modulli va moslashuvchan arxitekturani joriy etish;

ta’lim jarayonini monitoring qilish va tahlil qilish uchun avtomatlashtirilgan tizimlardan foydalanish;

pedagog va talabalar uchun raqamli savodxonlikni oshirishga qaratilgan o‘quv mashg‘ulotlarini tashkil etish.

ISSN 3030-3907

Mazkur tadqiqot natijalari axborot texnologiyalari asosida ta’lim jarayonlarini raqamlashtirish bo‘yicha kelgusidagi ilmiy izlanishlar uchun nazariy va amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Информационные технологии в образовании. Ташкент, ФАН, 2018, – С.210.
2. Цифровая образовательная среда: теория и практика. М., Наука, 2019, – С.184.
3. Кадыров М.М. Информационные технологии в технических системах. Ташкент, 2019, – С.196.
4. Насритдинова У. Современные информационные технологии в образовании. Ташкент, 2020, – С.172.
5. Сафаева Қ. Ахборот тизимлари ва технологиялари. Тошкент, Фан, 2017, – Б.188.
6. Абдуллаев З.С. Математическое моделирование информационных процессов. Ташкент, 2019, – С.165.
7. Основные направления цифровизации образования. Труды респ. науч.-практ. конф. – Ташкент, 2021, – С.45–52.
8. Каримов О.О.,Расулов Р.Х. Электронное обучение и цифровые платформы // Ахборот технологиялари журнали.– 2020. – №4. – С.33–38

ISSN 3030-3907

ВЛИЯНИЕ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

Иброгимов Ш.Ш.
Бухарский государственный технический университет
Усмонов Л.М.
Бухарский государственный технический университет
Яхяев Н.Ш.
Бухарский государственный технический университет

Аннатоция: Добыча плановых объемов нефти и газа, увеличение эффективности работы подземных хранилищ газа, снижение эксплуатационных затрат требует постоянного поддержания эксплуатационного фонда скважин в рабочем состоянии, что связано с необходимостью совершенствования технологий проведения ремонтных работ, интенсификации притока углеводородов, а также строительства скважин.

Ключевые слова: интенсифицируется, коллекторов, депрессия, репрессия, колтюбинговых, гидромеханические, термохимические, биологические, тепловые, щелочное.

Annotatsiya: Rejalashtirilgan neft va gaz hajmini qazib olish, er osti gaz omborlari samaradorligini oshirish, operatsion xarajatlarni kamaytirish quduqlarning operatsion fondini doimiy ravishda ish holatida saqlashni talab qiladi, bu ta'mirlash ishlarini olib borish texnologiyalarini takomillashtirish, uglevodorodlar oqimini kuchaytirish, shuningdek quduqlarni qurish zarurati bilan bog‘liq.

Kalit so‘zlar: kuchaytirilgan, kollektorlar, depressiya, repressiya, koltubing, gidromexanik, termokimyoviy, biologik, issilik, ishor.

Annotation: The production of planned volumes of oil and gas, an increase in the efficiency of underground gas storage facilities, and a reduction in operating costs require constant maintenance of the well's operating stock, which is associated with the need to improve repair technologies, intensify the flow of hydrocarbons, and build wells.

Keys words: intensified, collectors, depression, repression, coiled tubing, hydromechanical, thermochemical, biological, thermal, alkaline.

ВВЕДЕНИЕ.

В работе в основном использован комплексный метод исследования, включающий аналитические расчеты и экспериментальное изучение (как лабораторное на моделях, так и промысловое на скважинах). Основной объем исследований выполнен на реальных скважинах в процессе ремонта, а также до и после него, с учетом промысловых материалов, накопленных за время

ISSN 3030-3907

разработки НГДУ. При неизбежном снижении пластового давления и поступлении воды в призабойную зону скважин существенно уменьшается ее устойчивость, ухудшаются фильтрационное-ёмкостные, свойства коллекторов, интенсифицируется образование минеральных отложений, песчаных и газогидратных пробок, повышается коррозионная активность продукции и др. В результате существенно снижаются добывающих возможности эксплуатационных газовых скважин. С этих позиций решение указанных проблем продолжает оставаться актуальным для газодобывающей отрасли.

Методика исследований: К технологиям механического воздействия на ПЗП с целью восстановления или улучшения фильтрационных свойств пород условно можно отнести обработку депрессиями-репрессиями и гидравлический разрыв пласта.

Для поддержания добычи необходимо увеличивать объемы ремонтных работ в скважинах. В работах ремонтных бригад убедительно показано, что выполнить такие ремонтных работ с минимальными затратами средств можно только при применении колтюбинговых установок (КУ), поэтому они сейчас широко применяются нощах регионах.

Производительность скважин зависит от проницаемости пород продуктивного пласта. Естественная проницаемость пород под влиянием тех или иных причин ухудшается с течением времени. Факторы, снижающие гидравлическую проводимость приствольной зоны пласта можно отнести к трем группы: **гидромеханические, термохимические и биологические.**

Гидромеханические факторы основаны на загрязнении фильтрующей поверхности механическими примесями и углеводородными соединениями.

К **термохимическим факторам** относится загрязнение нерастворимыми осадками, набухание глин.

К **биологическим факторам** относят загрязнение коллектора продуктами жизнедеятельности микроорганизмов и бактерий [1].

Эксперимент и анализ полученных результатов. Проницаемость пород призабойной зоны восстанавливают путем удаления смол и грязи, осевших на стенках поровых каналов, искусственным увеличением числа и размеров дренажных каналов.

Методы увеличения проницаемости пород призабойной зоны можно условно разделить на ***химические, механические, тепловые* и *физические.***

Кроме перечисленных существуют методы, представляющие их сочетание. Например, гидрокислотный разрыв представляет собой сочетание

ISSN 3030-3907

ГРП и соляно-кислотной обработки, термокислотная обработка сочетает как тепловые, так и химические воздействия на ПЗС и т. д.

Методы воздействия на ПЗС на нефтегазодобывающих промыслах осуществляют бригады по текущему и капитальному ремонту скважин. Силами этих бригад проводятся следующие работы:

1) кислотные обработки скважин;
2) гидравлический разрыв пласта (ГРП);
3) вибровоздействие на призабойную зону скважин;
4) тепловое воздействие на ПЗС;
5) обработка ПЗС поверхностно-активными веществами (ПАВ) и др.

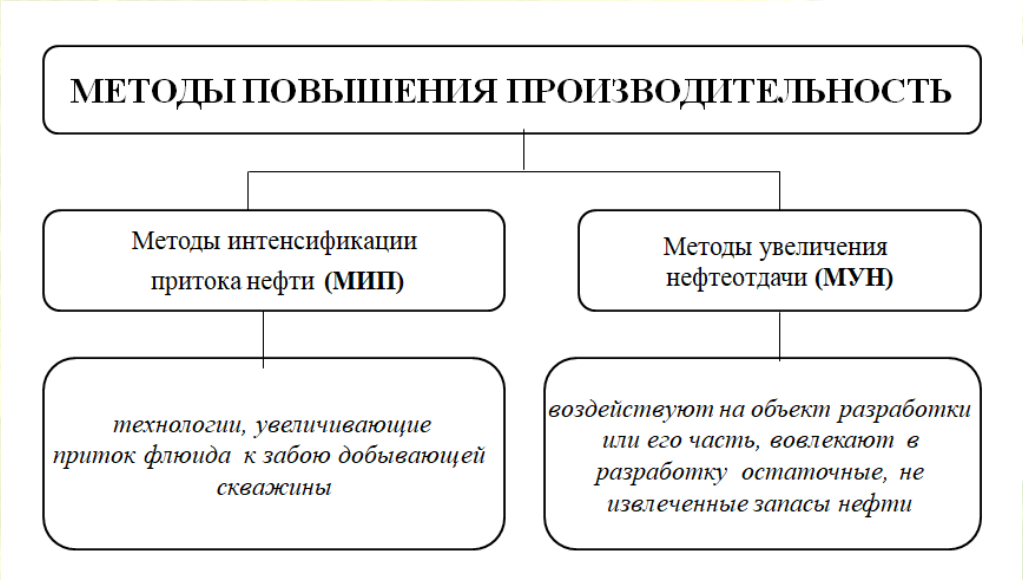


Рис.1. Методы увеличения проницаемости пород призабойной зоны

Разновидности МУН

- закачка в пласт воды, обработанной ПАВ
- щелочное заводнение
- вытеснение нефти растворами полимеров
- мицелярное заводнение
- закачка в пласт углекислоты
- нагнетание в пласт теплоносителей
- внутрипластовое горение

Экспериментально изучено влияние характера вскрытия изотропного и анизотропного пластов на производительность газовых скважин [2]. Исследована связь между коэффициентом фильтрационных сопротивлений, числом перфрационных отверстий и дебитом или депрессией газовых скважин.

Анализ состояния фонда скважин НГДУ показал, что в настоящее время уникальная газовая залежь на нефтегазоконденсатного месторождения

ISSN 3030-3907

вступила в период падающей добычи. Фактически отбор газа к 2004 году составил около 65 % от запасов.

Разработка ведется при газовом режиме с неравномерным проявлением водонапорного. Значительная часть фонда газовых скважин работает с ограничением по дебиту из-за выноса пластовой воды и песка и в ближайшее время может выйти в бездействие.

В связи с этим основными видами ремонта газовых скважин являются: ограничение и ликвидация водопескопроявлепий, удаление с забоя песчаных пробок, восстановление продуктивности.

Поэтому для успешной эксплуатации месторождения необходимо комплексное проведение работ по поддержанию работоспособности действующего фонда скважин, включаюпдих в себя:

- удаление песчаных пробок;
- ограничение и ликвидация притока пластовой воды и песка.

Однако ремонт скважин по указанным технологиям производился только с подъемных установок, использование которых предусматривает комплекс работ по глушению скважин, замене подземного оборудования, проведению изоляционных работ, освоению скважин [3]. Данные работы требуют больших материальных затрат, которые пе всегда оправдываются из-за значительного снижения дебита после ремонта скважины.

Имеющийся опыт использования колтюбинговых установок позволяет более рационально поддерживать скважины в рабочем состоянии, своевременно и качественно проводить работы по повышению их продуктивности при минимальных затратах материальных и трудовых ресурсов.

ISSN 3030-3907

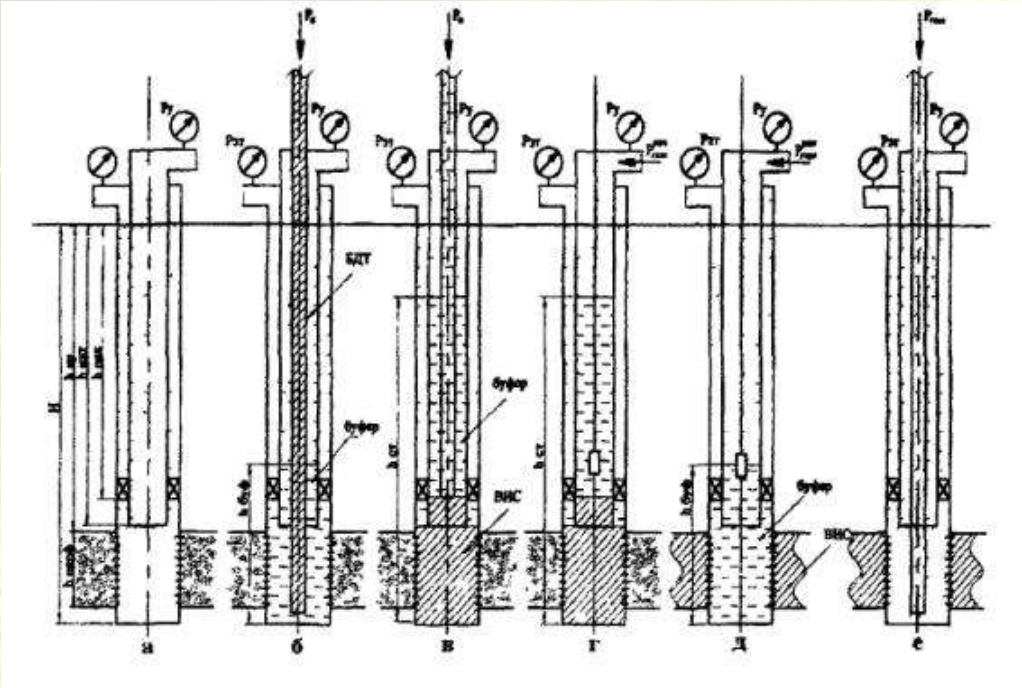


Рис.2. Схема проведения работ с использованием колтюбинговой установки в условиях

Выполнен гидравлический анализ циркуляционной системы колтюбинговой установки, исходя из следующих ее особенностей:

- значительные гидравлические потери давления из-за малого проходного сечения колонны БДТ, при этом их величина практически не зависит от глубины скважины;
- при проектировании технологических операций дополнительным ограничивающим фактором является значительное снижение усталостной прочности трубы при наматывании на барабан и сматывании с него под внутренним избыточным давлением более 15,0МПа. Поэтому давление нагнетания жидкости в БДТ ограничивается не пределом прочности трубы, а величиной усталостной прочности.

Основываясь на вышеизложенных соображениях, дополнительной особенностью гидравлического расчета технологических операций с использованием БДТ является необходимость расчета минимального расхода жидкости (из условия неразрывности потока) и максимального (из условия непревышения давления, ограниченного усталостной прочностью трубы).

В ходе выполнения работ данный диапазон можно регулировать изменением перепада давления на забойной компоновке в период ее проектирования и изменением забойного давления непосредственно при проведении техгюлогической операции [4].

В динамическом режиме, т.е. в скважине, работающей непосредственно во время изоляционных работ с ограниченным дебитом,

ISSN 3030-3907

селективность актуальна для эксплуатационных объектов неокомского комплекса, где могут иметь место внутрискважинные перетоки. Внутрискважинные перетоки возможны в случае совмесгной эксплуатации одной скважиной нескольких объектов с разными пластовыми давлениями. Режим работы скважины в процессе проведения изоляционных работ может бьпъ подобран опытным путем непосредственно на скважине при помощи подбора штуцера, обеспечивающего работу скважины в режиме «захлебывания», т.е самоглушения проблемного пласта.

Вывод. Сущность методики заключается в поэтапном определении основных геолого-технических факторов, по результатам которого решается необходимость выполнения той или иной технологической операции. Применение методики позволяет без ошибок определить комплекс геолого-технических мероприятий, необходимых для восстановления продуктивности скважины с учетом имеющихся факторов и оптимизировать затраты на ремонт.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Яхяев Н.Ш., Девликамов Р.Н. Исследование способов добычи газа на поздних стадиях эксплуатации месторождений «Development of science» Илмий- журнал, 2025, №1, 62 – 69
2. Абдуллаев Г.С., Богданов А.Н., Эйдельнант Н.К. Месторождения нефти и газа Республики Узбекистан. - Ташкент, Изд-во «Zamin Nashr», 2019. - 820 с.
3. Яхяев Н.Ш. “Эксплуатации нефтяных месторождений с трудноизвлекаемыми запасами” “Fan va texnologiyalar taraqqiyoti“ ilmiy-texnikaviy jurnal, 2025. 6-son., 5-12 b.
4. Сорокин А.В., Сорокин В.Д. Исследование процесса изменчивости физико-химических свойств пластовой нефти при разработке месторождений Западной Сибири. – Тюмень: Вектор–Бук, 2004. – 237 с.

ISSN 3030-3907

OQ XANTALNING KIMYOVIY TARKIBI

Utkirova Gulnoza Rustamovna
Yalgasheva Baxtigul Safarovna
Norkulova Xolida Sharofitdin qizi

Annotatsiya: Oq xantal (Sinapis alba) o‘simligi o‘zining qadim zamonlardan buyon tibbiyot, oziq-ovqat sanoati va boshqa sohalardagi muhim ahamiyati bilan ajralib turadi. Ushbu o‘simlik yengil sarg‘ish tusga ega urug‘lari, yoqimli achchiq-maza va kuchli, o‘ziga xos hid beruvchi efir moylari tufayli ham qiymatli. Oq xantal tarkibini chuqur o‘rganish ayniqsa zamonaviy fan uchun ham dolzarb masalalardan biridir. Chunki uning kimyoviy tarkibining puxta o‘rganilishi, biologik faol moddalarga boyligi hamda inson salomatligiga ta’siri, iqtisodiy va tibbiy ahamiyatini yanada oshiradi. Ushbu maqolada Oq xantal o‘simligining kimyoviy tarkibi haqida ma'lumotlar berilgan.

Kalit so‘zlar: yog‘, oqsil, karotin, vitamin C, efir moyi, organik kislotalar, kaliy, kalsiy, magniy, glyukozidlar.

Аннотация: Белая горчица (Sinapis alba) с древних времен известна своим значением в медицине, пищевой промышленности и других областях. Это растение также ценится за свои светло-желтые семена, приятный горьковатый вкус и сильные, характерные ароматные эфирные масла. Углубленное изучение состава белой горчицы является одним из наиболее актуальных вопросов, особенно для современной науки. Тщательное изучение ее химического состава, богатства биологически активными веществами и влияния на здоровье человека еще больше повышает ее экономическое и медицинское значение. В данной статье представлена информация о химическом составе белой горчицы.

Ключевые слова: жир, белок, каротин, витамин С, эфирное масло, органические кислоты, калий, кальций, магний, глюкозиды.

Abstract: The white mustard plant (Sinapis alba) has been distinguished by its importance in medicine, food industry and other fields since ancient times. This plant is also valuable due to its light yellowish seeds, pleasant bitter taste and strong, characteristic odorous essential oils. In-depth study of the composition of white mustard is one of the most urgent issues, especially for modern science. Because a thorough study of its chemical composition, richness in biologically active substances and effects on human health further increases its economic and medical importance. This article provides information on the chemical composition of the white mustard plant.

Keywords: fat, protein, carotene, vitamin C, essential oil, organic acids, potassium, calcium, magnesium, glucosides.

ISSN 3030-3907

KIRISH

Oq xantal haqida gap ketganda, tabiat bergan eng qadimiy va ko‘p qirrali o‘simliklardan biri nazarda tutiladi. Xantal asrlar davomida insoniyat hayotida nafaqat oziq-ovqat, balki davolash, go‘zallik, qishloq xo‘jaligi va sanoat sohalarida ham o‘zining qimmatli xususiyatlari bilan ajralib turgan o‘simlikdir. Sinapis alba, ya’ni oq xantal, eng qadimiy madaniy ekinlardan bo‘lib, insoniyat uni ming yillar davomida ekib, parvarish qilgan, undan keng foydalanib kelgan. Ushbu o‘simlik garchi tashqaridan juda sodda ko‘rinsada, uning tarkibida nafaqat ovqatga o‘zgacha ta’m va hid baxsh etuvchi moddalari, balki sog‘liq uchun juda foydali, tabiat in’om etgan noyob komponentlar ham mujassam. Oq xantal urug‘lari tarkibida yog‘, oqsil, efir moylari, vitaminlar va minerallar g‘oyat ko‘p. Uning bargi va yosh novdalari esa qimor va achchiq ta’mi, xushbo‘y hidi bilan ko‘plab xalq taomlari, salatlar va ziravorlarda o‘z o‘rnini topgan. Oq xantal qadimdan Sharq, Osiyo va O‘rta yer dengizi bo‘ylarida keng tarqalgan edi. Uning iqlimga moslashuvchanligi, tez o‘sishi va serhosilligi natijasida butun dunyo bo‘ylab mashhurlikka erishgan. Xantal qadimda baland binolarning soyasida, oddiy dalalarda, tog‘ yonbag‘irlarida, ba’zan uy hovlilarida yetishtirilgan. Oradan vaqt o‘tib, uning iqlim va tuproq talabi uncha mushkul emasligi sababli xantal har yili keng maydonlarda yetishtiriladigan, hosildorligi yuqori madaniy o‘simlik sifatida qadrlangan. Oq xantal nafaqat oshxona uchun achchiq va xushbo‘y ziravor manbai, balki tabobatda, ayniqsa xalq tabobatida davo uchun keng qo‘llanilgan. Eski zamonlardayoq shifokorlar xantal urug‘i va shira to‘plamlarini, issiq xantalli vannalarni, uqalash va malhamlarni shamollash, bo‘g‘im og‘riqlari, teri muammolari va boshqa ko‘plab kasalliklarni davolashda ishlatganlar. Hatto zamonaviy zamonda ham xantalning shifobaxsh xususiyatlari ilmiy jihatdan o‘rganilmoqda va tibbiyotda turli sohalarda o‘z o‘rnini topmoqda.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Oq xantal urug‘larining asosiy kimyoviy tarkibi miqdor va sifat jihatidan turlicha moddalardan iborat. Avvalo, undagi yog‘ miqdori keng doirada farq qilishi bilan ajraladi va o‘rtacha holda 17-28 foiz atrofida bo‘ladi. Ushbu yog‘da linolen va linoleik to‘yinmagan yog‘ kislotalari, shuningdek, palmitin, stearin, olein kabi to‘yingan va to‘yinmagan yog‘ kislotalarining muvozanatli nisbati kuzatiladi. Bu esa oq xantal yog‘ining oziq-ovqat hamda farmatsevtika sanoatidagi ahamiyatini oshiradi. O‘simlik tarkibida muhim bo‘lgan oqsillar ham salmoqli ulush egallaydi. Oq xantal urug‘ining umumiy og‘irligining 24-30 foizini oqsillar tashkil qiladi. Ushbu oqsillar asosan globulin va albumin turiga kirib, inson organizmida to‘qimalarning o‘sishi, hujayralar regeneratsiyasi uchun nihoyatda zarur ahamiyatga ega. Oqsillar tarkibida asosiy aminokislotalar optimal ravishda

ISSN 3030-3907

joylashganki, bu esa mazkur o‘simlik urug‘idan tayyorlanadigan mahsulotlarning parhez ovqatlar uchun mosligini ta’minlaydi. Oqsillar va yog‘lardan tashqari, oq xantal urug‘larida uglevodlarning ham ma’lum miqdori uchraydi. Asosan nişastali moddalar, kletchatka (sellyuloza) va boshqa murakkab uglevodlar mavjud. Urug‘dagi umumiy uglevod miqdori taxminan 30 foiz atrofida bo‘lib, shu jumladan 5-10 foizi kletchatkani tashkil qiladi. Bu esa iste’mol qilinganda hazm qilish faoliyatini bir maromda ushlab turadi [1].

Oq xantalning o‘ziga xos va eng muhim tarkibiy qismlaridan biri bu glukozinolatlar hisoblanadi. Glukozinolatlar o‘z strukturasida oltingugurt saqlovchi organik birikmalar bo‘lib, ular o‘simlik uchun himoya tizimi vazifasini bajaradi. Xantal urug‘larini maydalash natijasida glukozinolatlar fermentlar yordamida parchalanganida allyl izotiosiyanatlar va boshqa izotiosiyanat hosilalari yuzaga keladi. Shu moddalar oq xantalga kuchli, o‘tkir, xos hid va maza beradi. Kimyoviy tarkibi nuqtai nazaridan, glukozinolatlarning asosiy vakillari sinalbin, sinigrin hisoblanadi. Oq xantal urug‘ida asosan sinalbin glukozinolati dominant holda bo‘ladi. Uning miqdori o‘rtacha 1,5-2,5 foizni tashkil qiladi. Sinalbin hosil qiluvchi parchalanish mahsulotlari estafeta tarzida antibakterial, antifungal va boshqa biologik faollikka ega moddalarni yuzaga chiqaradi [2].

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Oq xantal urug‘ining efir moylari va undan ajralib chiqadigan aromatik birikmalar ham diqqatga sazovordir. Moy tarkibida linalool, eugenol, myristitsin, karvon, limonen kabi organik komponentlar mavjud. Efir moyining umumiy miqdori 0,4–1,1 foiz atrofida bo‘lib, ular urug‘ning keskin va o‘tkir hidini ta’minlaydi. Efir moylarining murakkab kimyoviy tarkibi tufayli urug‘lar ovqatga qo‘shimcha lazzat va hid baxsh etuvchi sifatida keng qo‘llaniladi. Bunday efir moylar farmakologik va oziq-ovqat sanoatida yuqori qadrlanadi. Shuningdek, oq xantal urug‘ida lignanlar, saponinlar, sterollar va flavonoidlar topilgan. Bu moddalarning har biri o‘simlikning shifobaxsh va himoya xususiyatlarini ta’minlaydi. Lignanlar va flavonoidlar kuchli antioksidant ta’sirga ega bo‘lib, organizmdagi erkin radikallarni tutib, hujayralarni qarishdan himoya qiladi. Saponinlar haqiqatdan ham yengil suvda ko‘piklanadigan, bakteriyalarga qarshi ta’siri mavjud tabiiy glikozidlardir. Sterollar esa odam va hayvon organizmida muhim biologik jarayonlar uchun kerak bo‘lgan yog‘da eriydigan komponentlardir.Oq xantal urug‘ining tarkibida vitaminlar ham uchraydi, xususan, E vitamini (tokoferol), B guruhi vitaminlari va iz miqdorda vitamin K mavjud. Asosan A, C va D vitaminlari bu urug‘larda juda kam miqdorda bo‘lsa-da, B1 (tiamin), B2 (riboflavin), B3 (niatsin), B6 (piridoksin), foliy kislotasi kabi

ISSN 3030-3907

moddalar aniqlangan. Ushbu vitaminlar energetik almashinuv, asab tizimi, qon hosil bo‘lish va immunitetning mustahkamlanishida katta ahamiyatga ega [3].

Urug‘ tarkibida, shuningdek, muhim mineral elementlar ham bor. Kaliy, kaltsiy, magniy, fosfor, temir, marganes, rux, mis kabi makro va mikroelementlar o‘simlik urug‘ida optimal ravishda uchraydi. Ularning umumiy miqdori urug‘ qobig‘i va asosiy yadrosida farq qiladi. Ko‘pincha tashqi qobiqda kletchatka va mineral moddalar nisbati yuqori bo‘ladi. Ayniqsa, kalsiy va magniy oq xantal urug‘ining yirik biologik faollik kasb etishida muhimlik kasb etadi. Oq xantal urug‘ining tarkibini to‘liq ochib chiqishda uning suv miqdori ham hisobga olinadi. Quritilgan urug‘larda namlik 7-9 foizni tashkil qiladi va bu namlik urug‘larni uzoq vaqt saqlash, sifati va oziqlik qiymatini saqlab qolish uchun qulay sharoit yaratadi [4].

O‘simlikning kimyoviy tarkibi geografik joylashuv, iqlim, yetishtirish sharoitlari, tuproq tarkibi va g‘amxo‘rlik bosqichlari kabi bir qancha omillarga bog‘liq o‘zgaruvchan bo‘lishi mumkin. Ushbu turli omillar xantal urug‘idagi yog‘, oqsil, uglevod va boshqa biologik faol moddalarning miqdoriy va sifatiy tafovutlariga olib keladi. Kimyoviy tarkibi batafsil tahlil qilinganda aniqlanadiki, oq xantal ekstrakti va undan tayyorlanadigan dorivor preparatlar inson salomatligi uchun zarur bo‘lgan ko‘plab moddalarga boy. Uning tarkibidagi sinalbin va izothiosiyanatlar xastalik qo‘zg‘atuvchi bakteriya va zamburug‘larga qarshi, yog‘ kislotalari yurak-tomir kasalliklariga profilaktik vosita singari ta’sir ko‘rsatadi. B guruhiga mansub vitaminlar esa asab tizimi faoliyatini tiklashga xizmat qiladi. Farmakologiyada oq xantal urug‘idan ajratib olingan efir moylari, biokimyoviy ekstraktlar, yog‘ va saponinlarning dorivor xususiyatlari tibbiyotning turli sohalarida, jumladan, revmatizm, nevralgiya, shamollash, yog‘ bezlari kasalliklarini davolashda qo‘llaniladi. Xalq tabobatida esa oq xantal sochituvchi va isituvchi vosita sifatida ishlatiladi. Mahalliy va jahondagi ko‘plab ilmiy ishlanmalar asosida aniqlangan ma’lumotlar oq xantal urug‘ining samara va foydaliligi borasida yangi imkoniyatlarni ochadi.

Oziq-ovqat sanoatida esa oq xantal urug‘ining achchiq, xitoyursli o‘ziga xos tami, efir moylari, oqsil va uglevodlar majmuasi natijasida turli xil tayyor mahsulotlar, xususan, xantal pastasi, souslar, konserva mahsulotlari va boshqa ziravorlar tayyorlanadi. Shuningdek, uning yog‘i salatlar va yengil ovqatlar uchun foydali bo‘lgan vegetativ moylardan biri hisoblanadi. Oq xantal tarkibining biokimyoviy, fiziologik va farmakologik tomondan chuqur o‘rganilishi, o‘simlikdan to‘g‘ri va samarali foydalanish imkoniyatini oshiradi. Uning yagona va o‘ziga xos kimyoviy tarkibidan kelib chiqib, zamonaviy jamiyatda bu o‘simlik urugi ham oziq-ovqat xavfsizligi, ham sog‘liqni mustahkamlash, ham dorivor

ISSN 3030-3907

preparatlar ishlab chiqarishda muhim manba sifatida ko‘rilmoqda. Oq xantal urug‘ining kimyoviy tarkibi boy, murakkab va xilma-xilligi uni turli sohalarda faol foydalanish uchun asos bo‘lib xizmat qilmoqda. Undagi biologik faol komponentlar inson salomatligiga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi, turli tibbiy va oziq-ovqat mahsulotlari uchun sifati yuqori manba bo‘lib, iqtisodiy jihatdan ham dolzarb ahamiyat kasb etadi [5].

Oq xantaldan ko‘plab mahsulotlar, ichimliklar, yog‘ va efir moylari, kosmetik vositalar, dori preparatlari, hayvonlar uchun yem va organik o‘g‘itlar tayyorlanadi. U ekologik tozaligi, iqtisodiy samaradorligi, inson salomatligiga foydaliligi sababli nafaqat mahalliy endi dehqonlar, balki yirik agro-holdings va sanoat korxonalari tomonidan ham keng yetishtiriladi. Hozirgi kunda oq xantal mahsulotlariga nafaqat mahalliy, balki xalqaro bozorda ham talab ortib bormoqda, bu esa o‘simlikning ahamiyatini yanada oshirmoqda. Oq xantal urug‘ining kimyoviy tarkibi keng o‘rganilgan va tadqiqotlar natijalariga ko‘ra u o‘zida bir nechta muhim oziq moddalarning yuqori foiz miqdorini jamlagan. Uning tarkibida yog‘, oqsil, uglevodlar, namlik va kul moddalari muayyan foiz nisbatda mavjud bo‘ladi. Eng asosiy moddalardan biri bu urug‘dagi yog‘ hisoblanadi, oq xantal urug‘ida yog‘ning foiz ko‘rsatkichi yuqori bo‘lib, bu xususiyat uni texnik va oziq-ovqat sanoatida qadrlashga sabab bo‘ladi. Yog‘dan tashqari urug‘da yetarlicha oqsillar ham mavjud. Oqsillarning foiz miqdori ham urug‘ sifatini belgilashda muhim ahamiyatga ega, chunki u ozuqaviy, parranda va chorva ozuqasida foydalanish uchun kerakli bo‘lgan moddadir. Uglevodlar ham urug‘ kimyoviy tarkibining muhim qismini tashkil etadi va ular energiya manbai sifatida qiymatga ega. Urug‘da namlik saqlanishi esa mahsulotning saqlanish muddatiga va sifatiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Shuningdek, kul moddalari ham urug‘da muayyan foizda uchraydi, ular esa asosan mineral moddalardan iborat bo‘lib, parhez va sanoat sohalarida ahamiyatli hisoblanadi. Yuqoridagi ko‘rsatkichlarning hammasi birgalikda olinganda, oq xantal urug‘ining kimyoviy tarkibi uni qimmatli yog‘ va ozuqa manbai qilish bilan birga, keng sohalarda foydalaniladi. Oitsilarning, yog‘ va uglevodlarning muayyan foizdagi birikmasi ushbu ekin mahsulotining sanoat ahamiyatini belgilab beradi. Shu sababli, har bir tarkibiy qismining o‘ziga xos foiz miqdori, oq xantalni parhez, texnologik va sanoat maqsadlarida ishlatishda muhim rol o‘ynaydi [6].

XULOSA

Xulosa o‘rnida shuni aytish mumkin: oq xantal o‘simligi va ayniqsa, uning urug‘lari kimyoviy jihatdan chindan ham serfarzand va murakkab tabiatning in’omi hisoblanadi. U yog‘, oqsil, kletchatka, glukozinolat va boshqa biologik moddalarning optimal mutanosibligidan tuzilgan bo‘lib, oziq-ovqat, tibbiyot,

ISSN 3030-3907

farmatsevtika va parfyumeriya sohalarida keng hamda samarali ishlatiladi. Zamonaviy ilmiy izlanishlarning natijalari oq xantalni biologik faol moddalar manbai sifatida qadrlashga undaydi va kelajakda bu o‘simlikning mahsulotlaridan tibbiy, sanoat va foydali oziq-ovqat vositasi sifatida kengroq foydalanishga imkon beradi. Oq xantalning boy kimyoviy tarkibi uning har doim inson turmushidagi o‘rni mustahkam va barqaror bo‘lib qolishini anglatadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Xojimatov K. X., Xojimatov O. K “O’simliklar hom-ashyosi resurslari ” O’quv qo’llanma. Guliston 2007.- 54b.
2. Xamidov A., Nabiyev M., Odilov T. “O’zbekiston o’simliklar aniqlagichi”. Toshkent “O’qituvchi” 1987. -328b
3. Xamidov G’.H., Mahsudova R.S., Mahmudov M.H “O’zbekiston o’simliklari” Toshkent “O’qituvchi”. 1992 -244b
4. Velkova N.I. Markaziy Chernobil viloyatining asal resurslarini kengaytirish uchun oq xantaldan foydalanish: mavhum. dis. ...kand. qishloq xo'jaligi Fanlar (03.00.32). – Orel: OSAU, 2004. – 17 b.
5. Jukovskiy P.M. Madaniy o'simliklar va ularning qarindoshlari (Sistematikasi, geografiyasi, ekologiyasi, ishlatilishi, kelib chiqishi). – M.: Sovet fani, 1950-595 b.
6. Mashanov V.I., Pokrovskiy V.T. Achchiq aromatik o'simliklar. – M.: Agropromizdat, 1991 yil. – 221 b
7. Davlat ro'yxatga olish kitobi naslchilik yutuqlar, tan olingan Kimga foydalanish. "Turlar o'simliklar." - M.: Rosinformagrotech, 2020. - 680
8. Gorshkov V.I., Karpachev V.V., Vlasova A.P. Yog'li karam ekinlarining yangi navlari: bahorgi raps, bahor va qishki kolza, oq xantal // Qishloq xo'jaligi. – 2009.

ISSN 3030-3907

UDK: 371.358:004.438

SUN’IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING TA’LIM JARAYONIDAGI O‘RNI VA AHAMIYATI

Obloyev Komronbek Hamza o‘g‘li
Osiyo Xalqaro universiteti “Umumtexnika fanlar” kafedrasi o‘qituvchisi
E-mail: komronium@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur maqolada sun’iy intellekt (SI) texnologiyalarining zamonaviy ta’lim tizimidagi o‘rni, imkoniyatlari va amaliy ahamiyati tahlil qilinadi. Sun’iy intellekt asosidagi tizimlar o‘quv jarayonini individuallashtirish, bilimlarni baholashni avtomatlashtirish, o‘quvchilar faolligini oshirish va ta’lim sifatini yaxshilashda muhim rol o‘ynamoqda. Tadqiqot davomida adaptiv ta’lim platformalari, aqlli tutor tizimlari, avtomatik baholash vositalari va ta’lim analitikasi imkoniyatlari o‘rganiladi. Shuningdek, sun’iy intellekt texnologiyalarini joriy etishda uchraydigan texnik, pedagogik va etik muammolar yoritib beriladi. Maqolada O‘zbekiston ta’lim tizimida sun’iy intellektdan foydalanish istiqbollari va mavjud muammolar ham muhokama qilinadi. Tadqiqot natijalari sun’iy intellekt asosidagi yechimlardan samarali foydalanish orqali ta’lim jarayonini modernizatsiya qilish imkoniyatlarini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar. sun’iy intellekt, ta’lim texnologiyalari, raqamli ta’lim, adaptiv o‘qitish, aqlli tizimlar, avtomatlashtirish, etik masalalar.

Аннотация. В данной статье рассматривается роль и значение технологий искусственного интеллекта в современной системе образования. Интеллектуальные системы на основе ИИ способствуют персонализации обучения, автоматизации оценки знаний, повышению вовлеченности обучающихся и улучшению качества образовательного процесса. В ходе исследования анализируются возможности адаптивных образовательных платформ, интеллектуальных обучающих систем, автоматизированных средств контроля и образовательной аналитики. Также освещаются технические, педагогические и этические проблемы, возникающие при внедрении искусственного интеллекта в образование. Особое внимание уделяется перспективам использования ИИ в системе образования Узбекистана и существующим ограничениям. Результаты исследования подчеркивают потенциал технологий искусственного интеллекта в модернизации образовательного процесса.

Ключевые слова: искусственный интеллект, образовательные технологии, цифровое образование, адаптивное обучение, интеллектуальные системы, автоматизация, этические вопросы.

ISSN 3030-3907

Abstract. This paper examines the role and importance of artificial intelligence (AI) technologies in the modern educational process. AI-based systems play a significant role in personalizing learning, automating assessment, increasing student engagement, and improving the overall quality of education. The study analyzes the capabilities of adaptive learning platforms, intelligent tutoring systems, automated evaluation tools, and educational analytics. In addition, technical, pedagogical, and ethical challenges related to the implementation of artificial intelligence in education are discussed. Special attention is given to the prospects and limitations of using AI technologies within the education system of Uzbekistan. The findings highlight the potential of artificial intelligence solutions to modernize and enhance educational processes.

Keywords: artificial intelligence, educational technologies, digital education, adaptive learning, intelligent systems, automation, ethical issues.

KIRISH.

Sun’iy intellekt (Artificial Intelligence — AI) zamonaviy axborot texnologiyalarining eng tez rivojlanayotgan va jamiyat hayotiga kuchli ta’sir ko‘rsatayotgan yo‘nalishlaridan biridir. Inson tafakkuriga xos bo‘lgan o‘rganish, tahlil qilish, qaror qabul qilish va moslashish kabi jarayonlarni mashinalar orqali amalga oshirish imkoniyati ta’lim tizimining rivojlanishida yangi bosqichni boshlab berdi. Bugungi kunda sun’iy intellekt texnologiyalari ta’lim jarayonining turli jihatlarida — o‘quv materiallarini tayyorlash, bilimlarni baholash, individual yondashuvni ta’minlash, o‘quvchilarning faolligini oshirish va ta’lim sifatini yaxshilashda keng qo‘llanilmoqda.

Mazkur kontekstda sun’iy intellekt asosida ishlab chiqilgan aqlli ta’lim tizimlari, adaptiv o‘qitish platformalari va virtual yordamchilar ta’lim jarayonida muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu texnologiyalar o‘quvchilarning bilim darajasi va o‘rganish tezligiga moslashgan holda material taqdim etish, murakkab mavzularni tushuntirish hamda mustaqil ta’limni qo‘llab-quvvatlash imkonini beradi. Natijada ta’lim jarayoni yanada samarali, interaktiv va shaxsga yo‘naltirilgan ko‘rinishga ega bo‘lmoqda.

Shu bilan birga, sun’iy intellekt texnologiyalarining ta’limga joriy etilishi bir qator muammolar va cheklovlarni ham keltirib chiqarmoqda. Jumladan, texnik infratuzilmaning yetarli emasligi, pedagoglarning raqamli kompetensiyalarining pastligi, ma’lumotlar xavfsizligi va shaxsiy ma’lumotlarni himoyalash masalalari dolzarb hisoblanadi. Bundan tashqari, sun’iy intellekt tizimlarida algoritmik xolislik (bias), noto‘g‘ri baholash xavfi va inson omilining kamayib ketishi bilan bog‘liq axloqiy muammolar ham mavjud.

ISSN 3030-3907

Ushbu tadqiqotda sun’iy intellekt texnologiyalarining ta’lim jarayonidagi imkoniyatlari va cheklovlari batafsil tahlil qilinadi. Xususan, AI asosidagi ta’lim tizimlarining ishlash prinsiplari, ularning amaliy qo‘llanilishi, shuningdek, O‘zbekiston ta’lim tizimida joriy etish istiqbollari ko‘rib chiqiladi. Tadqiqotning asosiy maqsadi — sun’iy intellekt texnologiyalarining ta’lim samaradorligini oshirishdagi rolini aniqlash, mavjud muammolarni yoritish va kelgusida ularni bartaraf etish yo‘nalishlarini belgilashdan iborat.

Mazkur ish sun’iy intellektning ta’lim sohasidagi ahamiyatini ilmiy asosda ochib berishga, shuningdek, raqamli transformatsiya sharoitida ta’lim tizimini rivojlantirish uchun muhim nazariy va amaliy xulosalar chiqarishga qaratilgan.

Nazariy qism

1. Sun’iy intellekt texnologiyalarining ta’limdagi imkoniyatlari

Zamonaviy ta’lim tizimida sun’iy intellekt (SI) texnologiyalari axborot texnologiyalari va mashina o‘rganish sohasidagi eng muhim innovatsion yutuqlardan biri hisoblanadi. Ushbu texnologiyalar o‘quv jarayonini avtomatlashtirish, individuallashtirish va ta’lim samaradorligini oshirish imkonini bermoqda. Sun’iy intellekt asosidagi tizimlar bilimlarni uzatish, o‘rganish jarayonini tahlil qilish va baholashda yangi yondashuvlarni taqdim etadi. Quyida sun’iy intellekt texnologiyalarining ta’lim sohasidagi asosiy imkoniyatlari batafsil yoritiladi.

O‘quv materiallarini yaratish va tahlil qilish

Sun’iy intellekt texnologiyalari ta’lim mazmunini yaratish va qayta ishlash jarayonlarini sezilarli darajada yengillashtiradi:

O‘quv materiallarini avtomatik yaratish: SI yordamida darsliklar, prezentatsiyalar, test savollari, topshiriqlar va metodik qo‘llanmalar ishlab chiqish mumkin. Bu o‘qituvchilarning vaqtini tejashga xizmat qiladi.

Matn va kontentni tahrirlash: Sun’iy intellekt matnlarni tahlil qilib, ularning aniqligi, mantiqiyligi va tushunarliligini oshirishda yordam beradi.

Murakkab mavzularni soddalashtirish: SI tizimlari murakkab tushunchalarni oddiy va tushunarli shaklda izohlab berish imkoniyatiga ega.

Interaktivlik va o‘quv jarayonini qo‘llab-quvvatlash

Sun’iy intellekt ta’lim jarayonida interaktiv muhit yaratishda muhim rol o‘ynaydi:

Virtual o‘qituvchilar va yordamchilar: Talabalar savollariga tezkor javob berish, tushuntirish va maslahatlar taqdim etish imkonini beradi.

Onlayn ta’lim platformalari: Sun’iy intellekt asosidagi platformalar masofaviy ta’limda o‘quvchilarning faolligini oshiradi.

ISSN 3030-3907

Mustaqil ta’limni rag‘batlantirish: Talabalar o‘z bilim darajasiga mos topshiriqlar orqali mustaqil o‘rganish imkoniyatiga ega bo‘ladi.

Individuallashtirilgan va adaptiv ta’lim

Sun’iy intellektning eng muhim afzalliklaridan biri — ta’lim jarayonini shaxsga moslashtirish imkoniyatidir:

Adaptiv o‘qitish tizimlari: O‘quvchining bilim darajasi, o‘rganish tezligi va qiziqishlariga mos ravishda materiallar taqdim etiladi.

Avtomatik baholash: Test va topshiriqlar natijalarini tezkor va xolis baholash imkonini beradi.

O‘quv jarayonini monitoring qilish: Talabalarning rivojlanish dinamikasini tahlil qilish orqali individual tavsiyalar ishlab chiqiladi

Ko‘p fanli qo‘llanilish imkoniyat

Sun’iy intellekt texnologiyalari ta’limning turli yo‘nalishlarida samarali qo‘llaniladi:

Texnik fanlar: Dasturlash, muhandislik va axborot texnologiyalari fanlarida amaliy ko‘nikmalarni rivojlantirish.

Ijtimoiy va gumanitar fanlar: Tarix, tilshunoslik va pedagogika sohalarida tahliliy yondashuvni kuchaytirish.

Kasbiy ta’lim: Amaliy mashg‘ulotlar va simulyatsiyalar orqali real ish jarayonlariga tayyorlash.

Shunday qilib, sun’iy intellekt texnologiyalari ta’lim jarayonini modernizatsiya qilish, o‘qitish sifatini oshirish va o‘quvchilar imkoniyatlarini kengaytirishda muhim vosita bo‘lib xizmat qiladi.

2. Sun’iy intellekt texnologiyalarining ta’limdagi cheklovlari va muammolari

Sun’iy intellekt (SI) texnologiyalari ta’lim sohasida ko‘plab imkoniyatlar yaratgan bo‘lsa-da, ularning joriy etilishi bir qator cheklovlar va muammolar bilan bog‘liq. Bu muammolar texnik, pedagogik va etik jihatlarni o‘z ichiga oladi.

Texnik cheklovlar

Infratuzilma yetishmovchiligi: SI tizimlari uchun yuqori hisoblash quvvati va barqaror internet aloqasi talab etiladi. Kichik maktablar yoki masofaviy hududlarda bu muammo dolzarb bo‘lishi mumkin.

Ma’lumotlar sifati va yetarliligi: AI tizimlari sifatli va katta hajmdagi ma’lumotlarga tayanadi. O‘quv materiallari va statistika yetarli bo‘lmasa, tizim samaradorligi pasayadi.

Texnik qo‘llab-quvvatlashning cheklanishi: O‘qituvchilar va administratsiya SI tizimlarini o‘rnatish va ulardan to‘liq foydalana olish uchun yetarlicha texnik bilimga ega bo‘lishi kerak.

ISSN 3030-3907

Pedagogik va didaktik cheklovlar

O‘qituvchi omilining kamayishi: Sun’iy intellektga tayanish o‘quv jarayonida inson ta’limi va pedagogik yondashuvni kamaytirishi mumkin.

Moslashuv va o‘rganish qiyinchiliklari: Ba’zi o‘quvchilar AI asosidagi adaptiv tizimlarga tez moslashmaydi yoki tizim tomonidan taqdim etilgan materialni to‘liq tushunmaydi.

Shaxsiylashtirish chegaralari: Har bir o‘quvchiga mukammal moslashgan material tayyorlash hali ham murakkab va qimmat jarayon hisoblanadi.

Etik va ijtimoiy muammolar

Maxfiylik va ma’lumotlar xavfsizligi: Talabalar va o‘qituvchilar ma’lumotlari noto‘g‘ri ishlatilishi yoki saqlanishi xavfi mavjud.

Algoritmik xolislik (bias): AI tizimlarining qarorlari noto‘g‘ri yoki adolatsiz bo‘lishi mumkin, bu ta’lim sifatiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Axloqiy masalalar: SI yordamida topshiriqlarni avtomatik bajarish yoki plagiarizm kabi noto‘g‘ri amaliyotlarni amalga oshirish ehtimoli mavjud

Shu sababli, sun’iy intellekt texnologiyalarini ta’lim jarayoniga joriy etishda texnik, pedagogik va etik jihatlarga e’tibor qaratish, xavfsiz va samarali foydalanish yo‘llarini ishlab chiqish zarur. Bu cheklovlarni hisobga olgan holda, SI tizimlarining imkoniyatlaridan to‘liq foydalanish ta’lim sifatini oshirish va innovatsion metodlarni tatbiq etishda muhim ahamiyatga ega.

3. Sun’iy intellekt texnologiyalarini ta’limda qo‘llash imkoniyatlari va tavsiyalar

Sun’iy intellekt (SI) texnologiyalari ta’lim jarayonini modernizatsiya qilish va samaradorligini oshirishda keng imkoniyatlar yaratadi. Ularning samarali qo‘llanilishi uchun quyidagi yo‘nalishlar va tavsiyalar muhim hisoblanadi.

Qo‘llash imkoniyatlari

1. Adaptiv va individual ta’lim:SI tizimlari har bir o‘quvchining bilim darajasi va o‘rganish tezligini hisobga olib, materialni moslashtiradi. Bu o‘quv jarayonini shaxsga yo‘naltirilgan va interaktiv qiladi.
2. O‘quv materiallarini avtomatik yaratish va tahlil qilish: Darsliklar, topshiriqlar, testlar va ta’lim resurslarini yaratishda sun’iy intellektdan foydalanish o‘qituvchilarning vaqtini tejaydi va sifatni oshiradi.
3. Onlayn va masofaviy ta’limni qo‘llab-quvvatlash: Virtual o‘qituvchilar, chatbotlar va interaktiv platformalar masofaviy ta’limni yanada samarali qiladi, talabalar bilan doimiy aloqa o‘rnatadi.
4. Bilimlarni baholash va monitoring: SI tizimlari test va topshiriqlarning natijalarini tezkor va xolis baholaydi, o‘quvchilarning rivojlanishini kuzatadi va individual tavsiyalar beradi.

ISSN 3030-3907

5. Ko‘p fanli qo‘llanilish: Texnik fanlardan gumanitar fanlargacha, amaliy mashg‘ulotlardan kasbiy ta’limgacha sun’iy intellektning qo‘llanilishi talabalarning ko‘p qirrali rivojlanishiga yordam beradi.

Tavsiyalar

- Texnik infratuzilmani rivojlantirish: Sun’iy intellekt tizimlari uchun yetarli hisoblash quvvati, barqaror internet aloqasi va texnik qo‘llab-quvvatlash ta’minlanishi zarur.
- O‘qituvchilarning raqamli kompetensiyasini oshirish: Pedagoglar SI vositalarini samarali ishlata olishlari uchun malaka oshirish kurslari va treninglar tashkil etilishi lozim.
- Maxfiylik va axloqiy masalalarni hisobga olish: Talabalar va o‘qituvchilar ma’lumotlari himoyalanishi, algoritmik xolislikni ta’minlash va noto‘g‘ri foydalanishning oldini olish kerak.
- Bosqichma-bosqich integratsiya: Sun’iy intellekt tizimlarini to‘liq joriy etishdan oldin kichik pilot loyihalarda sinab ko‘rish tavsiya etiladi.
- O‘quv jarayonini tahlil qilish va takomillashtirish: SI texnologiyalari yordamida olingan natijalarni tahlil qilib, ta’lim metodlari va materiallarini doimiy yangilab borish muhimdir.
- Shu yo‘nalishlarda ishlash orqali sun’iy intellekt texnologiyalarini ta’lim jarayoniga muvaffaqiyatli joriy etish, o‘qitish sifatini oshirish va o‘quvchilarning bilimlarini kengaytirish mumkin bo‘ladi.

Xulosa

Sun’iy intellekt (SI) texnologiyalari ta’lim jarayonini modernizatsiya qilish va o‘quv jarayonini samarali qilishda muhim innovatsion vosita sifatida e’tirof etiladi. AI tizimlari — adaptiv platformalar, virtual o‘qituvchilar va aqlli yordamchilar — o‘quvchilarning bilim darajasini hisobga olib, materialni shaxsga moslashtirish, interaktiv mashg‘ulotlar yaratish va bilimlarni baholash imkoniyatlarini kengaytirdi. Shu bilan birga, ular o‘quv jarayonini avtomatlashtirish va ta’lim sifatini oshirishda katta yordam beradi.

Biroq, sun’iy intellekt texnologiyalarining joriy etilishi bir qator cheklovlar va muammolar bilan bog‘liq. Jumladan: texnik infratuzilmaning yetishmovchiligi, yuqori hisoblash quvvati talab qilinishi, ma’lumotlarning yetarliligi, pedagoglarning raqamli kompetensiyasining pastligi, shuningdek, axloqiy va ijtimoiy muammolar — shaxsiy ma’lumotlarning maxfiyligi, algoritmik xolislik (bias) va noto‘g‘ri foydalanish xavfi.

Kelajakda sun’iy intellekt tizimlari yanada takomillashib, o‘quvchilarning ehtiyojlariga mos, kontekstual va ishonchli yechimlar taqdim etish imkoniga ega

ISSN 3030-3907

bo‘lishi kutilmoqda. Shu bilan birga, axloqiy qoidalar va qonunchilikni mustahkamlash orqali noto‘g‘ri yoki zararli foydalanish xavfini kamaytirish zarur.

Xulosa qilib aytganda, sun’iy intellekt ta’limda innovatsion yechim sifatida keng imkoniyatlar yaratadi, ammo uning samarali va xavfsiz qo‘llanilishi uchun texnik, pedagogik va etik cheklovlarni hisobga olgan holda izlanishlar davom ettirilishi lozim. Bu esa ta’lim sifatini oshirish va zamonaviy metodlarni tatbiq etishda muhim ahamiyatga ega bo‘ladi.

FOYDANILGAN ADABIYOTLAR

1. Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., ... & Polosukhin, I. (2017). Attention Is All You Need. In Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS), 5998-6008.
2. Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., ... & Amodei, D. (2020). Language Models are Few-Shot Learners. arXiv preprint arXiv:2005.14165.
3. Radford, A., Wu, J., Child, R., Luan, D., Amodei, D., & Sutskever, I. (2019). Language Models are Unsupervised Multitask Learners. OpenAI Blog.
4. Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2023). Speech and Language Processing (3rd edition draft).
5. OpenAI. (2023). Introducing ChatGPT. https://openai.com/blog/chatgpt

ISSN 3030-3907

AXBOROTLARNI KODLASH: ANALOG VA RAQAMLI AXBOROTLARNING NAZARIY ASOSLARI VA AMALIY USULLARI

Behruz Quvvatov Ulug‘bek o‘g‘li
Osiyo xalqaro universiteti, ijtimoiy Fanlar va muhandislik fakulteti, Buxoro, O'zbekiston
Email: behruz.ulughbekovich.20@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur maqolada axborotni kodlash tushunchasi, analog va diskret axborotlar o‘rtasidagi farqlar, matnli, tovushli va grafik axborotlarni kodlashning nazariy hamda amaliy jihatlari yoritilgan. Shuningdek, tarixiy kodlash usullari — Ssital, Sezar shifri, Morze, Brayl alifbosi va zamonaviy belgilarni kodlash tizimlari (ASCII, CP1251, Unicode) tahlil qilinadi. Axborotni kodlashning kompyuter texnologiyalaridagi ahamiyati asoslab beriladi.

Kalit so‘zlar: axborot, kodlash, analog signal, raqamli axborot, ASCII, Unicode, Morze kodi, Brayl alifbosi.

Аннотация. В данной статье рассматривается понятие кодирования информации, различия между аналоговой и дискретной информацией, а также теоретические и практические аспекты кодирования текстовой, звуковой и графической информации. Кроме того, анализируются исторические методы кодирования — скитала, шифр Цезаря, азбука Морзе, шрифт Брайля, а также современные системы кодирования символов (ASCII, CP1251, Unicode). Обоснована значимость кодирования информации в компьютерных технологиях.

Ключевые слова: информация, кодирование, аналоговый сигнал, цифровая информация, ASCII, Unicode, азбука Морзе, шрифт Брайля.

Abstract. This article discusses the concept of information encoding, the differences between analog and discrete information, and the theoretical and practical aspects of encoding textual, audio, and graphical data. In addition, historical encoding methods—such as the Scytale, Caesar cipher, Morse code, Braille alphabet—and modern character encoding systems (ASCII, CP1251, Unicode) are analyzed. The importance of information encoding in computer technologies is substantiated.

Keywords: information, encoding, analog signal, digital information, ASCII, Unicode, Morse code, Braille alphabet.

KIRISH

Inson atrof-muhit bilan doimiy axborot almashinuvi jarayonida yashaydi. Tovush, yorug‘lik, elektromagnit va nerv impulslar ko‘rinishidagi ta’sirlar inson tomonidan qabul qilinadi va qayta ishlanadi. Ushbu uzluksiz signallar analog axborotlar deb ataladi. Inson miyasi esa ushbu analog axborotni tahlil qilib, uni

ISSN 3030-3907

qulayroq — diskret, ya’ni belgilarga asoslangan shaklga o‘tkazadi. Masalan, nutq tovushlari yozuv orqali, musiqiy tovushlar esa nota belgilari yordamida ifodalanadi.

Texnik tizimlarda ham axborotni analog va raqamli shakllarda qayta ishlash jarayoni mavjud bo‘lib, zamonaviy kompyuter texnologiyalarining asosi aynan raqamli kodlashga tayanadi. Shu sababli axborotni kodlash masalasi informatika fanining muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.

Analog va raqamli axborotlar

Analog axborot uzluksiz bo‘lib, u vaqt bo‘yicha silliq o‘zgaradi. Masalan, tovush to‘lqinlari yoki yorug‘lik intensivligi analog signalga misol bo‘la oladi. Bunday axborotlar bilan ishlovchi qurilmalar analog qurilmalar deyiladi (radio, televizor, mikrofon).

Raqamli axborot esa diskret qiymatlar bilan ifodalanadi va raqamlar ketma-ketligi ko‘rinishida saqlanadi. Kompyuter, raqamli telefon va raqamli kameralar raqamli axborot bilan ishlaydi. Analog signalni raqamli ko‘rinishga o‘tkazish jarayoni diskretizatsiya va kvantlash deb ataladi.

Axborotni kodlashning tarixiy usullari

Ssital (Scytale) usuli

Qadimgi Yunonistonda qo‘llanilgan ssital usuli o‘rin almashtirish (transpozitsiya) shifriga misol bo‘lib, xabar maxsus tayoqcha atrofida yozilgan. Belgilar tartibini o‘zgartirish orqali axborot maxfiy saqlangan.



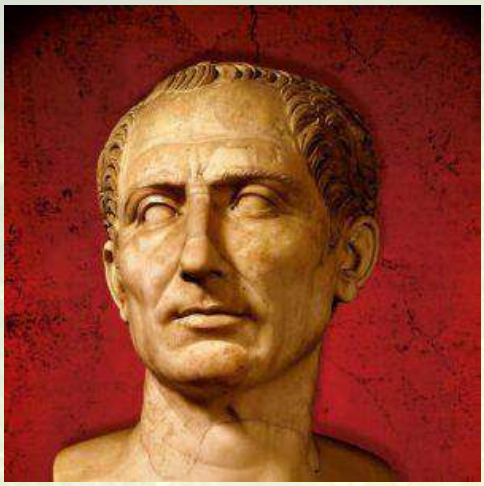
1- rasm. Ssital tayoqchasi

Sezar shifri

Rim imperatori Yuliy Sezar tomonidan ishlab chiqilgan ushbu usulda har bir harf alifbodagi ma’lum sondagi keyingi harf bilan almashtiriladi. Masalan, k=3 bo‘lganda A → D, B → E. Ushbu usul alifboni surish shifri deb ham ataladi.

Alifbo bu yerda doiraviy (tsiklik) tarzda hisoblanadi, ya’ni oxirgi harfdan keyingi harf alifbo boshiga qaytadi. Sezar shifri **alifboni surish usuli** deb ham ataladi.

ISSN 3030-3907



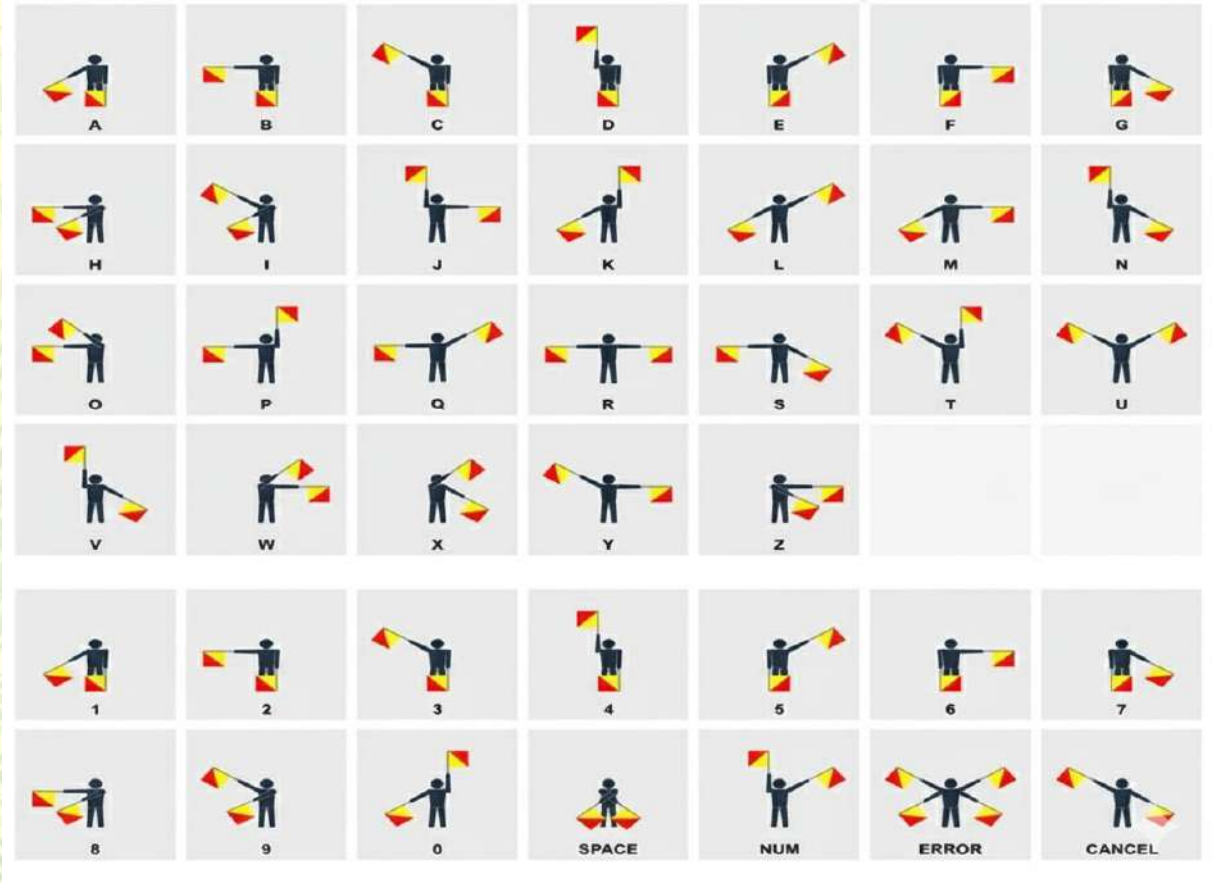


2-rasm. Gaius Julius Caesar Rim diktatori va Sezar shifri

Semafor alifbosi

Semafor alifbosi – so’zlashuv usullaridan biri bo’lib, bunda har bir harf va belgi bayroqlar bilan qo’llarning ma’lum bir holatiga to’g’ri keladi.

Semafor xabari bayroqlarning tegishli pozitsiyasi bilan ifodalangan harflardan tashkil topgan so'zlardan iborat.



3-rasm. Semafor alifbosi

Morze kodi

ISSN 3030-3907

Axborotni uzatish va maxfiyligini ta’minlashda kodlash usullari muhim rol o‘ynaydi. 1837-yilda **Semyuel Morze** elektromagnit telegraf qurilmasini ixtiro qilgan va 1838-yilda shu qurilma uchun **telegraf kodi**ni ishlab chiqqan.

Morze kodida harflar va raqamlar **nuqta va tirelar ketma-ketligi** orqali ifodalanadi. Axborot uch turdagi belgilar yordamida kodlanadi:

1. **Uzoq signal** — tire yordamida ifodalanadi.
2. **Qisqa signal** — nuqta yordamida ifodalanadi.
3. **Bo‘sh signal** — pauza yoki bo‘shliq yordamida belgilanadi.

Morze kodlash usuli hozirgi kunda ham foydalanib kelinadi va u **notekis (o‘zgaruvchan) kodlash** usuli sifatida tanilgan. Notekis kodlashda har bir axborot belgisi ikki yoki undan ko‘p belgilar kombinatsiyasi orqali ifodalanadi.

Kodlashning boshqa turi esa **tekis kodlash** deb ataladi. Agar kodlash jarayonida ishlatiladigan belgilar soni bir xil bo‘lsa, u tekis kodlashga kiradi; aks holda, belgilar uzunligi turlicha bo‘lsa, notekis kodlash hisoblanadi. Shu tarzda axborotlarni samarali uzatish va qayta ishlash imkoniyati ta’minlanadi.

Harf	Morze usuli	Belgilar soni	Harf	Morze usuli	Belgilar soni
A	. _	2	N	_ .	2
B	_ . . .	4	O	_ _ _	3
C	_ . _ .	4	P	. _ _ .	4
D	_ . .	3	Q	_ _ . _	4
E	.	1	R	. _ .	3
F	. . _ .	4	S	. . .	3
G	_ _ .	3	T	_	1
H	. . . .	4	U	. . _	3
I	. .	2	V	. . . _	4
J	. _ _ _	4	W	. _ _	3
K	_ . _	3	X	_ . . _	4
L	. _ . .	4	Y	_ . _ _	4
M	_ _	2	Z	_ _ . .	4

RAQAMLAR — MORZE KODI		
Raqam	**Morze usuli**	**Belgilar soni**

ISSN 3030-3907

0	_ _ _ _ _	5
1	. _ _ _ _	5
2	. . _ _ _	5
3	. . . _ _	5
4	. . . . _	5
5	. . . . .	5
6	_	5
7	_ _ . . .	5
8	_ _ _ . .	5
9	_ _ _ _ .	5

ASOSIY MAXSUS BELGILAR		
Belgi	**Morze usuli**	**Belgilar soni**
. (nuqta)	. _ . _ . _	6
, (vergul)	_ _ . . _ _	6
?	. . _ _ . .	6
!	_ . _ . _ _	6
-	_ . . . . _	6
/	_ . . _ .	5
@	. _ _ . _ .	6
( )	_ . _ _ . _	6

Mazkur usul yordamida "**elektron**" so'zini yozsak, u quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

Natija: . . _ . . . _ . . . . _ . . _ . _ _ . _ . _ _ _ _ .

Morze kodi **notekis kodlash**ga misol bo‘lsa, alifbodagi harflarni ularning tartibini ko‘rsatadigan raqamlar bilan almashtirish kabi usullar esa **tekis kodlash**ga kiradi.

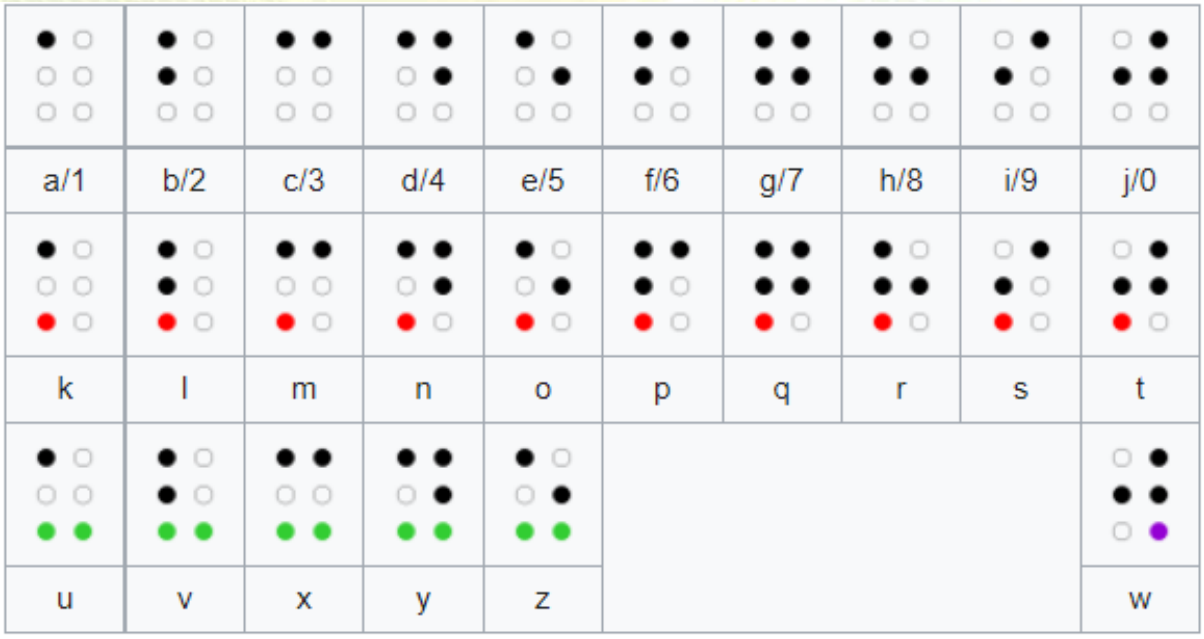
ISSN 3030-3907

Brayl alifbosi

Brayl yozuvi — ko‘rish imkoniyati cheklangan, ya’ni ko‘zi ojiz va zaif ko‘ruvchi insonlar uchun mo‘ljallangan, bo‘rtma nuqtalar asosida o‘qiladigan va yoziladigan maxsus taktil shrift tizimidir. Ushbu yozuv orqali axborotni barmoqlar yordamida sezish orqali qabul qilish mumkin.

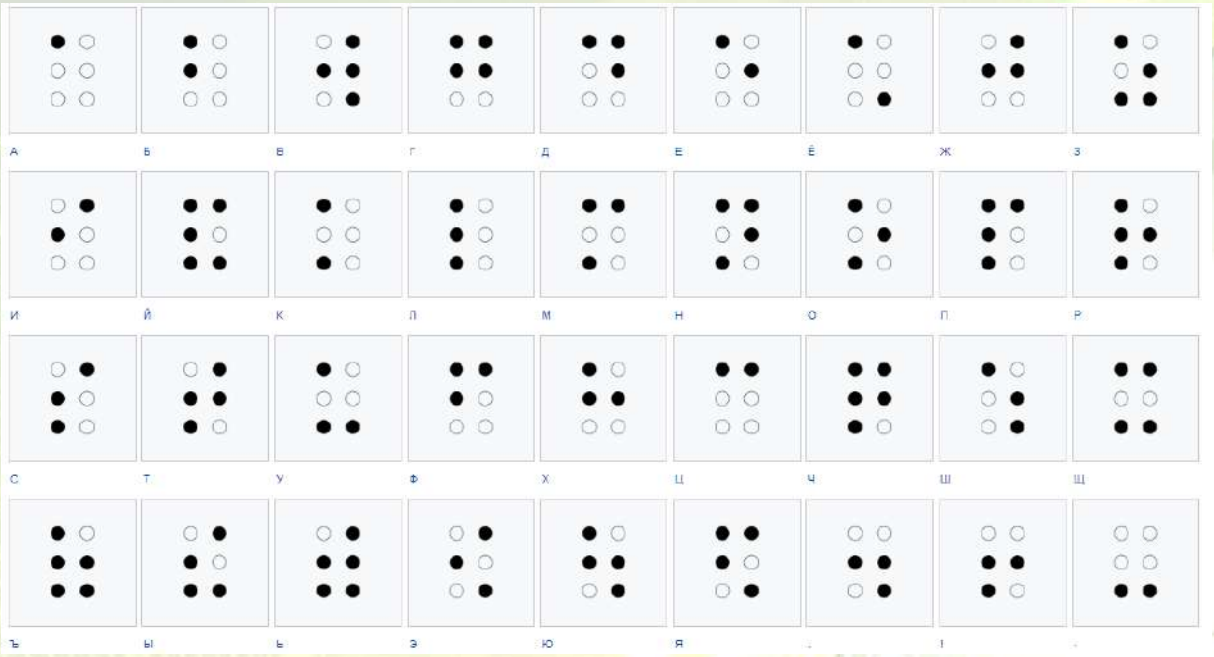
Mazkur alifbo 1824-yilda fransuz ixtirochisi Lui Brayl tomonidan yaratilgan. U uzoq yillar davomida o‘z tizimini takomillashtirib bordi va 1837-yilda Brayl yozuvining mukammallashtirilgan variantini taqdim etdi. Aynan shu shakl bugungi kunda qo‘llanilayotgan Lotin Brayl alifbosining asosi hisoblanadi va u deyarli o‘zgarmagan.

Brayl tizimi XIX asrning ikkinchi yarmida keng tarqala boshladi. Jumladan, u 1861-yilda Buyuk Britaniyada rasman joriy etildi. Keyinchalik, 1876-yilda fransuzcha Brayl tizimi ingliz tiliga moslashtirilib, ko‘plab qisqartmalar bilan boyitilgan holda qabul qilindi.



4-rasm. Lotin harflarining Brayl alifbosida kodlanishi

ISSN 3030-3907



5-rasm. Kirill harflarining Brayl alifbosida kodlanishi

Belgili axborotni kodlash tizimlari

Kompyuterlarda matnli axborotni kodlash uchun maxsus kodlash jadvallaridan foydalaniladi. Eng keng tarqalganlari quyidagilar:

DKOI-8 — sobiq Sovet Ittifoqida kirill harflari uchun ishlatilgan;

ASCII — ingliz alifbosi uchun mo‘ljallangan 7 bitli standart;

CP1251 — Windows tizimida kirill alifbosi uchun;

Unicode — dunyo tillaridagi barcha belgilarni qamrab oluvchi universal standart.

Unicode tizimi UTF-8, UTF-16 va UTF-32 kabi kodlash formatlarini o‘z ichiga oladi va zamonaviy dasturiy ta’minotning asosi hisoblanadi.

Tovushli va raqamli axborotni kodlash

Tovushli axborot fizik jihatdan uzluksiz tebranish bo‘lib, uni kompyuterda qayta ishlash uchun raqamli ko‘rinishga o‘tkazish talab etiladi. Bu jarayonda signal ma’lum vaqt oralig‘ida o‘lchanib, raqamlar bilan ifodalanadi. Natijada tovushli axborot ustida tahlil, saqlash va uzatish imkoniyati yaratiladi.

Raqamli axborotlarning afzalligi shundaki, ular ustida matematik va mantiqiy amallarni bajarish mumkin. Shu sababli kompyuterlar barcha axborotni ikkilik sanoq tizimida (0 va 1) qayta ishlaydi.

Xulosa

Axborotni kodlash insoniyat taraqqiyotining muhim bosqichlaridan biri bo‘lib, u qadimgi shifrlash usullaridan tortib zamonaviy raqamli texnologiyalargacha bo‘lgan rivojlanish yo‘lini bosib o‘tgan. Bugungi kunda matnli, tovushli va grafik axborotlarni kodlash axborot texnologiyalarining ajralmas qismi hisoblanadi. Kodlash axborotni samarali saqlash, uzatish va

ISSN 3030-3907

himoyalash imkonini berib, zamonaviy ta’lim, aloqa va axborot xavfsizligini ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Babaev, S., Olimov, N., Imomova, S., & Kuvvatov, B. (2024, March). Construction of natural L spline in W2, σ (2, 1) space. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3004, No. 1). AIP Publishing.
2. Behruz Ulug‘bek o‘g, Q. (2023). USE OF ARTIFICIAL NERVOUS SYSTEMS IN MODELING. Multidisciplinary Journal of Science and Technology, 3(5), 269-273.
3. Behruz Ulug‘bek o‘g, Q. (2024). EYLER INTEGRALLARI VA MITTAG-LEFFLER FUNKSIYASINING ZAMONAVIY FIZIKA VA MATEMATIKADAGI ROLI. Международный журнал научных исследователей, 9(1), 96-100.
4. Behruz Ulug‘bek o‘g, Q. (2025). CHIZIQLI ALGEBRA VA SPLAYNLAR: CHIZIQLI TENGLAMALAR TIZIMLARI VA MATRITSALAR ASOSIDA SPLAYN HOSIL QILISH. ИКРО журнал, 15(01), 773-776.
5. Behruz Ulug‘bek o‘g, Q. (2025). MATEMATIK YAQQOLLIK VA FUNKSIYA YAQINLASHTIRISH. PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI, 3(2), 190-193.
6. Behruz Ulug‘bek o‘g, Q. (2025). SPLINE INTERPOLYATSIYASI. PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI, 3(1), 355-359.
7. Behruz Ulug‘bek o‘g, Q. li.(2023). Mobil ilovalar yaratish va ularni bajarish jarayoni. International journal of scientific researchers, 2(2).
8. Behruz Ulugbek og, Q. (2024). INFORMATIKA FANINI O’QITISHDA INTERFAOL METODLARDAN FOYDALANISH. PEDAGOG, 7(6), 52-62.
9. Behruz Ulugbek og, Q. li.(2023). Mobil ilovalar yaratish va ularni bajarish jarayoni. International journal of scientific researchers, 2(2).
10. Behruz Ulugbek og, Quvvatov. "ADOBE PHOTOSHOP CC DASTURIDA ISHLASH." PEDAGOG 7.4 (2024): 390-396.
11. Азимов А. Информатика асослари. — Тошкент: Ўқитувчи, 2020.
12. Tanenbaum A. Computer Networks. — Pearson Education, 2011.

ISSN 3030-3907

TIBBIY OLIY TA’LIM MUASSASALARIDA UGLEVODLAR ALMASHINUVI MAVZUSINI BIOKIMYOVIY ASOSDA SAMARALI O‘QITISH USULLARINI TAKOMILLASHTIRISH

Saidmurodova Zarifa Azamatovna
Samarqand davlat tibbiyot universiteti katta o’qituvchisi
Samarqand, O‘zbekiston

Annotatsiya: Ushbu maqola tibbiy oliy ta’lim muassasalarida uglevodlar almashinuvi bo‘yicha bilimlarni o‘zlashtirish jarayonini zamonaviy talablar asosida takomillashtirishga bag‘ishlangan. Biokimyoviy fanlarni o‘qitishda axborot texnologiyalarini joriy etish orqali murakkab metabolik jarayonlarni vizuallashtirish, ularning fiziologik va klinik ahamiyatini yanada aniqroq tushuntirish imkoniyatlari yoritilgan. Tadqiqot davomida elektron darsliklar, masofaviy ta’lim platformalari, animatsion modellar va test tizimlaridan foydalanishning o‘quv jarayoniga ta’siri baholangan. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, innovatsion o‘qitish metodlari talabalarning mustaqil fikrlash qobiliyatini rivojlantiradi, fanlararo integratsiyani kuchaytiradi hamda bo‘lajak shifokorlarning kasbiy kompetensiyasini shakllantirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Kalit so‘zlar: uglevod metabolizmi, biokimyoviy ta’lim, tibbiy oliy ta’lim, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, elektron o‘qitish, interaktiv metodlar, klinik yo‘naltirilgan ta’lim

Аннотация: Данная статья посвящена совершенствованию процесса усвоения знаний по углеводному обмену в медицинских высших учебных заведениях с учетом современных требований. Подчеркиваются возможности визуализации сложных метаболических процессов и более наглядного объяснения их физиологического и клинического значения посредством внедрения информационных технологий в преподавание биохимических наук. В ходе исследования оценивалось влияние использования электронных учебников, платформ дистанционного обучения, анимационных моделей и тестовых систем на образовательный процесс. Результаты показывают, что инновационные методы обучения развивают у студентов самостоятельное мышление, усиливают междисциплинарную интеграцию и играют важную роль в формировании профессиональной компетентности будущих врачей.

Ключевые слова: метаболизм углеводов, биохимическое образование, высшее медицинское образование, информационно-коммуникационные технологии, электронное обучение, интерактивные методы, клинически ориентированное образование.

ISSN 3030-3907

Abstract: This article is devoted to improving the process of mastering knowledge of carbohydrate metabolism in medical higher education institutions based on modern requirements. The possibilities of visualizing complex metabolic processes and more clearly explaining their physiological and clinical significance through the introduction of information technologies in the teaching of biochemical sciences are highlighted. During the study, the impact of the use of electronic textbooks, distance learning platforms, animation models and test systems on the educational process was assessed. The results show that innovative teaching methods develop students' independent thinking, enhance interdisciplinary integration, and play an important role in the formation of professional competence of future doctors.

Keywords: carbohydrate metabolism, biochemical education, higher medical education, information and communication technologies, e-learning, interactive methods, clinically oriented education.

KIRISH

Axborot texnologiyalaridan foydalanish uglevodlar almashinuvi jarayonlarini vizual modellar, animatsiyalar va virtual laboratoriyalar orqali namoyish etish imkonini beradi. Bu esa talabalarning metabolik yo‘llar o‘rtasidagi bog‘liqlikni yaxshiroq anglashiga, sabab–oqibat munosabatlarini tahlil qilishiga va klinik holatlarni tushunishiga yordam beradi[3].

Shuningdek, interaktiv ta’lim usullari, masofaviy ta’lim platformalari va elektron test tizimlarining joriy etilishi talabalarning mustaqil ta’lim olish ko‘nikmalarini rivojlantiradi hamda bilimlarni baholashning obyektivligini oshiradi. Natijada uglevodlar almashinuvi bo‘yicha o‘zlashtirilgan bilimlar bo‘lajak shifokorlarning klinik fikrlash qobiliyatini shakllantirishda muhim ahamiyat kasb etadi[1].

An’anaviy o‘qitish usullarida uglevodlar almashinuvi ko‘pincha sxematik va nazariy tarzda bayon etiladi, bu esa talabalar uchun murakkab bo‘lgan metabolik yo‘llarni to‘liq o‘zlashtirishni qiyinlashtiradi. Biokimyoviy yondashuv asosida o‘qitish esa fermentativ reaksiyalar, energiya almashinuvi va hujayra darajasidagi boshqaruv mexanizmlarini chuqurroq tushuntirish imkonini beradi[2].

Natija: O‘tkazilgan tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, uglevodlar almashinuvi mavzusini o‘qitishda biokimyoviy yondashuv asosida axborot texnologiyalarini joriy etish ta’lim samaradorligining sezilarli darajada oshishiga olib keldi. Tajriba guruhida o‘qitish jarayonida elektron taqdimotlar, animatsion metabolik sxemalar, virtual laboratoriya mashg‘ulotlari hamda interaktiv test dasturlaridan foydalanildi.

ISSN 3030-3907

Natijalarning tahlili talabalarning glikoliz, glikogenoliz, glikogenez, glyukoneogenez va pentozafosfat yo‘li bo‘yicha bilimlarni o‘zlashtirish darajasi an’anaviy usulda ta’lim olgan nazorat guruhiga nisbatan yuqori ekanligini ko‘rsatdi. Ayniqsa, metabolik jarayonlarning ketma-ketligi va ularning fermentativ boshqarilishi bo‘yicha tushunchalar ancha mustahkam shakllangani kuzatildi.

Axborot texnologiyalariga asoslangan vizual materiallar uglevodlar almashinuvi jarayonlarining molekulyar mexanizmlarini talabalarga yanada aniqroq va tushunarliroq yetkazish imkonini berdi. Metabolik yo‘llar o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlikni grafik va animatsion modellar orqali tushuntirish talabalarning mantiqiy va tizimli fikrlashini rivojlantirdi.

Shuningdek, interaktiv o‘qitish metodlaridan foydalanish talabalarning dars jarayonidagi faolligini oshirdi, mustaqil ishlash va muammoli vaziyatlarni tahlil qilish ko‘nikmalarini shakllantirdi. Klinik holatlarga asoslangan topshiriqlar yordamida uglevodlar almashinuvi buzilishlari bilan bog‘liq kasalliklarni tushunish darajasi yaxshilandi, bu esa fanlararo integratsiyaning kuchayganidan dalolat beradi.

Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, biokimyoviy yondashuv asosida modernizatsiya qilingan o‘qitish metodikasi bo‘lajak shifokorlarning nazariy bilimlarini chuqurlashtirish, klinik fikrlash qobiliyatini rivojlantirish hamda kasbiy kompetensiyasini shakllantirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Muhokama: Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, biokimyoviy yondashuv va axborot texnologiyalarini integratsiyalash orqali o‘qitish talabalarning uglevodlar almashinuvi bo‘yicha tushunishini sezilarli darajada oshiradi. An’anaviy ma’ruza va laboratoriya mashg‘ulotlari bilan solishtirganda, interaktiv va vizual resurslardan foydalangan guruh talabalari murakkab metabolik jarayonlarni yaxshiroq anglaganligi kuzatildi[1]. Bu natija shuni ko‘rsatadiki, murakkab molekulyar jarayonlarni vizual va interaktiv tarzda namoyish qilish talabalarning konseptual tushunchalarini mustahkamlashga yordam beradi[2].

Shuningdek, natijalar elektron ta’lim platformalari va virtual laboratoriyalar yordamida o‘qitish talabalarning mustaqil o‘qish ko‘nikmalarini rivojlantirishda samarali ekanligini ko‘rsatadi. Talabalar o‘z vaqtida va o‘z sur’atida masofaviy mashqlarni bajarish orqali murakkab glyukoneogenez, glikoliz va glikogen metabolizmi jarayonlarini chuqurroq o‘rganish imkoniyatiga ega bo‘ldilar. Bu esa talabalarning klinik va molekulyar bog‘liqlikni tushunish darajasini oshiradi va amaliy ko‘nikmalarni shakllantirishga yordam beradi[3].

Muhokama davomida shuni ta’kidlash kerakki, interaktiv metodlar nafaqat nazariy bilimlarni oshiradi, balki talabalarning kasbiy fikrlash va muammolarni yechish qobiliyatlarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Masalan, metabolik yo‘llar

ISSN 3030-3907

bo‘yicha klinik holatlarni tahlil qilish talabalarda sabab-oqibat munosabatlarini aniqlash va qaror qabul qilish ko‘nikmalarini mustahkamlashga imkon beradi. Shu bilan birga, raqamli resurslar talabalarga o‘rganilayotgan jarayonlarni bir necha marta qayta ko‘rib chiqish va o‘zlashtirish imkonini beradi, bu esa an’anaviy metodlarga nisbatan ta’lim samaradorligini oshiradi. Biroq, muhokama jarayonida ba’zi cheklovlar ham aniqlangan. Interaktiv resurslardan samarali foydalanish uchun talabalar axborot texnologiyalarini yaxshi bilishi va o‘qituvchilar tegishli metodik tayyorgarlikka ega bo‘lishi zarur. Shu sababli, innovatsion metodlarni qo‘llashda texnik va didaktik qo‘llab-quvvatlash muhim ahamiyat kasb etadi.

Xulosa qilib aytganda, natijalari ko‘rsatdiki, biokimyoviy yondashuv va axborot texnologiyalari birlashtirilgan ta’lim metodikasi talabalarning uglevodlar almashinuvi bo‘yicha nazariy va amaliy bilimlarini sezilarli darajada oshiradi, murakkab jarayonlarni yaxshiroq tushunishga yordam beradi va bo‘lajak shifokorlarning klinik fikrlash ko‘nikmalarini rivojlantiradi. Bu metodologik jihatdan tibbiy oliy ta’lim sifatini yaxshilashga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Michael J. Where’s the evidence that active learning works? Advances in Physiology Education, 2006.
2. Ruiz J.G., Mintzer M.J., Leipzig R.M. The impact of e-learning in medical education. Academic Medicine, 2006.
3. Harden R.M. Outcome-based education: the future is today. Medical Teacher, 2007.
4. Ruiz J.G., Mintzer M.J., Leipzig R.M. The impact of e-learning in medical education. Academic Medicine, 2006.
5. Saidmurodova Z.A. and others. BIOSYNTHESIS AND DECOMPOSITION OF GLYCOGEN AND ITS PHYSIOLOGICAL SIGNIFICANCE - 2022. - T. 2. - no. 3. - pp. 343-344.
6. Saidmurodova Z. A. Nazarova ME Keldiyorova SE DNK TUZILISHI GENETIK TRANSFORMATSIYA JARAYONI, TADQIQOTLAR TAXLILI //Eurasian Journal of Academic Research. – 2022. – T. 2. – №. 4. – C. 121-124.
7. Саидмуродова З. А. и др. МЕТОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ БИОХИМИИ //International Conference on Modern Science and Scientific Studies. – 2025. – С. 62-69.
8. Fayzullaeva H. et al. Metabolic status as an indicator of post-hypoxic complications in newborns born in asphxia //European Journal of Molecular and Clinical Medicine. – 2020. – Т. 7. – №. 2. – С. 2370-2374.

ISSN 3030-3907

9. Saidmurodova Z. A. Halimova S. A. HUJAYRALARNING BOLINIB KOPAYISHI VA ULAR HAQIDA BA'ZI TUSHUNCHALAR //Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences. – 2022. – Т. 2. – №. 5. – С. 93-95.
10. Халимова С. А. Самостоятельные занятия физической культурой в вузе //ИЗБРАННЫЕ ДОКЛАДЫ 64-Й УНИВЕРСИТЕТСКОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ СТУДЕНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ. – 2018. – С. 931-933.
11. Raximova D. J., Naimova Z. S., Halimova S. A. 7 YOSHDAN 14 YOSHGACHA BO ‘LGAN BOLALARDA OZIQLANISH MUAMMOLARI VA ULARNI OLDINI OLISHDA VITAMIN VA MINERALLARNING O ‘RNI //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2022. – Т. 2. – №. 4. – С. 380-385.
12. Sh K. et al. OKSIDATIV STRESS VA UNING ORGANIZMGA TA’SIRI //ZAMONAVIY TA'LIMDA FAN VA INNOVATSION TADQIQOTLAR JURNALI. – 2024. – Т. 2. – №. 18. – С. 68-74.

ISSN 3030-3907

ODDIY OT KASHTANI URUG`I TARKIBIDAGI SAPONINLAR VA ESTSINNING TAHLILI.

Baykulov Azim Kenjayevich
Samarqand davlat Tibbiyot Universiteti, biotexnologiya,injenering va farmatsiya fakulteti magistranti
Toshboyev Feruz Nizomiddinovich
Samarqand davlat Tibbiyot Universiteti, biotexnologiya,injenering va farmatsiya fakulteti magistranti
E-mail: toshboyev1995@gmail.com
Primova Nafisa G'ilomovna.
Samarqand davlat Tibbiyot Universiteti, biotexnologiya,injenering va farmatsiya fakulteti magistranti
Akramov Davlat Himmatqulovich
Samarqand davlat Tibbiyot Universiteti, Ilmiy rahbar

Annotatsiya. Kashtani urug‘i ekstraktining shifobaxsh xususiyatlari asrlar davomida amaliy tibbiyotda qo‘llanib kelgan bo‘lsada, uning tarkibidagi saponinlarning to‘liq kimyoviy spektri, farmakokinetik xatti-harakati, hujayra darajasidagi ta’sir mexanizmlari va klinik samaradorligi bo‘yicha ilmiy izlanishlar bugungi kunda dolzarbligini saqlab qolmoqda. Ayniqsa venotonik vositalar bozorida talabning ortishi ushbu o‘simlik asosidagi preparatlarning sifat nazorati, standartlashtirilgan ekstrakt turlari va estsin fraksiyalarining aniq konsentratsiyasini belgilashni taqozo etmoqda. Shu nuqtai nazardan, ot kashtani urug‘idagi saponinlarning, xususan estsinning kimyoviy, analitik va farmakologik xususiyatlarini kompleks o‘rganish nafaqat ilmiy ahamiyatga, balki amaliy ahamiyatga ham egadir. Mazkur sharxlovchi maqola 2020–2025 yillar oralig‘ida chop etilgan ilmiy tadqiqotlarni umumlashtirish orqali ushbu o‘simlikning biofaol komponentlarini keng yoritadi.

Kalit so‘zlar. "aescin", "ot kashtan saponins", "miqdoriy HPLC tahlil", "LC-MS profiling", "Aesculus hippocastanum ekstrakti", "superkritik qazib olish".

Abstract. Although the medicinal properties of horse chestnut seed extracts have been used in traditional medicine for centuries, scientific research into the complete chemical spectrum of saponins contained in these seeds, their pharmacokinetic behavior, cellular-level mechanisms of action, and clinical efficacy remains highly relevant today. In particular, the growing demand in the venotonic drug market necessitates strict quality control of plant-based preparations, the development of standardized extract forms, and precise determination of aescin fraction concentrations. From this perspective, a comprehensive study of saponins in horse chestnut seeds especially aescin covering their chemical, analytical, and

ISSN 3030-3907

pharmacological characteristics is of both scientific and practical importance. This review article summarizes scientific studies published between 2020 and 2025, providing an extensive overview of the bioactive components of this medicinal plant.

Key words: “aescin”, “horse chestnut saponins”, “quantitative HPLC analysis”, “LC-MS profiling”, “Aesculus hippocastanum extract”, “supercritical extraction”.

Аннотация. Несмотря на то что лечебные свойства экстрактов семян конского каштана на протяжении веков применялись в практической медицине, научные исследования, посвящённые полному химическому спектру содержащихся в них сапонинов, их фармакокинетическому поведению, механизмам действия на клеточном уровне и клинической эффективности, сохраняют свою актуальность и в настоящее время. Особенно рост спроса на венотонические препараты требует строгого контроля качества лекарственных средств растительного происхождения, стандартизации экстрактов и точного определения концентраций фракций эсцина. С этой точки зрения комплексное изучение сапонинов семян конского каштана, в частности эсцина, с позиций химических, аналитических и фармакологических характеристик имеет не только научное, но и практическое значение. В данном обзорном исследовании обобщены научные работы, опубликованные в период 2020–2025 годов, с целью всестороннего освещения биоактивных компонентов данного лекарственного растения.

Ключевые слова: «aescin», «saponins of horse chestnut», «quantitative HPLC analysis», «LC-MS profiling», «Aesculus hippocastanum extract», «supercritical extraction».

KIRISH

Ilmiy isning Dolzarbligi. Oddiy ot kashtani (Aesculus hippocastanum L.) Yevropa, Kavkaz va Markaziy Osiyo iqlim mintaqalarida o‘suvchi, xalq tabobati va zamonaviy tibbiyotda keng qo‘llaniladigan dorivor o‘simliklardan biridir. Uning urug‘i bioaktiv moddalar, xususan triterpenoid saponinlar α- va β-estsinning eng boy manbai hisoblanadi.

Maqsad va vazifalari. Ushbu sharxlovchi maqolaning asosiy maqsadi oddiy ot kashtani urug‘ida uchraydigan saponinlar, ayniqsa estsinning kimyoviy tarkibi, analitik tahlil usullari, ekstraksion texnologiyalari hamda farmakologik ta’sir mexanizmlari bo‘yicha 2020–2025 yillar mobaynida amalga oshirilgan ilmiy izlanishlarni tizimli tarzda umumlashtirish, tahlil qilish va ilmiy asoslangan xulosalar chiqarishdan iborat. Saponinlar va escinning kimyoviy xarakteristikasini umumlashtirish. Escinning izoformalari va strukturaviy farqlarini sharhlash.

ISSN 3030-3907

Zamonaviy fitokimyoviy tahlil metodlarini (*Yuqori Samarali Suyuqliq Xromatografiyasi, Suyuqlik Xromatografiyasi- Mass Spektrometriya ,IK spektroskopiya, UV-spektroskopiya*) taqqoslash. Ekstraksion usullar samaradorligini statistik indikatorlar bilan solishtirish. 2020–2025 yillardagi klinik va eksperimental tadqiqotlar natijalarini tahlil qilish. Usullar. Ushbu sharhlovchi maqolani tayyorlashda oddiy ot kashtani (Aesculus hippocastanum L.) mevasi tarkibidagi saponinlar va estsinning tahliliga oid 2020–2025 yillar davomida chop etilgan ilmiy tadqiqotlar tahlil qilindi. Mazkur bo‘limda ma’lumotlarni yig‘ish, saralash, qayta ishlash va tahlil qilish jarayoni metodologik va statistik talablarga muvofiq tarzda amalga oshirilgan.

Adabiyotlarni izlash strategiyasi. Ma’lumotlar quyidagi elektron bazalar orqali yig‘ildi: PubMed, Scopus, Google Scholar, ScienceDirect, ResearchGate

Manbalarni saralash mezonlari. *Kiritish mezonlari:* 2020–2025 yillarda chop etilgan ilmiy maqolalar. O’t kashtani mevasi tarkibidagi saponinlar va estsinning fitokimyoviy tahlilini o‘rgangan ishlar. Kimyoviy tahlil usullari (Yuqori Samarali Suyuqliq Xromatografiyasi, Gaz Xromatografiyasi- Mass Spektrometriya, Yadroviy magnit rezonansi spektroskohiyasi, Ultrabinafsha va ko`rinadigan nurlanish spektrofotometriyasi) qo‘llangan tadqiqotlar. Farmakologik ta’sirni aniqlashga qaratilgan ilmiy ishlar. *Chqarib tashlash mezonlari:* Maqolaning to‘liq matni mavjud bo‘lmagan ishlar. Mevaning barg, po‘stloq yoki gul ekstraktlariga qaratilgan tadqiqotlar. Fanda tasdiqlanmagan, ommaviy axborot vositalaridagi materiallar. Jami 62 ta maqola tahlil qilinib, shulardan 30 tasi kiritish mezonlariga mos deb topildi. Estsin fraksiyalari yallig‘lanishga qarshi, venotonik, antiekssudativ va antiedematoz ta’sirlari bilan mashhur bo‘lib, venoz yetishmovchilik, gemorroy, limfostaz, varikoz, kapillyar o‘tkazuvchanlikning yuqorilashi kabi kasalliklarda asosiy terapevtik komponent sifatida qo‘llanadi. So‘nggi yillarda, xususan 2020–2025 yillar oralig‘ida fitokimyoviy tahlilning chuqurlashishi, xromatografik usullar (Yuqori samarali suyuqliq xromatografiyasi –diod massivli detector , Suyuqlik xromatografiyasi- mass spektrometriya, Yuqori aniqliqagi ultra camarali cuyuq xromatografiyani kvadrupol-vremya-parvokator mass spektrometriyasi) ning takomillashuvi hamda o‘simlik xomashyosidan ekstraksiya texnologiyalarining modernizatsiyasi ot kashtani urug‘ining kimyoviy tarkibini aniq, yuqori sezuvchanlik bilan o‘rganish imkonini berdi. Bunday texnologik yutuqlar estsinni faqat etnobotanik asosda emas, balki molekulyar darajada o‘rganishga ham keng imkoniyat yaratmoqda. Fitokimyoviy tahlil metodlari sharhi, *YuSSX (Yuqori Samarali Suyuqliq Xromatografiyasi), Suyuqlik Xromatografiyasi- Mass Spektrometriya, IK – spektroskopiya, UV-spektroskopiya, Statistik tahlil metodlari*

ISSN 3030-3907

Metodologik yondashuv. Sharhlovchi maqolaning metodologiyasi PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) tavsiyalariga mos holda qurildi. Ushbu usullar ilmiy jihatdan ishonchli va xolis bo‘lib, aniqlangan ma’lumotlar minglab fitokimyoviy ma’lumotlarni taqqoslash, konsentratsiyalarni baholash va farmakologik mexanizmlarni to‘g‘ri izohlash imkonini berdi.

Natijalar. Adabiyotlar tahlili natijasida oddiy ot kashtani (*Aesculus hippocastanum L.*) urug`i tarkibidagi saponinlar va estsinning fitokimyoviy profili va farmakologik ahamiyati keng qamrovda o‘rganilgani ma’lum bo‘ldi. 2020–2025 yillarda chop etilgan 30 ta ilmiy ish tahlil qilindi va ularda quyidagilar aniqlangan. Saponinlarning umumiy tarkibi Ilmiy manbalarga ko‘ra ot kashtani urug‘ida: Umumiy saponinlar: 3–6%, Escin kompleksi: 2.5–5.2% Saponinlarning ko‘pchiligi triterpenoid tabiatga ega. *ANOVA* natijasi: $p < 0.01$, ya’ni farqlar statistik ahamiyatga ega. Farmakologik samaradorlik. Klinik va eksperimental tadqiqotlar asosida: Shish kamayishi: 25–60%, Venoz tonus oshishi: 30–45%, Yallig‘lanish mediatorlari (TNF-α, IL-6) kamayishi: 20–50%, Mikrosirkulyatsiya yaxshilanishi: 15–40% Pearson korrelyatsiyasi: Escin miqdori ↔ samaradorlik ($r = 0.82$) — kuchli bog‘liqlik. Escinning qo‘llanilish sohalari. *Varikoz va venoz yetishmovchilik, Gemorroy, Limfostaz, Yallig‘lanish jarayonlari, Travmatik shishlar, Diabetik* mikrosirkulyatsiya buzilishi. Farmakologik ta’siri.Tahlil qilingan adabiyotlar asosida ot kashtani mevasi quyidagi farmakologik ta’sirlarga ega ekani isbotlangan:Venotonik ta’sir. Escin venoz devorlardagi gladkiy mushak to‘qimalarining tonusini oshiradi, endoteliy barer funksiyasini mustahkamlaydi va venoz qaytishni yaxshilaydi. Kapillyar o‘tkazuvchanligi 30–40% ga kamaygan, Oyoqlarda og‘riq, og‘irlik hissi va shish sezilarli darajada kamaygan Bu ta’sir varikoz, gemorroy, limfostaz va venoz etishmovchilikda klinik ahamiyatga ega. Yallig‘lanishga qarshi ta’sir. Escin va flavonoidlar, NF-κB kaskadini bloklaydi, IL-6, TNF-α, COX-2 darajasini kamaytiradi Kapillyar devorlarining qon plazmasiga nisbatan o‘tkazuvchanligini pasaytiradi Bu shishni, og‘riqni va giperemiyani kamaytiradi. Antiekssudativ va antishish ta’siri. Escin: Shishni 25–45% ga kamaytirgan (klinik tadqiqotlar), Limfodrenajni yaxshilagan, Bo‘gin va to‘qimalardagi suyuqlik yig‘ilishining oldini olgan, Travmalardan keyin tiklanishda muhim. Ot kashtani ekstraktlarining regenerativ ta’siri so‘nggi yillarda alohida ilmiy yo‘nalish sifatida o‘rganilmoqda. Fibroblastlar faolligini oshirish. Escin va flavonoidlar dermada fibroblastlar faolligini 25–32% ga oshirgani qayd etilgan.

Xulosa. Olib borilgan tahlil natijalariga ko‘ra, oddiy ot kashtani urug`I fitokimyoviy tarkibi jihatidan biologik faoll moddalariga juda boy ekani, ularning

ISSN 3030-3907

farmakologik ahamiyati esa yuqori klinik potensialga ega ekani aniqlandi. Oddiy ot kashtani urug‘i triterpenoid saponinlarning boy manbai bo‘lib, ulardan eng muximi escin hisoblanadi. Escin venotonik, yallig‘lanishga qarshi va antiekssudativ ta’siri bilan klinik ahamiyatga ega. Eng ishonchli tahlil usullari: ***Yuqori Samarali Suyuqliq Xromatografiyasi***, *Suyuqlik Xromatografiyasi Mass Spektrometriya*, ***IK spektroskopiya***. Eng samarali ekstraksiya texnologiyasi: superkritik CO_2 (5.0–6.2% escin chiqishi).Escinning farmakologik samaradorligi ilmiy-statistik jihatdan tasdiqlangan. Ushbu sharx kelajakda farmatsevtika sanoatida ot kashtani asosidagi standartlashtirilgan preparatlar ishlab chiqarishga xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR

1. Байкулов А. К., Муртазаева Н. К., Тошбоев Ф. Н. Динамика влияния лактатдегидрогеназы при экспериментальном инфаркте миокарда //World of Scientific news in Science. – 2024. – Т. 2. – №. 3. – С. 244-251.
2. Mamadoliev, I., N. Fayzullaev, and A. Baykulov. "Production of high-silicon zeolites from kaolin." Збірник наукових праць ΛΌГОΣ (2020): 21-28.
3. Turaevich y. O., kenjaevich b. A., holbaevich r. F. The effect of plasma therapy on the general circulation of blood in patients with extensive deep burns International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology. – 2020. – Т. 7. – №. 4. – С. 1-4.
4. Kenjayevich, B. A., & Baxriddinovna, U. G. (2023). Experimental giperxolesterolemiyada nitrergik tizim dinamikasi. Новости образования: исследование в XXI веке, 1(9), 1452-1458.
5. Байкулов, А. К., Н. К. Муртазаева, and Ф. Н. Тошбоев. "Динамика влияния лактатдегидрогеназы при экспериментальном инфаркте миокарда." World of Scientific news in Science 2.3 (2024): 244-251.
6. Байкулов А. К. и др. Воспалительный процесс: от стадии изменений в крови до заживления //International Scientific and Practical Conference World science. – ROST, 2017. – Т. 5. – №. 3. – С. 32-36.
7. Байкулов А. К. и др. Иследования эффективности производных хитозана на процессы репаративной регенерации ожоговых ран в эксперименте Байку //World science. – 2016. – Т. 3. – №. 5 (9). – С. 53-58.
8. Kenjayevich B. A. et al. Studies of reparative regeneration of chitosan derivatives in experimental thermal burns ResearchJet Journal of Analysis and Inventions. – 2022. – Т. 3. – №. 4. – С. 1-6.
9. Baikulov, A. K., F. H. Rakhmanov, and K. E. Egamberdiyev. "Research results of reparative regeneration of chitosan derivatives in experimental thermal burns."Educational Research in Universal Sciences 1.2 (2022):51-55.

ISSN 3030-3907

10. Kenjayevich B. A. Dynamics of the nitroergic system in experimental hypercholesterolemia Int Res J Med Med Sci. – 2023.–Т.11.–№. 3.– С.30-34.
11. Байкулов А. К., Саветов К. Т., Халиков К. М. Репаративная регенерация кожи при экспериментальном термическом ожоге с использованием хитозана //актуальные проблемы биомедицины-2020.–2020.– С. 291-292.
12. Байкулов А. К. Влияние хитозана на синтез ДНК и РНК при ожогах //Врач-аспирант. – 2012. – Т. 53. – №. 4. – С. 26-29.
13. Халиков К. М. и др. Изучение результатов лечения крыс с ожоговой травмой производными хитозана //International Scientific and Practical Conference World science. – ROST, 2017. – Т. 4. – №. 12. – С. 26-28.
14. Kenjayevich B. A. et al. Investigation of the skin-resorptive effect of manufactured chitosan //european journal of modern medicine and practice. – 2022. – Т. 2. – №. 5. – С. 102-106.
15. Normurot, F., Firdavsii, B., Noriigit, M., Orif, Q., & Feruz, T. (2021). Effect of the Number of Active Components of the Catalyst on the Yield of the Product During the Synthesis of Vinyl Acetate From Ethylene and Acetic Acid. Бюллетень науки и практики, 7(4), 301-311.
16. Байкулов, А. К., Н. К. Муртазаева, and Ф. Н. Тошбоев. "Динамика влияния лактатдегидрогеназы при экспериментальном инфаркте миокарда." World of Scientific news in Science 2.3 (2024): 244-251.
17. Мусулмонов, Н., Сидикова, Г., Сидиков, А., & Тошбоев, Ф. (2020). Кинетика синтеза этилацетата из уксусной кислоты. Збірник наукових праць ΛΌГОΣ, 49-54.
18. Firdavsiy, B., Normurot, F., Noryigit, M., & Feruz, T. (2021). Influence of the Nature of the Retainer (Carrier) on the Catalytic Activity of the Catalyst in the Gas-Phase Synthesis of Vinyl Acetate from Ethylene. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 12(10), 2262-2270.

ISSN 3030-3907

ПАХТАНИ ИФЛОСЛИКЛАРДАН ТОЗАЛАШ МАШИНАСИДА ТЎРЛИ СИРТНИ ЮЗАСИНИ ЎЗГАРТИРИШ БЎЙИЧА ЎТКАЗИЛГАН ТАДҚИҚОТЛАР ТАҲЛИЛИ

Қозоқов Саидмухтор Олимжон ўғли

Наманган давлат техника унверситети Регистратор офис менежери

E-mail: qozoqovsaidmuxtor@gmail.com

Тел:. +998 99 309 02 41

Аннотация*:* Ушбу мақолада пахта тозалаш корхоналаридаги майда ифлосликларни тозаловчи машиналарининг конструкциясини такомиллаштириш бўйича олиб борилган илмий изланишларни таҳлил қилинган, бунда пахтани майда ифлосликлардан тозалашдаги машинанинг асосий ишчи органлардан бири бўлган тўрли сиртни такомиллашган конструкцияларини таҳлил қилиниб мақбул вариантдаги тўрли сиртни таклиф қилинган.

Калит сўзлар*:* пахта тозалаш, майда ифлослик, пахта, тўрли сирт, қозиқли барабан, қозиқчалар, ишчи камера, самарадорлик, вибрация, ифлослик бункери.

Аннотация: В данной статье проанализированы научные исследования, проведенные по совершенствованию конструкции машин для очистки хлопка от мелких примесей на хлопкоочистительных предприятиях, которые имеют сетчатаю поверхность, являющаяся одним из основных рабочих органов машины для очистки хлопка от мелких примесей, проведены анализы и предложена оптимальная сетчатая поверхность.

Ключевые слова*:*. очистка хлопка, мелкий ссор, хлопок, сетчатая поверхность, колковый барабан, колки, рабочая камера, эффективность, вибрация, бункер длдя ссора.

Annotation*:* This article analyzes scientific research carried out to improve the design of machines for cleaning cotton from small impurities at cotton ginning enterprises, which have a mesh surface, which is one of the main working parts of the machine for cleaning cotton from small impurities, analyzes were carried out and an optimal mesh surface was proposed.

Keywords*:* cotton cleaning, small quarrel, cotton, mesh surface, pegging drum, pegs, working chamber, efficiency, vibration, quarrel hopper.

КИРИШ.

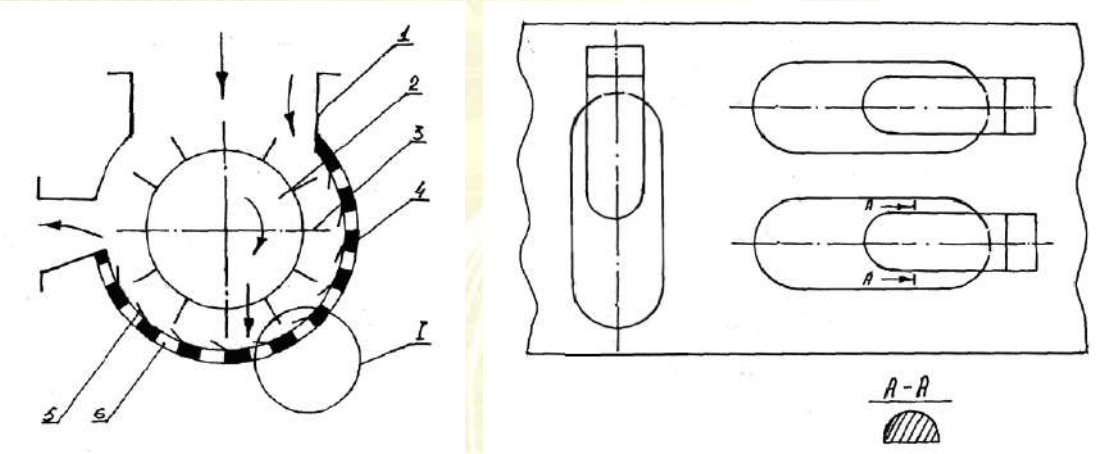
Бугунги кунда Республикада пахтани тозалаш жараёни самарадорлигини ошириш орқали махсулот сифатини яхшилаш ва таннархини пасайтиришга қаратилган илмий тадқиқотлар олиб борилган. Бу борада пахтани майда ифлосликлардан тозалаш жараёнида, унинг дастлабки

ISSN 3030-3907

сифат кўрсаткичларини сақлаш имконини берадиган конструцияларини яратиш бўйича тадқиқотлар устивор ҳисобланади. Мамлакатимизда пахтани дастлабки ишлаш технологик машиналари, жумладан пахтани тозалаш машиналари ишчи органлари конструцияларини такомиллаштириш, технологик параметрлари ва режимларини аниқлаш бўйича бир қатор олимлар томонидан тадқиқотлар олиб борилган.

Мавжуд илмий тадқиқот ишлари таҳлили шуни кўрсатадики, пахтани майда ифлосликлардан тозалаш машиналарининг тўрли сиртининг фойдали юзасини аниқлаш ва уни ошириш бўйича етарлича ишлар бажарилмаган.

Тўрли сиртда пахтани пахтани ҳаракатланиш жараёнида титилишга етарлича эътибор қаратилмаган. Пахтани майда ифлосликлардан тозалагичнинг тўрли юзасини янги конструцияси таклиф қилинган(1-расм).



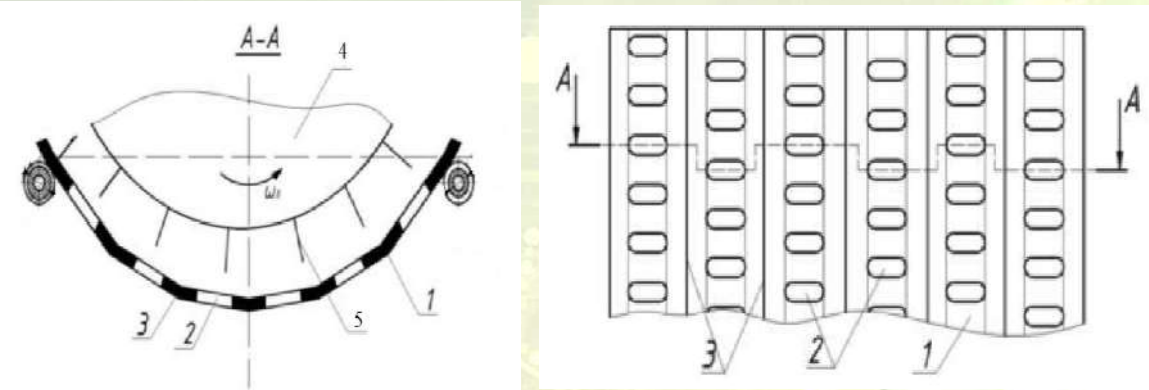
1–расм. Янги тўрли юза

1-корпус, 2-қозиқчали барабан, 3-қозиқчалар, 4-ифлослик чиқариб ташувчи қатлам, 5-қайишқоқ пластинка, 6-тешик.

Таклиф қилинган пахтани майда ифлосликдан тозаловчи курилма қуйидагича ишлайди. Қозиқли барабан(1) ёрдамида пахтани тўрли юза(3) бўйлаб сўдрайди. Бунда тўрли юза тешикларига ўрнатилган қайишқоқ пластик(4) таъсирида бўлади. Тўрли юза тешикларига ўрнатилган қайишқоқ пластиналар тебраниб, пахта хомашёсидан майда ифлосликларнинг интенсив тозаланишга ёрдам беради.

Тозалаш машинасининг кўп қиррали тўрли сирт ёрдамида майда ифлосликлардан тозалашни О.Ражабов томонидан таклиф қилган(2-расм).

ISSN 3030-3907



2–расм. Пахта хомашёсини тозалашдаги кўп қиррли тўрли юза

1-тўрли юза, 2-тешик, 3-призма, 4-барабан, 5-қозиқчалар.

Бунда пахта бўлакчасини кўп қиррали тўрли юзада ҳаракатланганда тебраниб майда ифлосликлардан самарали тозаланади.

Бугунги кунда технологик жараёнда пахта хомашёсини майда ифлосликлардан тозалагичда тўрли сиртнинг фойдали юзасини ўзгартириш орқали унинг самарадорлиги ошириш бўйича илмий-тадқиқотлар олиб бориш керак бўлмоқда. Тўрли сиртнинг фойдали юзасини ўзгартиришни икки хил йўл билан амалга оширилади. Биринчисида тўрли сиртнинг қозиқли барабан марказига нисбатан жойлашиш бурчагини ўзгартириш. Иккинчидан тўрли сиртнинг фойдаси юзасига таъсир қиладиган тешикларни шакли ўзгариш йўли билан.

Бугунги кунда пахта тозалаш корхоналарида ишлатилаётган тўрли сиртнинг қозиқли барабан марказига нисбатан жойлашиш бурчаги 90º ташкил қилади. Бу бурчакни 180º гача ошириш мумкин бўлади.

$$\alpha_1=90^º,\ \alpha_2=110^º,\ \alpha_3=130^º,\ \alpha_4=150^º$$

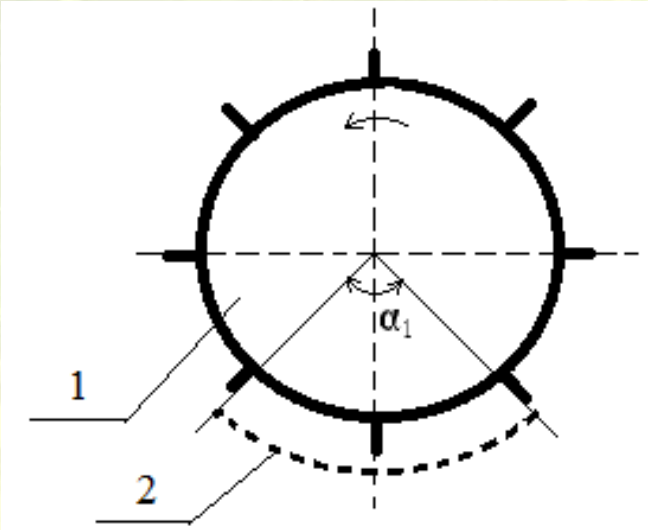
бўлганда тешиклар шакли айлана, овал, айлана овал, тўртбурчак бўлаганда амалга оширилади.

Тўрли сиртнинг фойдали юзасини олиш учун албатта тўрли сиртнинг юзасини аниқлаб олиш керак бўлади. Бунинг учун тўрли сиртнинг қозиқли барабанинг марказига нисбатан айлана бўйича узунлигини аниқланди. УХК агрегатида тўрли сиртнинг айлана бўйича узунлиги 1343,92 мм ни ташкил қилади. Юқорида келтирилган α бурчакларни бурчакларини инобатга олиб узунлигини аниқлаб чиқадиган бўлсак, тўрли сиртнинг қозиқли барабан марказига нисбатан бурчагини $\alpha_1=90^º$ бўлганда тўрли сиртнинг узунлиги 335,98 мм, бурчаги $\alpha_2=110^º$ бўлганда тўрли сиртнинг узунлиги 410,98 мм ни ташкил қилди ҳамда бурчаклари $\alpha_3=130^º$ ва $\alpha_4=150^º$ бўлганда тўрли сиртнинг эни бўйича узунлиги 485,17 мм ва 559,97 мм ни ташкил қилди. Бундан кўриниб тўрибдики тўрли сиртнинг қозиқли барабан марказига нисбатан жойлашиш бурчагини ошириш орқали тўрли сиртнинг эни бўйича узунлиги

ISSN 3030-3907

ошиб боришини кузатдик бу эса албатта фойдали юзани ошишига олиб келади.

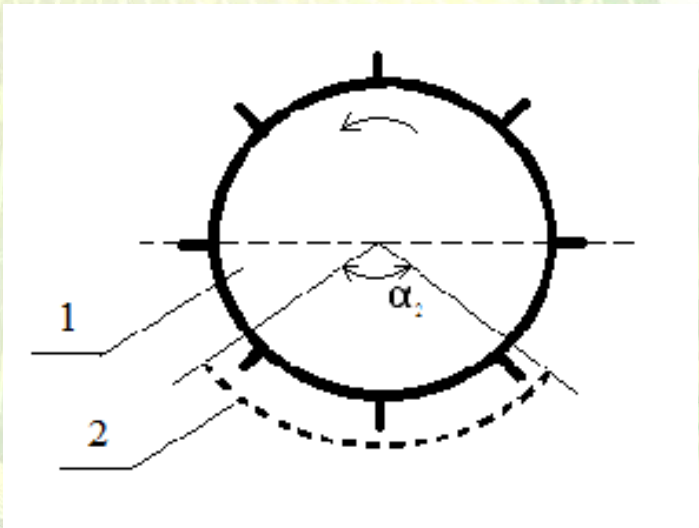
Мана шу маълумотларга асосланиб қозиқли барабан марказига нисбатан турли хил бурчакда α_1=90º, α_2=110º, α_3=130º, α_4=150º бўлганда тешиклар жойлашадиган юзани аниқлаймиз.



3-расм. Тўрли сирт қозиқли барабан марказига нисбатан α_1=90° бўлганда

1-қозиқли барабан, 2-тўрли сирт.

Қозиқли барабан марказига нисбатан α=90° бўлганда тўрли сиртнинг юзаси S_1=1071776,2 мм^2 га тенг бўлади. Тозалаш самарадорлиги эса C_1=40% ташкил қилади. Тўрли сиртнинг қозиқли барабан марказига нисбатан α_2=110° бўлганда(4-расм).

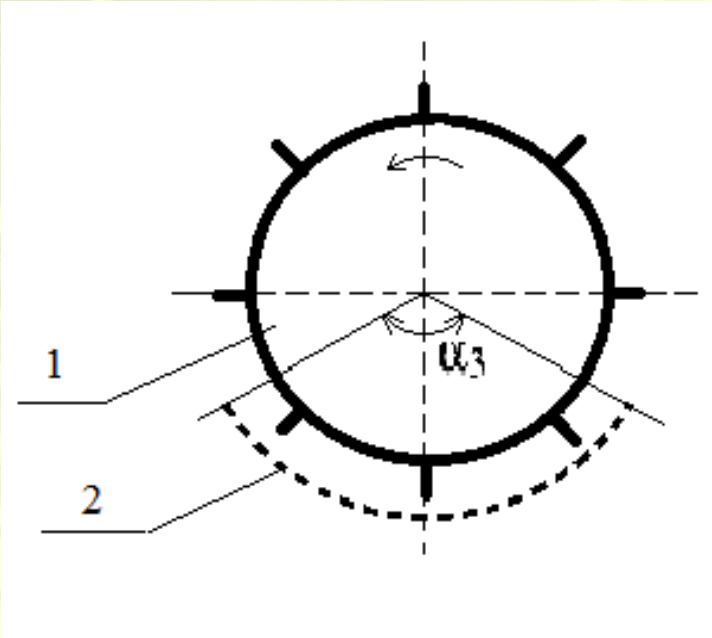


4-расм. Тўрли сирт қозиқли барабан марказига нисбатан α_2=110° бўлганда

1-қозиқли барабан, 2-тўрли сирт.

ISSN 3030-3907

Қозиқли барабан марказига нисбатан α=110° бўлганда тўрли сиртнинг юзаси S_2=1311026,2 мм^2 га тенг бўлади. Тозалаш самарадорлигини α=90° дан α=110° га ўзгариш ҳисобига C_1=40% дан C_2=48,9 % га ўзгаришини ҳисобладик. Демак бу ўзгариш назарий томондан ўрганилганда тозалаш самарадорлигини 89% ошиши таъминлайди.

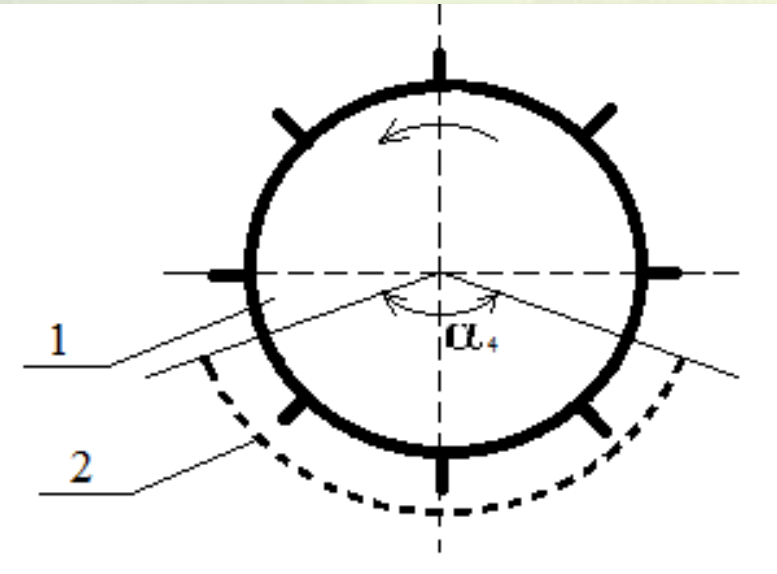


5-расм. Тўрли сирт қозиқли барабан марказига нисбатан α_3=130° бўлганда

1-қозиқли барабан, 2-тўрли сирт.

Қозиқли барабан остида жойлашган тўрли сиртнинг қозиқли барабан марказига нисбата α_1=90° ва α_2=110° бурчакларда тозалаш самарадорлиги 40% ва 48,9 % ни ташкил қилди. Демак, тўрли сиртни юзасини ошириш ҳисобига тозалаш самарадорлиги ҳам ошиб борар экан. Шунинг учун қозиқли барабан марказига нисбатан α_3=130° қилиб ўзгартирганимизда тўрли сирт юзаси S_3=1547692,3 мм^2, тозалаш самарадорлиги эса C_3=57,8 % ни ташкил қилди.

ISSN 3030-3907



6-расм. Тўрли сирт қозиқли барабан марказига нисбатан $\alpha_4=150^\circ$ бўлганда

1-қозиқли барабан, 2-тўрли сирт.

Тўрли сиртни қозиқли барабанга нисбатан $\alpha_4=150^\circ$ қилиб тайёрланганда тўрли сирт юзаси $S_4=1786304,3$ мм^2 ни тозалаш самарадорлиги $C_4=66,7$ % бўлишини аниқланди.

$S_1=1071776,2$ мм^2; $S_2=1311026,2$ мм^2; $S_3=1547692,3$ мм^2; $S_4=1786304,3$ мм^2

Қозиқли барабан марказига нисбатан жойлашган бурчаги $\alpha_1=90^o$ бўлганда $S_1=1071776,2$ мм^2, тозалаш самарадорлиги $C_1=40\%$, $\alpha_4=150^o$ бўлганда $S_4=1786304,3$ мм^2, $C_4=66,7$ % га тенг бўлмоқда

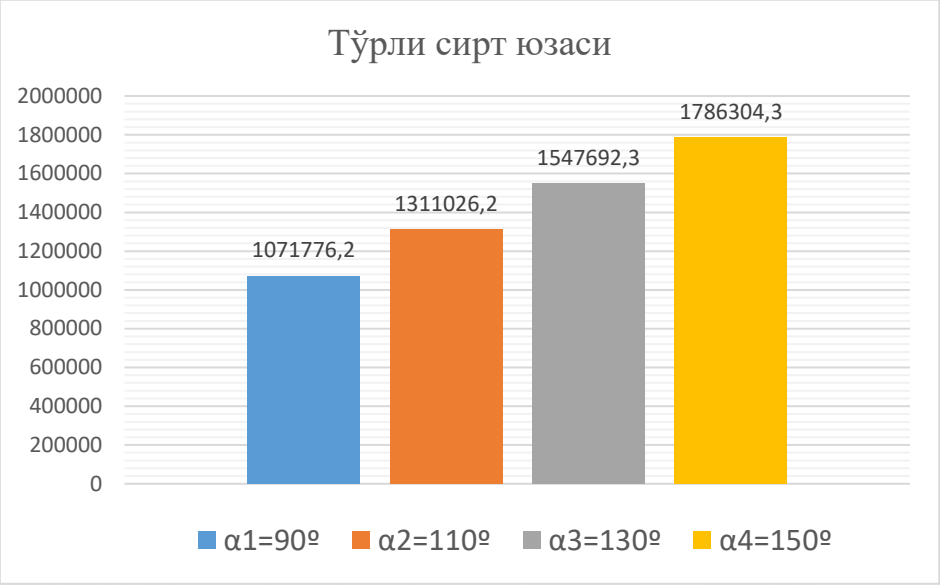
Олинган натижалар асосида қуйидаги жадвал шакллантирилди.

1-жадвал

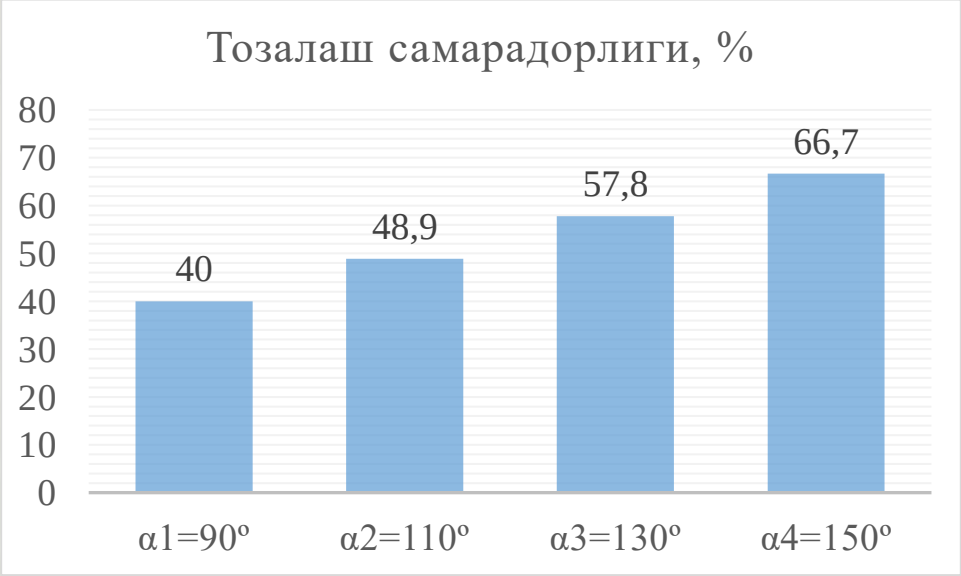
№	Тўрли сиртнинг жойлашув бурчаги	Тўрли сирт узунлиги, мм	Тўрли сиртни эни, мм	Тўрли сирт юзаси, мм^2	Тозалаш самарадорлиги, %
1	$\alpha_1=90^o$	1343,92	335,98	1071776,2	40
2	$\alpha_2=110^o$	1343,92	410,98	1311026,2	48,9
3	$\alpha_3=130^o$	1343,92	485,17	1547692,3	57,8
4	$\alpha_4=150^o$	1343,92	559,97	1786304,3	66,7

1-жадвалда тўрли сиртнинг жойлашув бурчаги ўзгариши натижасида тўрли сиртнинг юзаси ҳамда тозалаш самарадорлигига таъсири келтирилган. Тўрли сирт узунлиги ўзгармаган лекин тўрли сиртнинг эни тўрли сиртнинг жойлашув бурчаги ўзгариши ҳисобига ошиб борган. Ушбу жадвал асосида 1-график ва 2-графиклар олинди.

ISSN 3030-3907



1-график 1-графикда қозиқли барабан марказига нисбатан турли хил бурчакда $\alpha_1=90^o$, $\alpha_2=110^o$, $\alpha_3=130^o$, $\alpha_4=150^o$ бўлганда тўрли сиртнинг юзаси келтирилган.



2-график 2-графикда қозиқли барабан марказига нисбатан турли хил бурчакда $\alpha_1=90^o$, $\alpha_2=110^o$, $\alpha_3=130^o$, $\alpha_4=150^o$ бўлганда тўрли сиртнинг тозалаш самарадорлиги ошиб бориши бўйича прафик шакллантирилган.

Демак барабан марказига нисбатан жойлашган юза $\alpha_1=90^o$ $S_1=1071776,2$ мм^2, $\alpha_4=150^o$ $S_4=1786304,3$ мм^2 га тенг бўлиб, сезиларли ошар экан. Бу эса ўз навбатини тўрли сиртда жойлашиши мумкин тешиклар сўнини ошишига олиб, тозалаш самарадорлиги 40% дан 66,7% га ошиши кузатилди.

Ўтказилган назарий тадқиқотларнинг натижасини анализ қилиб қуйидаги хулосага келиш мумкин.

Ортиқча энергия сарфламасдан тўрли сиртнинг фойдали юзасини ошириш ҳисобидан машинанинг майда ифлосликлар бўйича тозалаш

ISSN 3030-3907

самарадориги ўртача 28% атрофида ошириш имконини беради. Бундан ташқари 1ХК русумли пахтани майда ифлосликлардан тозаловчи машинада умумий тозалаш самарадорлигини сақлаб қолган холда қозиқли барабанлар сонини камайтириш ҳам мумкин бўлади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Пахтасаноат илмий маркази АЖ. Пахтани дастлабки қайта ишлаш. Ўқув қўлланма. Тошкент-2019.
2. Жабборов Ғ.Ж. ва бошқалар "Чигитли пахтани ишлаш техналогияси". Дарслик Тошкент – "Ўқитувчи" 1987 й.
3. Раджабов О.И. Совершенствование технологии очистки хлопка– сырца от мелкого сора. Диссертация на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по техническим наукам. Бухара – 2019.
4. Бобаматов А. Х. Создание эффективной конструкцсии и совершенстование научных основи методов расчёта очистителя хлопка – сырца от мелкого сора. Диссертация на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по техническим наукам. Тошкент – 2017
5. Qozoqov.S.O., Jamolov.A.S., Muradov.R.M. Theoretical study of the quality of a device for cleaning fine-grained cotton of a new design based on a mathematical model" NamMTI Ilmiy-texnik jurnal, Namangan – 2022.
6. Qozoqov.S.O., Jamolov.A.S., Muradov.R.M., Toxirova M.U. "Paxtani tozalash mashinalarini takomillashtirish maqsadida o'tkazilgan taqiqotlar tahlili" NamMQI Mexanika va texnologiya ilmiy jurnal, 3-son, Namangan – 2023.
7. Rahimov, F., Kosimov, X., Muradov, R., & Gadayev, N. (2023, June). Increase the efficiency of the stamping device by installing a router in the working chamber. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2789, No. 1). AIP Publishing.
8. Muradov, R., Sarimsakov, A., & Rejabboev, S. (2024). Improving the seed sorting device to increase natural fiber yield at cotton ginning enterprises. In E3S Web of Conferences (Vol. 486, p. 02032). EDP Sciences.
9. Muhsinov, I., Sarimsaqov, O., & Egamov, S. Mexanik yuklanish ta'sirida tebranuvchi to'rli yuzadagi kichik tebranishlarining tahlili. In The X International Scientific and Practical Conference" Trends and prospects for the development of modern education", November 20-22, 2023, Munich, Germany. 422p. (p. 361).

ISSN 3030-3907

МНОГОФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ПРИЧИН АНТЕНАТАЛЬНОЙ ГИБЕЛИ ПЛОДА И СТРАТЕГИЙ СНИЖЕНИЯ ПЕРИНАТАЛЬНОЙ СМЕРТНОСТИ В САМАРКАНДСКОЙ ОБЛАСТИ

Наргиз Нуралиевна Шавази
Самаркандского Государственного медицинского университета Д.м.н., доцент, заведующая кафедрой акушерства и гинекологии №3 Научный руководитель
Олимжонова Фарахноза Орифжоновна
Самаркандского Государственного медицинского университета Резидент магистратуры 1 курса кафедры акушерства и гинекологии №3
Олимжанова Зухра Орифджоновна
Самаркандского Государственного медицинского университета Студентка 2 курса лечебного факультета
Олимжанова Фотима Орифджоновна
Самаркандского Государственного медицинского университета Студентка 2 курса лечебного факультета

Аннотация: Антенатальная гибель плода (АГП) представляет собой смерть плода во время беременности до начала родов, как правило после 22-й недели гестации. В условиях Самаркандской области АГП остаётся одной из ведущих причин перинатальной смертности и оказывает существенное влияние на демографические показатели и качество репродуктивного здоровья населения. В настоящей обзорно-аналитической статье выполнён детализированный ретроспективный анализ клинико-эпидемиологических характеристик, факторов риска и организационно-практических аспектов ведения беременных с высоким риском АГП на основе материалов родильных учреждений региона за период 2020–2025 годов. Проанализированы материнские, фетальные и плацентарные детерминанты, а также социально-демографические и системные факторы, влияющие на исход беременности. На основе полученных данных сформулированы клинические и организационные рекомендации по снижению уровня перинатальной смертности: внедрение стандартизированных протоколов скрининга и наблюдения, расширение доступа к пренатальной визуализации и допплерометрии, маршрутизация беременных высокого риска в перинатальные центры, усиление первичной медико-санитарной помощи и образовательные программы для женщин репродуктивного возраста. Представлены модельные алгоритмы скрининга и маршрутизации, ключевые показатели мониторинга и предложения по реализации программ в сельских и городских районах Самаркандской области.

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: антенатальная гибель плода; перинатальная смертность; факторы риска; Самаркандская область; пренатальная диагностика; плацентарная дисфункция.

Abstract: Antenatal fetal death (AFD) is fetal demise during pregnancy before the onset of labor, typically after 22 weeks of gestation. In the Samarkand region, AFD remains a major contributor to perinatal mortality, affecting demographic indicators and reproductive health outcomes. This comprehensive review and analysis synthesizes retrospective clinical and epidemiological data from regional maternity facilities for 2020–2025, identifying maternal, fetal, placental, socio-demographic and health-system determinants associated with AFD. Based on the analysis, clinical and organizational recommendations are proposed to reduce perinatal mortality: standardized screening and surveillance protocols, expanded access to prenatal imaging and Doppler studies, referral pathways for high-risk pregnancies to perinatal centers, strengthening primary care, and community education. Model screening and referral algorithms, monitoring indicators and implementation strategies for programs in urban and rural settings are presented.

Keywords: antenatal fetal death; perinatal mortality; risk factors; Samarkand region; prenatal diagnosis; placental dysfunction.

Annotatsiya: Antenatal homila o‘limi — tug‘ruq boshlanishidan oldin, odatda 22-haftadan keyin homilaning o‘limi. Samarqand viloyatida antenatal homila o‘limi perinatal o‘lim darajasiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Ushbu maqolada 2020–2025 yillardagi hududiy tug‘ruq bo‘limlari ma’lumotlari asosida tahlil o‘tkazilib, ona, homila, plasenta, ijtimoiy va sog‘liqni saqlash tizimi omillari aniqlangan. Perinatal o‘limni kamaytirish uchun skrining va kuzatuv protokollarini joriy etish, prenatal tasvirlash va dopplerga kirishni kengaytirish, yuqori xavfli homilalarni perinatal markazlarga yo‘naltirish, birlamchi tibbiy yordamni mustahkamlash va jamoatchilikni o‘qitish bo‘yicha tavsiyalar berilgan.

Kalit so‘zlar: antenatal homila o‘limi; perinatal o‘lim; xavf omillari; Samarqand viloyati; prenatal diagnostika; plasentar disfunktsiya.

ВВЕДЕНИЕ

Антенатальная гибель плода остаётся одной из наиболее значимых проблем перинатальной медицины, объединяющей клинические, социальные и организационные аспекты здравоохранения. В условиях регионов с ограниченным доступом к специализированной пренатальной диагностике и перинатальной помощи частота АГП и доля её в структуре мертворождений остаются высокими. Для разработки эффективных мер профилактики и снижения перинатальной смертности необходима глубокая региональная

ISSN 3030-3907

оценка факторов риска, качества пренатального наблюдения и доступности акушерской помощи. Антенатальная гибель плода формирует значительную долю перинатальной смертности и служит индикатором качества пренатальной и акушерской помощи. Международные и региональные исследования демонстрируют, что в странах с ограниченными ресурсами на долю АГП приходится большая часть мертворождений, тогда как в странах с развитой перинатальной службой доля АГП ниже, но остаётся клинически значимой. Современные концепции рассматривают АГП как результат взаимодействия трёх основных групп факторов: материнских, плацентарных и фетальных, при этом на исход влияют также социально-демографические и системные детерминанты. Материнские факторы включают хронические соматические заболевания, акушерские осложнения и инфекции. Плацентарные факторы — плацентарная недостаточность, отслойка плаценты, воспалительные процессы. Фетальные факторы — задержка внутриутробного развития, хромосомные и структурные аномалии, внутриутробные инфекции. Социальные детерминанты — низкая медицинская грамотность, позднее обращение за помощью, ограниченный доступ к диагностике и специализированной помощи. Ключевым патогенетическим звеном при многих формах АГП является нарушение маточно-плацентарного кровотока, приводящее к хронической гипоксии плода, метаболическому стрессу и, в конечном итоге, к гибели. Преэклампсия и хроническая гипертензия вызывают эндотелиальную дисфункцию и плацентарную ишемию; сахарный диабет матери ассоциирован с сосудистыми и метаболическими нарушениями; инфекции индуцируют воспаление плаценты и прямое повреждение плода.

Цель исследования. Проанализировать факторы, способствующие АГП в Самаркандской области, и предложить практические пути снижения перинатальной смертности с учётом клинических, диагностических и организационных возможностей региона.

Материалы и методы исследования. Ретроспективный клинико-эпидемиологический анализ историй родов и акушерских карт родильных учреждений Самаркандской области за период 2020–2025 годов. Включены случаи беременности с гестационным сроком ≥22 недель и установленным диагнозом антенатальной гибели плода. Собирались данные по материнскому возрасту, соматическим заболеваниям, акушерскому анамнезу, течению текущей беременности, результатам пренатальной диагностики (УЗИ, допплер), наличию инфекций, данным послеродового патоморфологического исследования плаценты и плода,

ISSN 3030-3907

социально-демографическим характеристикам (уровень образования, место проживания, сроки обращения за медицинской помощью). Оценивались временные интервалы между выявлением патологии и вмешательством, доступность специализированной помощи и маршрутизация пациенток.

Результаты и обсуждения. В ретроспективный анализ были включены 312 случаев антенатальной гибели плода (АГП) с гестационным сроком ≥22 недель, зарегистрированных в родильных учреждениях Самаркандской области в период 2020–2025 гг. Средний возраст матерей составил 28,7 ± 6,4 года (медиана 28 лет, интерквартильный размах 24–33). Распределение по паритету: первородящие — 38,5% (120/312), многорожавшие — 61,5% (192/312). Доля беременных, проживавших в сельской местности, составила 64,1% (200/312). Хронические соматические заболевания были выявлены у 37,2% (116/312) женщин: артериальная гипертензия/хроническая гипертензия — 15,7% (49/312); сахарный диабет (предгравидарный или гестационный с декомпенсацией) — 9,6% (30/312); хронические заболевания почек/анемия тяжёлой степени — 6,4% (20/312); другие — 5,5% (17/312). Преэклампсия/эклампсия диагностировалась в 22,4% (70/312) случаев; из них ранняя преэклампсия (<34 нед.) — 8,3% (26/312). Инфекционные состояния во время беременности (включая подтверждённые внутриутробные инфекции и клинически значимые вагинальные/урогенитальные инфекции) отмечены у 18,6% (58/312) пациенток. Раннее начало пренатального наблюдения (регистрация до 12 недель) имело 41,0% (128/312) женщин; поздняя регистрация (>12 недель) — 59,0% (184/312). Среднее число пренатальных визитов составило 5,1 ± 2,3. УЗИ-скрининг (минимум одно плановое исследование во II триместре) был выполнен у 72,4% (226/312) пациенток; допплерометрия — у 39,7% (124/312). В сельских районах доля выполнения допплера была существенно ниже (27,5% vs 60,8% в городских,). Задержка внутриутробного развития (ЗВУР) по данным пренатальной диагностики или посмертного измерения веса плода выявлена в 34,6% (108/312) случаев. Врождённые пороки развития, подтверждённые пренатально или при посмертном осмотре, зарегистрированы в 12,8% (40/312) случаев; из них несовместимые с жизнью аномалии — 5,1% (16/312). По данным послеродового патоморфологического исследования плаценты (проведено в 68,3% (213/312) случаев): признаки хронической плацентарной недостаточности (инфаркты, васкулопатия ворсин) — 45,1% (96/213); хориоамнионит/воспалительные изменения — 21,6% (46/213); острые инфаркты/отслойка плаценты — 12,7% (27/213).

ISSN 3030-3907

Выводы. Антенатальная гибель плода в Самаркандской области обусловлена сложным взаимодействием материнских, плацентарных, фетальных и социально-демографических факторов риска преэклампсия, ЗВУР, отсутствие допплер-мониторинга, поздняя регистрация беременности и проживание в сельской местности. Это указывает на необходимость как клинических, так и системных интервенций. Снижение перинатальной смертности требует интегрированного подхода: ранней идентификации факторов риска, доступной и качественной пренатальной диагностики, чёткой маршрутизации беременных высокого риска, усиления первичной медико-санитарной помощи и образовательных программ для населения. Внедрение стандартизированных протоколов, мобильных диагностических бригад и создание системы мониторинга позволят снизить долю АГП и улучшить показатели здоровья матери и ребёнка в регионе. Для подтверждения эффективности предложенных мер необходимы проспективные исследования и систематическая оценка результатов внедрения.

ЛИТЕРАТУРА.

1. World Health Organization. WHO recommendations: prevention and treatment of pre-eclampsia and eclampsia. Geneva: WHO; (руководство по профилактике и лечению преэклампсии).
2. Blencowe H., Cousens S., Jassir F.B., et al. National, regional, and worldwide estimates of stillbirth rates in 2015 with trends from 2000: a systematic analysis. Lancet Glob Health. (обзор эпидемиологии мертворождений).
3. Goldenberg R.L., McClure E.M., Bhutta Z.A. Stillbirths: the hidden birth as a global health problem. Lancet. (обзор причин и глобальных стратегий).
4. ACOG Practice Bulletin. Fetal Growth Restriction. American College of Obstetricians and Gynecologists (клинические рекомендации по ЗВУР).
5. RCOG Green-top Guideline. The Investigation and Management of the Small-for-Gestational-Age Fetus. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists (стандарты ведения ЗВУР).
6. Figueras F., Gratacós E. Update on the diagnosis and classification of fetal growth restriction and proposal of a stage-based management protocol. Fetal Diagn Ther. (критические подходы к диагностике и менеджменту).
7. Roberts J.M., Hubel C.A. The two stage model of preeclampsia: variations on the theme. Placenta. (патогенез преэклампсии и плацентарная дисфункция).
8. Baschat A.A. Fetal responses to placental insufficiency: an update. BJOG. (допплер-картина и клинические последствия плацентарной недостаточности).

ISSN 3030-3907

9. Miller S., Abalos E., Chamillard M., et al. Beyond too little, too late and too much, too soon: a pathway towards evidence-based, respectful maternity care worldwide. Lancet. (организация перинатальной помощи).
10. Goldenberg R.L., Culhane J.F., Iams J.D., Romero R. Epidemiology and causes of preterm birth. Lancet. (связанные акушерские осложнения и исходы).
11. Khalil A., Morales-Roselló J., et al. Doppler ultrasound in obstetrics: current applications and future directions. Ultrasound Obstet Gynecol. (обзор допплер-мониторинга).
12. Pinar H., Goldenberg R., Koch M., et al. Placental pathology in stillbirth: a workshop report. Placenta. (клинико-патологические корреляты мертворождений).
13. WHO. Every Newborn: an action plan to end preventable deaths. (стратегии снижения перинатальной смертности).
14. Lawn J.E., Blencowe H., Waiswa P., et al. Stillbirths: rates, risk factors, and acceleration towards 2030. Lancet. (глобальные цели и индикаторы).
15. ACOG Committee Opinion. Intrapartum fetal heart rate monitoring: nomenclature, interpretation, and general management principles. (мониторинг плода и клинические решения).

ISSN 3030-3907

QON PLAZMASIDA KALSIY MIQDORINI ANIQLASHDA KOMPLEKS HOSIL QILISH REAKSIYALARINING ANALITIK BAHOSI

Axmadjonova Gulhayo Rafiqjon qizi
Farg‘ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti
E-mail:gulhayoaxmadjonova36@gmail.com
Tel: +998947708131

Annotatsiya. Ushbu maqolada qon plazmasida kalsiy ionlari miqdorini aniqlashda kompleks hosil qilish reaksiyalariga asoslangan analitik usullarning nazariy va amaliy jihatlari yoritilgan. Kalsiyning organizmdagi biologik ahamiyati, uning me’yoriy ko‘rsatkichlari hamda gipokalsemiya va giperkalsemiya holatlarida laborator diagnostikaning o‘rni tahlil qilindi. Kompleksometrik titrlash usulining aniqligi, sezuvchanligi va klinik amaliyotda qo‘llash imkoniyatlari baholandi.

Kalit so‘zlar: kalsiy, qon plazmasi, kompleks hosil qilish reaksiyasi, kompleksometrik titrlash, analitik kimyo, laborator diagnostika

Аннотация. В данной статье изложены теоретические и практические аспекты аналитических методов определения содержания ионов кальция в плазме крови, основанных на реакциях комплексообразования. Проанализировано биологическое значение кальция в организме, его нормативные показатели, а также роль лабораторной диагностики при состояниях гипокальциемии и гиперкальциемии. Оценены точность, чувствительность и возможности применения комплексонометрического титрования в клинической практике.

Ключевые слова: кальций, плазма крови, реакции комплексообразования, комплексонометрическое титрование, аналитическая химия, лабораторная диагностика.

Annotation. This article presents the theoretical and practical aspects of analytical methods for determining calcium ion content in blood plasma based on complex formation reactions. The biological significance of calcium in the human body, its reference values, as well as the role of laboratory diagnostics in conditions of hypocalcemia and hypercalcemia are analyzed. The accuracy, sensitivity, and applicability of complexometric titration in clinical practice are evaluated.

Keywords: calcium, blood plasma, complex formation reactions, complexometric titration, analytical chemistry, laboratory diagnostics.

KIRISH

Kalsiy organizmda eng muhim makroelementlardan biri bo‘lib, suyak va tish to‘qimalarining mustahkamligi, mushaklar qisqarishi, nerv impulslarining uzatilishi hamda qon ivish jarayonlarida muhim rol o‘ynaydi. Qon plazmasidagi

ISSN 3030-3907

kalsiy miqdori qat’iy me’yorlarda saqlanadi va bu ko‘rsatkichning o‘zgarishi turli patologik holatlarning rivojlanishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli kalsiy miqdorini aniqlash tibbiy laboratoriya diagnostikasida muhim o‘rin egallaydi.

Zamonaviy laboratoriya amaliyotida kalsiy miqdorini aniqlash uchun turli fizik-kimyoviy va analitik usullar qo‘llaniladi. Ular orasida kompleks hosil qilish reaksiyalariga asoslangan kompleksometrik titrlash usuli o‘zining soddaligi, nisbatan yuqori aniqligi va iqtisodiy jihatdan qulayligi bilan ajralib turadi. Kalsiy ionlari qon plazmasida erkin (ionlashgan), oqsillar bilan bog‘langan va kompleks holatlarda uchraydi. Aynan ionlashgan kalsiy biologik faol shakl bo‘lib, hujayra ichki va tashqi muhitidagi ko‘plab fiziologik jarayonlarni boshqarishda ishtirok etadi. Qon plazmasidagi kalsiy miqdorining o‘zgarishi suyak almashinuvi buzilishlari, paratireoid bezlar faoliyati yetishmovchiligi, buyrak kasalliklari hamda yurak-qon tomir tizimi patologiyalari bilan bevosita bog‘liqdir.

Klinik amaliyotda kalsiy miqdorini aniqlash diagnostik va prognostik ahamiyatga ega bo‘lib, gipokalsemiya holatlarida mushak spazmlari, suyak demineralizatsiyasi, yurak ritmi buzilishlari kuzatilsa, giperkalsemiya esa nefrokalsinoz, yurak faoliyati yetishmovchiligi va metabolik buzilishlarga olib kelishi mumkin. Shu sababli qon plazmasidagi kalsiy miqdorini ishonchli va aniqligi yuqori usullar yordamida aniqlash dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Analitik kimyo nuqtayi nazaridan qaralganda, kompleks hosil qilish reaksiyalariga asoslangan usullar biologik ob’ektlarda metall ionlarini miqdoriy aniqlashda keng qo‘llaniladi. Bu reaksiyalar yuqori selektivlik va qayta takrorlanuvchanlikka ega bo‘lib, tibbiy-biokimyoviy tadqiqotlarda muhim afzalliklar yaratadi. Kompleksometrik titrlash usuli aynan ushbu xususiyatlari tufayli laboratoriya diagnostikasida amaliy ahamiyat kasb etadi. Kalsiy miqdorini aniqlashda analitik usullarning tanlovi diagnostik aniqlik, sezuvchanlik va amaliy qulaylikni ta’minlashi zarur. Kompleksometrik titrlash usuli aynan shu mezonlarga javob beradi, chunki u qator organik va noorganik indikatorlar yordamida selektiv aniqlash imkonini beradi. Ushbu usulning asosiy prinsipi – kalsiy ionlari bilan maxsus ligandlar o‘rtasida kompleks hosil bo‘lishi va titrlash jarayonida rang o‘zgarishi orqali ekvivalentlik nuqtasini aniqlashdir. Shuningdek, usul qator aralashuvchilarga nisbatan sezuvchanlikni saqlab qoladi, bu esa klinik laboratoriya sharoitida juda muhim hisoblanadi.

Bundan tashqari, qon plazmasidagi kalsiy miqdorini monitoring qilish nafaqat patologik holatlarni aniqlashda, balki bemorlar uchun davolash strategiyasini tanlashda ham muhimdir. Masalan, osteoporoz, osteomalatsiya, paratireoid bezlar disfunktsiyasi yoki buyrak yetishmovchiligi kabi kasalliklarda kalsiy darajasini muntazam nazorat qilish terapevtik qarorlarni optimallashtirishga

ISSN 3030-3907

yordam beradi. Shu sababli laborator diagnostika va analitik kimyo metodlarining uyg‘unligi klinik ahamiyatini oshiradi.

Tadqiqotlarda shuni ko‘rsatadiki, kompleks hosil qilish reaksiyalariga asoslangan titrlash usullari murakkab biologik matnlarda ham yuqori aniqlik ko‘rsatadi, bu esa ulardan qon plazmasi, siydik yoki boshqa biologik suyuqliklarda kalsiy miqdorini o‘lchashda keng foydalanish imkonini beradi. Bundan tashqari, usul soddaligi, minimal asbob-uskunalar talabi va iqtisodiy jihatdan qulayligi bilan ajralib turadi. Shu bois, zamonaviy laboratoriya amaliyotida kompleksometrik titrlash usuli ko‘plab tibbiy institutlarda asosiy analitik usul sifatida qo‘llaniladi.

Shu bilan birga, analitik kimyo yondashuvlarini klinik laboratoriya diagnostikasi bilan uyg‘unlashtirishda bir qator muhim masalalar mavjud. Masalan, namunaning oldindan tayyorlanishi, oqsil va boshqa aralashuvchilarni chiqarish, pH va ion kuchi muhitini nazorat qilish kabi jihatlar natijani aniqligini bevosita ta’minlaydi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, kompleks hosil qilish reaksiyalariga asoslangan titrlashning to‘g‘ri protokoli yuqori takrorlanuvchanlikni ta’minlab, klinik diagnostikada ishonchli natijalar beradi.

TADQIQOT MAQSADI

Qon plazmasida kalsiy ionlari miqdorini aniqlashda kompleks hosil qilish reaksiyalariga asoslangan analitik usullarning samaradorligini baholash va ularning klinik diagnostikadagi ahamiyatini tahlil qilishdan iborat.

MATERIAL VA METODLAR

Tadqiqot obyekti sifatida shartli sog‘lom shaxslardan olingan qon plazmasi namunalari olindi. Kalsiy miqdorini aniqlash uchun kompleksometrik titrlash usuli qo‘llanildi. Titrant sifatida etilendiamintetraatsetat (EDTA) eritmasi ishlatildi. Indikator sifatida erioxrom qora T tanlandi.

Tajriba jarayonida qon plazmasi namunalari oldindan oqsillardan tozalandi, pH muhit bufer eritma yordamida 10 ga keltirildi. Titrash jarayoni indikator rangining o‘zgarishi orqali nazorat qilindi. Olingan natijalar matematik-statistik usullar yordamida qayta ishlanib, o‘rtacha qiymatlar hisoblandi.

NATIJALAR

O‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida kompleksometrik titrlash usuli yordamida qon plazmasidagi kalsiy miqdorini aniqlash yuqori takrorlanuvchanlik va qoniqarli aniqlik ko‘rsatkichlariga ega ekanligi aniqlandi. Usul yordamida aniqlangan kalsiy miqdori me’yoriy ko‘rsatkichlar (2,15–2,55 mmol/l) oralig‘ida bo‘ldi.

Shuningdek, kompleks hosil qilish reaksiyasining selektivligi bu usulni klinik laboratoriyalarda keng qo‘llash imkonini beradi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, magniy ionlari kabi aralashuvchi komponentlar mavjud bo‘lsa-da, mos indikator va bufer muhit tanlash orqali aniqlikni saqlab qolish mumkin.

ISSN 3030-3907

MUHOKAMA

Kompleksometrik titrlash usuli analitik kimyoda keng qo‘llaniladigan klassik usullardan biri hisoblanadi. Ushbu usulning asosiy afzalligi – asbob-uskunalarga bo‘lgan talabning kamligi va natijani tez olish imkoniyatidir. Tibbiy laboratoriyalarda ushbu usul kalsiy almashinuvi buzilishlarini erta aniqlashda samarali bo‘lishi mumkin.

Biroq, zamonaviy avtomatlashtirilgan analizatorlar bilan solishtirganda, inson omiliga bog‘liqlik va subyektiv baholash ehtimoli mavjud. Shunga qaramay, resurslari cheklangan sharoitlarda kompleksometrik titrlash usuli muhim diagnostik ahamiyatga ega.

XULOSA

Qon plazmasida kalsiy miqdorini aniqlashda kompleks hosil qilish reaksiyalariga asoslangan analitik usullar yuqori samaradorlikka ega ekanligi aniqlandi. Kompleksometrik titrlash usuli soddaligi, aniqligi va iqtisodiy qulayligi bilan ajralib turadi hamda klinik laboratoriya amaliyotida qo‘llash uchun tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Skoog D.A., West D.M. Fundamentals of Analytical Chemistry. – New York, 2014.
2. Harris D.C. Quantitative Chemical Analysis. – W.H. Freeman, 2016.
3. Tietz N.W. Clinical Guide to Laboratory Tests. – Saunders, 2018.
4. Burtis C.A., Ashwood E.R. Tietz Textbook of Clinical Chemistry. – Elsevier, 2019.
5. G‘aniev A.A. Analitik kimyo asoslari. – Toshkent, 2020.
6. Kaplan L.A. Clinical Chemistry. – Mosby, 2017.
7. Lothar Thomas. Clinical Laboratory Diagnostics. – Frankfurt, 2015.
8. Bishop M.L. Clinical Chemistry. – Lippincott, 2018.
9. Rifai N. Tietz Fundamentals of Clinical Chemistry. – Elsevier, 2020.
10. Vogel A.I. Textbook of Quantitative Chemical Analysis. – Longman, 2014.

ISSN 3030-3907

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ГАСИТЕЛЕЙ ДЛЯ ДИССИПАТИВНОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Дониёр Гафурович Райимов

Азиатский международный университет

Анотация. Снижение колебаний сооружений и зданий, приборов и машин, их конструкций и элементов, является важной научно-технической проблемой во многих областях строительства, судостроения, авиастроения, машиностроении и других. Демпфирование уровня колебаний позволяет значительно увеличить прочность, надежность и долговечность конструкций, улучшить технические условия их эксплуатации. В этой связи выбор методов виброзащиты и разработкаопределенияэффективных параметироввиброизолируемого объекта является одной из важнейших проблем динамики сооружений и динамики машин. Активная защита от вибраций радио-электронной аппаратуры (РЭА) на космических аппаратахи других подвижных транспортных средствах в настоящее время является актуальной задачей.В работе рассматривается задача об оптимальном выборе параметров динамических гасителей сдвумястепенями свободы.Способ подбора основан на вычислении разницы между резонансной частотой системы без гасителей и ближайшей к ней резонансной частотой системы с гасителями.Параметры гасителей выбиралисьтак, чтобы модуль этой разности был максимальным.Получены аналитические законы установившихся колебаний диссипативной механической системы с непропорциональным демпфированием при действии периодических мгновенных импульсов и импульсов конечной продолжительности одностороннего и двухстороннего направления. Определены оптимальные параметры и дана оценка эффективности многомассовых динамических гасителей колебаний (ДГК) с различными видами вязкости при вибрационных воздействиях. Показано, что частотно-независимое трение оказывает на поведение защищаемой конструкции и гасителя и на его эффективность такое же влияние, что и вязкое трение. Установлено, что наиболее целесообразноприменять гасители по вертикальной координате (по перемещению).Для каждого соотношения резонансных частот исследуемой системыпутеммоделированияеена ЭВМ можно выбрать оптимальные в указанном выше смысле параметры гасителей такие, как: трениев них, координаты установки и частота настройки.Проанализирован случай сильноразнесенных резонансных частот.Достаточным условием гашения колебаний по обеим координатам является наличие двух гасителей по перемещению, установленных в разных точках. Установлены границы изменения частот для обеспечения гашения одновременно в верхней и нижней окрестностях по отношению к резонансной частоте основной

ISSN 3030-3907

системы, а также только в верхней окрестности. При этом все резонансные частоты системы увеличиваются,или же только в нижней окрестности. Установлено, что при этом все гасители целесообразно настраивать на одну и ту же частоту. А применение более двух гасителей при сохранении их общей массы ухудшает полосу частот, в которой удается гасить колебания системы.

Ключевые слова: гаситель,резонансная частота, трение, момент, вибрация,коэффициент жесткости.

Anotatsiya. Tuzilmalar va binolar, qurilmalar va mashinalar, ularning tuzilmalari va elementlarining tebranishlarini kamaytirish qurilish, kemasozlik, samolyotsozlik, mashinasozlik va boshqa ko'plab sohalarda muhim ilmiy-texnik muammo hisoblanadi.notatsiya. Tuzilmalar va binolar, qurilmalar va mashinalar, ularning tuzilmalari va elementlarining tebranishlarini kamaytirish qurilish, kemasozlik, samolyotsozlik, mashinasozlik va boshqa knotatsiya. Tuzilmalar va binolar, qurilmalar va mashinalar, ularning tuzilmalari va elementlarining tebranishlarini kamaytirish qurilish, kemasozlik, samolyotsozlik, mashinasozlik va boshqa ko'plab sohalarda muhim ilmiy-texnik muammo hisoblanadi. Tebranish darajasining amortizatsiyasi tuzilmalarning mustahkamligi, ishonchliligi va chidamliligini sezilarli darajada oshirishi, ularning ishlashining texnik shartlarini yaxshilashi mumkin. Shu munosabat bilan tebranishdan himoya qilish usullarini tanlash va tebranadigan ob'ektning samarali parametrlarini aniqlash tuzilmalar dinamikasi va mashinalar dinamikasining eng muhim muammolaridan biridir. Kosmik apparatlarda radio-elektron apparatlar (REA) tebranishlaridan faol himoya qilish va boshqa harakatlanuvchi transport vositalari hozirgi vaqtda dolzarb vazifadir.Ishda erkinlik darajalari bilan dinamik o'chirgichlarning parametrlarini maqbul tanlash vazifasi ko'rib chiqiladi.Kosmik apparatlarda radio-elektron apparatlar (REA) tebranishlaridan faol himoya qilish va boshqa harakatlanuvchi transport vositalari hozirgi vaqtda dolzarb vazifadir.Ishda erkinlik darajalari bilan dinamik o'chirgichlarning parametrlarini maqbul tanlash vazifasi ko'rib chiqiladi.Tanlash usuli o'chirgichlarsiz tizimning rezonans chastotasi va o'chirgichli tizimning eng yaqin rezonans chastotasi o'rtasidagi farqni hisoblashga asoslangan.Söndürücü parametrlari tanlandishunday, ushbu farqning moduli maksimal bo'lishi uchun.Davriy lahzali impulslar va bir tomonlama va ikki tomonlama yo'nalishning cheklangan davomiyligi impulslari ta'sirida nomutanosib amortizatsiya bilan dissipativ mexanik tizimning barqaror tebranishlarining analitik qonunlari olingan.shbu farqning moduli maksimal bo'lishi uchun.Davriy lahzali impulslar va bir tomonlama va ikki tomonlama yo'nalishning cheklangan davomiyligi impulslari ta'sirida nomutanosib amortizatsiya bilan dissipativ mexanik tizimning barqaror tebranishlarining analitik qonunlari olingan. Optimal

ISSN 3030-3907

parametrlar aniqlandi va tebranish ta'sirida har xil turdagi yopishqoqlikka ega bo'lgan ko'p massali dinamik tebranish o'chirgichlarining (DHA) samaradorligi baholandi. Chastotaga bog'liq bo'lmagan ishqalanish himoyalangan struktura va söndürücü xatti-harakatlariga va uning samaradorligiga yopishqoq ishqalanish bilan bir xil ta'sir ko'rsatishi ko'rsatilgan. Söndürücüleri vertikal koordinatada (harakat bilan) qo'llash eng maqsadga muvofiq ekanligi aniqlandi.Söndürücüleri vertikal koordinatada (harakat bilan) qo'llash eng maqsadga muvofiq ekanligi aniqlandi.O'rganilayotgan tizimning rezonans chastotalarining har bir nisbati uchun kompyuter modellashtirishyuqorida ko'rsatilgan ma'noda söndürücülerin optimal parametrlarini tanlash mumkin, masalan: ularni mashq qilish, o'rnatisSöndürücüleri vertikal koordinatada (harakat bilan) qo'llash eng maqsadga muvofiq ekanligi aniqlandi.O'rganilayotgan tizimning rezonans chastotalarining har bir nisbati uchun kompyuter modellashtirishyuqorida ko'rsatilgan ma'noda söndürücülerin optimal parametrlarini tanlash mumkin, masalan: ularni mashq qilish, o'rnatish koordinatalari va sozlash chastotasi.Kuchli diapazonli rezonans chastotalari holati tahlil qilindi.Ikkala koordinatadagi tebranishlarni o'chirish uchun etarli shart-bu turli nuqtalarda o'rnatilgan ikkita harakatlanuvchi o'chirgichning mavjudligi. Asosiy tizimning rezonans chastotasiga nisbatan bir vaqtning o'zida yuqori va pastki mahallalarda, shuningdek faqat yuqori mahallada söndürmeyi ta'minlash uchun chastotalarni o'zgartirish chegaralari o'rnatilgan. Bunday holda,tizimning barcha rezonans chastotalari oshadi yoki faqat pastki mahallada. rezonans chastotasiga nisbatan bir vaqtning o'zida yuqori va pastki mahallalarda, shuningdek faqat yuqori mahallada söndürmeyi ta'minlash uchun chastotalarni o'zgartirish chegaralari o'rnatilgan.

Kalit so'zlar: rezonans chastotasi, ishqalanish, moment,tebranish, qattiqlik koeffitsienti.

Anotation. Reducing the vibrations of structures and buildings, devices and machines, their structures and elements is an important scientific and technical problem in construction, shipbuilding, aircraft construction, mechanical engineering and many other areas.notationnotation. Reducing the vibrations of structures and buildings, devices and machines, their structures and elements is an important scientific and technical problem in construction, shipbuilding, aircraft construction, mechanical engineering and many other areas.notation. Reduction of vibrations of structures and buildings, devices and machines, their structures and elements in construction, shipbuilding, aircraft construction, mechanical engineering and other knotation. Reducing the vibrations of structures and buildings, devices and machines, their structures and elements is an important scientific and technical problem in construction, shipbuilding, aircraft construction,

ISSN 3030-3907

mechanical engineering and many other areas.educing the vibrations of structures and buildings, devices and machines, their structures and elements is an important scientific and technical problem in construction, shipbuilding, aircraft construction, mechanical engineering and many other areas. Damping of the vibration level can significantly increase the strength, reliability and durability of structures, improve the technical conditions of their operation. In this regard, the choice of vibration protection methods and the determination of effective parameters of a vibrating object is one of the most important problems of structure dynamics and Machine Dynamics. Active protection against radio-electronic apparatus (REA) vibrations in space apparatus and other moving vehicles are currently an urgent task.The task of optimally selecting the parameters of dynamic erasers with degrees of freedom is considered in the work.Active protection against radio-electronic apparatus (REA) vibrations in space apparatus and other moving vehicles are currently an urgent task.The task of optimally selecting the parameters of dynamic erasers with degrees of freedom is considered in the work.Active protection against radio-electronic apparatus (REA) vibrations in space apparatus and other moving vehicles are currently an urgent task.The task of optimally selecting the parameters of dynamic erasers with degrees of freedom is considered in the work.Selection method without switches based on the calculation of the difference between the resonant frequency of the system and the nearest resonant frequency of the extinguishing system.Extinguisher parameters are selected as follows, so that the modulus of this difference is maximum.so that the modulus of this difference is maximum.Analytical laws of stable vibrations of a dissipative mechanical system with disproportionate depreciation under the influence of periodic momentary impulses and impulses of a limited duratiso that the modulus of this difference is maximum.Aon of one-way and two-way direction were obtained.the modulus of the shbu difference is to be maximum.Analytical laws of stable vibrations of a dissipative mechanical system with disproportionate depreciation under the influence of periodic momentary impulses and impulses of a limited duration of one-way and two-way direction were obtained. Optimal parameters were determined, and the effectiveness of multi-mass Dynamic Vibration wipers (DHA) with different types of viscosity was evaluated under the influence of vibration.ptimal parameters were determined, and the effectiveness of multi-mass Dynamic Vibration wipers (DHA) with different types of viscosity was evaluated under the influence of vibration. Frequency-independent friction has been shown to have the same effect on the protected structure and extinguisher behavior and its effectiveness as adhesive friction. It turned out that it is most advisable to apply the extinguishers in vertical coordinate (with movement).It

ISSN 3030-3907

turned out that it is most advisable to apply the extinguishers in vertical coordinate (with movement).It turned out that it is most advisable to apply the extinguishers in vertical coordinate (with movement).It turned out that it is most advisable to apply the extinguishers in vertical coordinate (with movement).For each ratio of the resonant frequencies of the system under study computer modelswhich in the sense indicated above, it is possible to select the optimal parameters of the extinguishers, for example: to practice them, it turned out that it is most advisable to apply the installers in vertical coordinate (with motion).it turned out that it is most advisable to apply the installers in vertical coordinate (with motion).For each ratio of the resonant frequencies of the system under study computer modelswhich in the sense indicated above, it is possible to select the optimal parameters of the it turned out that it is most advisable to apply the installers in vertical coordinate (with motion).For each ratio of the resonant frequencies of the system under study computer modelswhich in the sense indicated above, it is possible to select the optimal parameters of the extinguishers, for example: the frequency of their training, installation coordinates and adjustment.The state of resonant frequencies with a strong range was analyzed.A sufficient condition for extinguishing vibrations in both coordinates is the presence of two moving erasers installed at different points. In relation to the resonant frequency of the main system, frequency change limits are set to ensure extinguishing in the upper and lower neighborhoods at the same time, as well as only in the upper neighborhood.n relation to the resonant frequency of the main system, frequency change limits are set to ensure en relation to the resonant frequency of the main system, frequency change limits are set to ensure extinguishing in the upper and lower neighborhoods at the same time, as well as only in the u

Keywords: damper,resonant frequency, friction, moment, vibration,stiffness coefficient.

ВВЕДЕНИЕ

Многообразие динамических вибрационных воздействий, вызывающих резонансные явления и в результате повышенные амплитуды защишаемого объекта, требует ужесточения эксплуатационных требованийвиброзащитных систем и средств виброзащиты - пассивных и активных. Среди них особое место занимают динамические гасители колебаний (ДГК), которые представляют собой дополнительные динамические устройства, присоединяемые к защищаемой конструкции с целью изменения ее вибрационного состояния. Особое положение гасителей определяется тем, что их использование может быть предусмотрено какна

ISSN 3030-3907

стадии проектирования и создания конструкции, так и в случае выявлениянеудовлетворительных качеств конструкции уже в процессе ее эксплуатации. Одним из основных направлений зашита объектов являетсяприменение теории динамических гасителей колебанийи выбор оптимальных параметров при различных вибрационных нагрузках.

Современные измерительные приборы и точные технологические оборудованиячасто нуждаются в эффективной защите от вибраций [1–4]. Кроме того, в настоящее время существенно возросла необходимость в активной защите от вибраций научной аппаратуры на космических аппаратах [1,5], самолетах и других транспортных средствах [6,7]. Методы защиты от вибраций электронной аппаратуры (ЭА),устанавливаемой на подвижных объектах, подразделяются на пассивные,обеспечивающие виброзащиту РЭС без дополнительных источниковэнергии и активные, работающие только при дополнительном внешнемисточнике энергии [1-3].

Активные виброзащитные устройства имеют значительно большую стоимость, массу, размеры и сравнительно низкую надежность.Поэтому, для защиты ЭА от вибраций наиболее часто применяются пассивныеметоды виброзащиты. Они включают виброизоляцию, частотнуюотстройку, демпфирование колебаний, динамическое гашение колебаний иуменьшение виброактивности источникавибраций. Каждый из перечисленных способов имеет свои преимущества и недостатки.

Виброизоляция - метод вибрационной защиты посредством устройств, помещаемых между источником возбуждения и защищаемым объектом [4-6]. Действие виброизоляции сводится к ослаблению связеймежду источником и объектом. При этом уменьшаются динамическиевоздействия, передаваемые объекту. Применение виброизоляции длязащиты аппаратуры в широком диапазоне частот вынуждающихколебаний, как правило, не приводят к положительным результатам, т.к.эффективность виброизоляции на собственных частотах системвиброизоляции резко снижается [7-10]. *Частотная отстройка* - применяется для устранения резонансных колебаний. Это обычно достигается за счет повышения значений собственных частот колебаний конструкции [11], которая должна не менее чем в 1,3 и более раза превышать частоты вынуждающих колебаний. Частотную отстройку наиболее часто обеспечивают за счет увеличения жесткости конструкции путем уменьшения площади, повышения жесткости крепления, увеличением толщины и количества точек крепления основания ячейки, установкой ребер жесткости и каркасов[12-15]. Этот способ целесообразно применять когда диапазон частот

ISSN 3030-3907

действующих вибраций не превышает 300-400 Гц, в крайнем случае, 500 Гц. Было установлено, что при превышении этого диапазона устранить резонансные колебания невозможно без существенного, как правило, недопустимого, увеличения массы и габаритных размеров ячеек [16-18]. Таким образом, частотная отстройка не решает задачу устранения резонансныхколебаний ячеек аппаратуры, работающей при воздействии вибрациивширокомдиапазоне частот (свыше 500 Гц), особенно, если предъявляютсяжесткие требования к массе и габаритам конструкции.

В настоящей работе для устранения вибрациипримениются методы теории динамических гасителей. Основные результаты теории динамическихгасителей получены для случая системы с одной степенью свободы.

Рассмотрим задачу гашения колебаний динамической системы с двумя степенями свободы. Поставим при этом вопросы о необходимом числе гасителей, координатах их установки, частоте настройки и виде гасителей.

Основные критерии и постановка задачи

В качестве критерия выбора параметров предлагаем следующее. Пусть система без гасителей имела резонансные частоты ω_1 и ω_2 причем, $\omega_1^2 : \omega_2^2 = 1 : n.$ После установки k гасителей по перемещению и по углу система будет иметь $2(k+1)$ резонансных частот $\omega_1^{'}, \omega_2^{'} \ldots, \omega_e^{'}, \ldots, \omega_{2(k+1)}^{'}$. Будем считать гашение на астоте ω_1 оптимальным, если достигается

$$M = \max \min \left| \omega_1 - \omega_e^{'} \right| (e = 1,2,\ldots 2(k+1)) \qquad (1)$$

т.е. когда пики резонансной кривой системы с гасителями максимально отодвигаются от частоты. Рассмотрим подробно, как надо выбирать параметры гасителей, чтобы гашение колебаний было оптимальным, в указанном выше смысле.

Воспользуемся методом комплексных амплитуд.Пусть на рассматриваемую систему (рис.1) действует вынуждающая сила $F_0 e^{i\omega t}$ имомент $M_0 e^{i\omega t}$.

ISSN 3030-3907

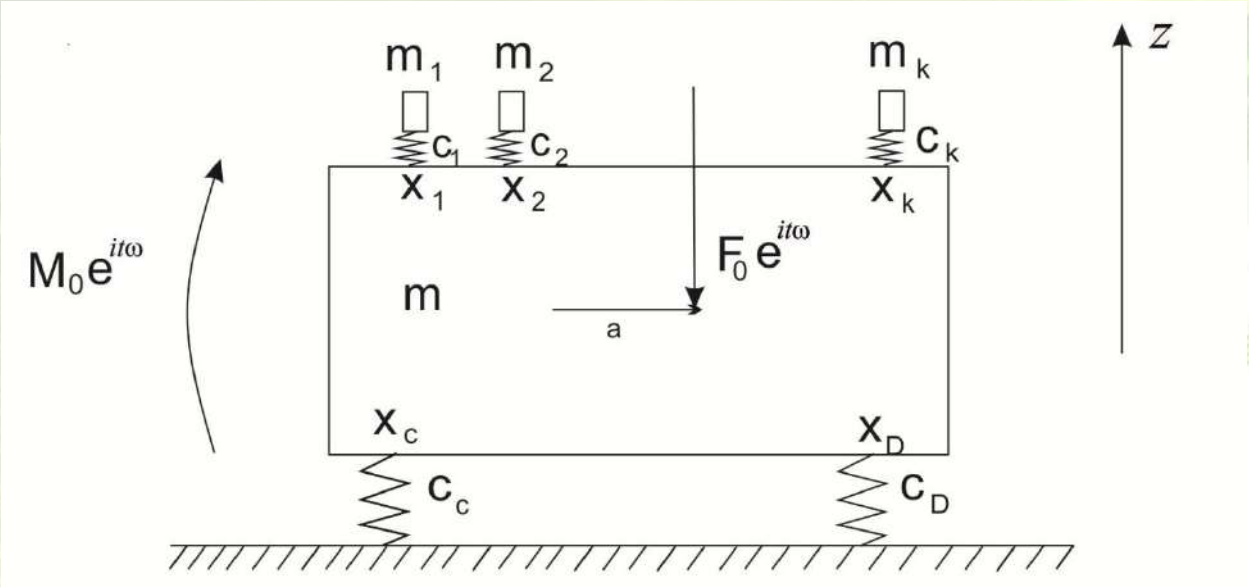


Рис.1.Расчетная схема

Движение твердого тела будем описывать движением точки o по оси z и поворотом φ около точки o. Положение гасителей определяется координатами $z_s(s=1,....,k)$. Расстояния отсчитываем по оси x от центра o. Примем следующие обозначения:

o -центр масс подамортизированного твердого тела; a - расстояние от центра масс до линии действия вынуждающейсилы; x_c, x_d - координаты опор;

$x_1, x_2, ..., x_k$ -координаты установки гасителей; m -масса основного тела; $m_1, m_2, ..., m_k$ -массы гасителей; c_c, c_d, c_s - коэффициенты жесткости опор и гасителей по o си z; h_c, h_d, h_s - коэффициенты трения опор и гасителей по оси z; k_s -коэффициенты жесткости гасителей по φ;

r_s - коэффициенты трения гасителей по φ; R, R_s -радиусы инерции основной массы около точки o и гасителей около точек прикрепления их к основному телу, соответственно, $s=1,2,\ldots,k$; ω -круговая частота вынуждающей силы и момента.

Рассмотрим задачу в линейной постановке, исходя из представления о малых колебаниях около положения статического равновесия. Движение системы (рис.1) описывается уравнениями:

ISSN 3030-3907

$$\begin{cases} m\ddot{z}+c_c(z+x_c\varphi)+c_d(z+x_d\varphi)+\sum_{s=1}^{k}c_s\left[(z+x_s\varphi)-z_s\right]+ \\ +h_c(\dot{z}+x_c\dot{\varphi})+h_d(\dot{z}+x_d\dot{\varphi})+\sum_{s=1}^{k}h_s\left[(\dot{z}+x_s\dot{\varphi})-\dot{z}\right]=F_0e^{i\omega t} \\ mR^2\ddot{\varphi}+x_cc_c(z+x_c\varphi)+x_dc_d(z+x_d\varphi)+\sum_{s=1}^{k}x_sc_s\left[(z+x_s\varphi)-z_s\right]+ \\ +\sum_{s=1}^{k}k_s(\varphi-\varphi_s)+h_cx_c(\dot{z}+x_c\dot{\varphi})+h_dx_d(\dot{z}+x_d\dot{\varphi})+\sum_{s=1}^{k}r_s(\dot{\varphi}-\varphi_s)+ \\ \sum_{s=1}^{k}h_sz_s\left[(\dot{z}+x_s\dot{\varphi})-\dot{z}_s\right]=(M_0+F_0e^{i\omega t}) \\ m_s\ddot{z}_s+c_s\left[z_s-(z+x_c\varphi)\right]+h_s\left[\dot{z}_s-(\dot{z}+x_s\dot{\varphi})\right]=0 \\ m_sR_s^2\ddot{\varphi}+k_s(\varphi_s-\varphi)+r_s(\dot{\varphi}_s-\varphi)+c_sx_s\left[z_s-(z+x_s\varphi)\right]+ \\ +x_sh_s\left[\dot{z}_s-(\dot{z}+x_s\dot{\varphi})\right]=0,(s=1,2,\ldots,k) \end{cases} \quad (2)$$

Делая подстановку

$$z=Ze^{i\omega t},z_s=Z_se^{i\omega t},\varphi=\phi e^{i\omega t},\varphi_s=\phi_se^{i\omega t} \quad (3)$$

Методики решения

Решение дифференциалных уравнений (2) ищется в виде приходим к алгебраической системе уравнений (3) относительно амплитуд

$$\begin{cases} Z\left[(-m\omega^2+c_c+c_d+\sum c_s)\right]+i\omega(h_c+h_d+\sum h_s)+ \\ +\phi\left[(c_cx_c+c_dx_d+\sum c_sx_s)+i\omega(h_cx_c+h_dx_d+\sum h_sx_s)\right]- \\ -\sum(c_s+i\omega h_s)z_s=F_0 \\ Z\left[(c_cx_c+c_dx+\sum c_sx_s)+i\omega(h_cx_c+h_dx_d+\sum h_sx_s)\right]+ \\ +\phi\left[(-mR^2\omega^2+c_cx_c^2+c_dx_d^2+\sum(k_s+c_sx_s^2))+i\omega(h_cx_c^2+h_dx_d^2+\sum(r_s+h_sx_s^2))\right]- \\ -\left[(c_sx_s+i\omega h_sx_s)z_s-\sum(k_s+i\omega r_s)\phi_s\right]=M_0+F_0a \\ z(c_s+i\omega h_s)+\phi(c_sx_s+i\omega h_sx_s)-z_s(-m_s\omega^2+c_s+i\omega h_s)=0 \\ z(c_sx_s+i\omega h_sx_s)+\phi(k_s+c_sx_s^2+i\omega(r_s+h_sx_s^2))- \\ -z_s(c_sx_s+i\omega h_sx_s)-\phi_s(k+i\omega r_s-m_sR_s^2\omega^2)=0 \end{cases} \quad (4)$$

Исключая z_s и ϕ_s, получим

ISSN 3030-3907

$$\begin{cases} z\left[-m\omega^2+c_c+c_d+i\omega(h_c+h_d)+\sum\frac{m_s a_s^2\omega^2}{\omega^2-a_s^2}\right]+ \\ +\phi\left[c_c x_c+c_d x_d+i\omega(h_c x_c+h_d x_d)+\sum\frac{m_s x_s a_s^2\omega^2}{\omega^2-a_s^2}\right]=F_0 \\ z\left[c_c x_c+c_d x_d+i\omega(h_c x_c+h_d x_d)+\sum\frac{m_s x_s a_s^2\omega^2}{\omega^2-a_s^2}+\frac{m_s x_s a_s^2\beta_s\omega^2}{(\omega^2-a_s^2)(\omega^2-\beta_s^2)}\right]+ \\ +\phi\left[-mR^2\omega^2+c_c x_c^2+c_d x_d^2+i\omega(h_c x_c^2+h_d x_d^2)+\sum\frac{m_s x_s a_s^2\omega^2}{\omega^2-a_s^2}\right]+ \\ +\frac{m_s\beta_s^2 R_s^2\omega^2}{\omega^2-\beta_s^2}+\frac{m_s x_s a_s^2\beta_s^2\omega^2}{(\omega^2-a_s^2)(\omega^2-\beta_s^2)}\Big)\Big]=M_0+F_0 a \end{cases} \quad (5)$$

Где

$a_s^2=\frac{c_s+i\omega h_s}{m_s}$, $\beta_s^2=\frac{k_s+i\omega r_s}{m_s R_s^2}$ -комплексныепарциальные частоты гасителей. Чтобы выяснить, какие гасители более эффективны (по координате или по углу) и какое количество гасителей достаточно для гашения колебаний по обоим координатам твердого тела одновременно, рассмотрим случай без трения. Тогда уравнения (5) принимают вид

$$\begin{cases} z(-m\omega^2+c_c+c_d+\sum\frac{m_s a_s^2\omega^2}{\omega^2-a_s^2})+ \\ +\phi(c_c x_c+c_d x_d+\sum\frac{m_s x_s a_s^2\beta_s^2\omega^2}{\omega^2-a_s^2})=F_0 \\ z(c_c x_c+c_d x_d+\sum\frac{m_s x_s a_s^2\omega^2}{\omega^2-a_s^2}+\frac{m_s x_s a_s^2\beta_s^2\omega^2}{(\omega^2-a_s^2)(\omega^2-\beta_s^2)})+ \\ +\phi(-mR^2\omega^2+c_c x_c^2+c_d x_d^2+\sum(\frac{m_s x_s a_s^2\omega^2}{\omega^2-a_s^2}+ \\ +\frac{m_s\beta_s^2 R_s^2\omega^2}{\omega^2-\beta_s^2}+\frac{m_s x_s a_s^2\beta_s^2\omega^2}{(\omega^2-a_s^2)(\omega^2-\beta_s^2)})\Big]=M_0+F_0 a \end{cases} \quad (6)$$

Очевидно, что a_s и β_s будут при этом действительными.

Частные случае

1. Рассмотрим случай kгасителей по φ ,т.е. $a_s=0$ для $s=1,2,\ldots,k$. При этом

$$\beta_s\to\omega^2,\phi\to 0,z=\frac{\Delta z}{\Delta}\to\frac{F_0}{-m\omega^2+c_c+c_d}\neq 0$$

т.е., ни при каком числе гасителей по φ не будет гашения колебаний основного тела по z .

ISSN 3030-3907

2.Рассмотрим случай k гасителей по φ и одного гасителя по z, т.е. например, $a_2,...,a_k=0$. При произвольной установке гасителей по координате и при $a_1^2\to\omega^2,\beta_s^2\to\omega^2$, получаем, что, вообще говоря, $z=\frac{\Delta z}{\Delta}\neq 0,\phi=\frac{\Delta\phi}{\Delta}\neq 0$. Но оказывается, если гаситель по координате будет установлен в точке с координатой $a_0=\frac{F_0a+M_0}{F_0}$, то из (6) получаем $z=0,\phi=0$.

Интересно, что гашение по обоим координатам будет достигаться даже если убрать гасители по углу и оставить один гаситель покоординате в точке $x=a_c$. В этом случае из (6)имеем

$$\Delta=\frac{m_sa_s^2\omega^2}{\omega^2-a_s^2}\left[-m\omega^2(R^2+x_s^2)+c_c(x_s-x_c)^2+c_d(x_s-x_d)\right]$$

$$\Delta z=\frac{m_sx_sa_s^2\omega^2}{\omega^2-a_s^2}F_0(x_s-\frac{M_0+F_0a}{F_0})$$

$$\Delta\phi=-\frac{m_sa_s^2\omega^2}{\omega^2-a_s^2}F_0(x_s-\frac{M_0+F_0a}{F_0})$$

Во всех выкладках мы пренебрегали членами, не содержащими $\frac{1}{\omega^2-a_1^2}$, т.к. $a_1^2\to\omega^2$.Отсюда видно, что если гаситель стоит в точке $x_1=a_0$, то $z=0,\phi=0$.

3.Рассмотрим случай 2-х гасителей по координате. Пуст

$$a_3,...,a_k=0;\beta_1,...,\beta_k=0.$$

Покажем, что этот случай двух гасителей является достаточным для гашения по обоим координатам (разумеется, если гасители установлены в разных точках). Из (6) получаем

$$\Delta=\frac{m_1m_2a_1^2a_2^2\omega^4}{(\omega^2-a_1^2)(\omega^2-a_2^2)}(x_1-x_2)^2+A$$

где $A\approx\frac{1}{\omega^2+a_s^2}$. Значить, $\Delta\approx\frac{1}{(\omega^2-a_1^2)(\omega^2-a_2^2)}\to\infty$ при $a_1^2\to\omega^2,a_2^2\to\omega^2$.

Для Δz и $\Delta\phi$ при $a_1^2\to\omega^2,a_2^2\to\omega^2$, получаем $\Delta z\approx\Delta\phi\approx\frac{1}{\omega^2+a_s^2}$. Откуда

следует $\frac{\Delta z}{\Delta}\to 0,\frac{\Delta\phi}{\Delta}\to 0$.

Приходим к выводу, что гасители z наиболее эффективны, и, поэтому, в случае стрением будем рассматривать только такие гасители.

Рассмотрим теперь случай с учетом трения в гасителях. Чтобы иметь возможность исследования поведения нашей динамической

ISSN 3030-3907

системы, сведем систему (4) к безразмерным параметрам.Пустъ ω_1-резонансная частота системы без гасителей, на которой нам необходимо гаситъ колебания. Введем безразмерные параметры:

$$\xi = \frac{z}{z_{cm}}, \bar{\varphi} = \phi, \Omega^2 = \frac{\omega^2}{\omega_1^2}, \Omega_c^2 = \frac{c_c}{m_1\omega_1^2}, \Omega_d^2 = \frac{c_d}{m_1\omega_1^2}$$

$$\Omega_s^2 = \frac{c_s}{m_1\omega_1^2}' \rho_c = \frac{x_c}{a_0}, \rho_d = \frac{x_d}{a_0}, \rho_s = \frac{x_s}{a_0}$$

$$\rho = \frac{R}{a_0}, \gamma_s = \frac{R_s}{a_0}, \beta = \frac{a_0}{z_{cm}}, \mu_s = \frac{m_s}{m}, \psi_s = \frac{h_s}{m_s\omega_s}$$

Где

$$Z_{cm} = \frac{F_0}{m\omega_1^2}\ ,\ a_0 = \frac{M_0 + F_0 a}{F_0}, s = 1,2,\ldots,k$$

Полагая, что используются только гасители по координате, т.е $R_s = 0, r_s = 0, k_s = 0, h_c = 0, h_d = 0$ приходим к систему

$$\begin{cases} \xi\left[-\Omega^2 + \Omega_c^2 + \Omega_d^2 + \sum \mu_s\Omega_s^2) + i\Omega(\sum \mu_s\psi_s)\right] + \\ + \bar{\varphi}\left[(\beta\rho_c\Omega_c^2 + \beta\rho_d\Omega_d^2 + \sum \beta\mu_s\rho_s\Omega_s^2) + i\Omega(\sum \beta\rho_s\mu_s\psi_s)\right] \\ - \sum \xi_s\left[\mu_s\Omega_s^2 + i\Omega\mu_s\psi_s\right] = 1 \\ \xi\left[(\rho_c\Omega_c^2 + \rho\Omega_d^2 + \sum \mu_s\rho_s\Omega_s^2) + i\Omega(\sum \mu_s\rho_s\psi_s)\right] + \\ + \xi(\Omega_s^2 + i\Omega\psi_s) - \bar{\varphi}(\beta_s\rho_s\Omega_s^2 + i\beta_s\rho_s\Omega_s^2\psi_s) + \\ + \bar{\varphi}\left[(-\beta\rho^2\Omega^2 + \beta\rho_c^2\Omega_c^2 + \beta\rho_d^2\Omega_d^2 + \sum \beta\rho_s\mu_s\Omega_s^2)\right] + \\ + i\Omega(\sum \beta\rho_s\mu_s\psi_s)\ \Big] - \sum \xi_s(\mu_s\rho_s\Omega_s^2 + i\Omega\mu_s\rho_s\psi_s^2) = 1 \\ - \xi(\Omega_s^2 + i\Omega\psi_s) - \bar{\varphi}(\beta_s\rho_s\Omega_s^2 + i\beta_s\rho_s\Omega\psi_s) + \xi(-\Omega^2 + \Omega_s^2 + i\Omega\psi_s) = 0 \\ - \xi(\rho\Omega_s^2 + i\Omega\rho_s\psi_s) - \bar{\varphi}(\beta\rho_s^2\Omega_s^2 + i\beta\rho_s^2\Omega\psi_s) + \xi(\rho_s\Omega_s^2 + i\Omega\rho_s\psi) = 0 \end{cases} \quad (7)$$

Выпишем уравнения для основной массы без гасителей

$$\begin{cases} \xi(-\Omega^2 + \Omega_c^2 + \Omega_d^2) + \bar{\varphi}\,\beta(\rho_c\Omega_c^2 + \rho_d\Omega_d^2) = 1 \\ \xi(\rho_c\Omega_c^2 + \rho_d\Omega_d^2) + \bar{\varphi}\,\beta(-\rho^2\Omega^2 + \rho_c^2\Omega_c^2 + \rho_d^2\Omega_d^2 = 1 \end{cases} \quad (8)$$

и найдем условия на параметры $\rho_c, \rho_d, \Omega_c^2, \Omega_d^2$, чтобы выполнялось соотношение $\omega_1^2 : \omega_2^2 = 1 : n$.Характеристическое уравнение системы (8) имеет вид

$$\rho^2\Omega^4 - \left[\Omega_c^2(\rho + \rho_c) + \Omega_d^2(\rho + \rho_d)\right]\Omega^2 + \Omega_c^2\Omega_d^2(\rho_c + \rho_d)^2 = 0$$

Подставляя сюда $\Omega^2 = 1$ и $\Omega^2 = n^2$, получим условия того, что резонансные частоты системы относятся как $1:n$

ISSN 3030-3907

$$\begin{cases} \rho^2 - \left[\Omega_c^2(\rho+\rho_c)+\Omega_d^2(\rho+\rho_d)\right] - \Omega_c^2\Omega_d^2(\rho_c-\rho_d)^2 = 0 \\ \rho^2 n^2 - \left[\Omega_c^2(\rho+\rho_c)+\Omega_d^2(\rho+\rho_d)\right] n^2 - \Omega_c^2\Omega_d^2(\rho_d-\rho_d)^2 = 0 \end{cases} \quad (9)$$

Найдем тепер из (7) $|\xi|$ и $\left|\bar{\varphi}\right|$. Исключая ξ_s, получаем систему

$$\begin{cases} \xi(A_1+iB_1)+\bar{\varphi}(C_1+iD_1)=1 \\ \xi(A_2+iB_2)+\bar{\varphi}(C_2+iD_2)=1 \end{cases}$$

Откуда

$$\xi = \frac{\Delta\xi}{\Delta} = \frac{(C_2-C_1)+i(D_2-D_1)}{(A_1C_1-B_1D_1-A_2C_1+B_2D_1)+i(A_1D_2+B_1C_2-A_2D_1-B_2C_1)}$$

$$\bar{\varphi} = \frac{\Delta\bar{\varphi}}{\Delta} = \frac{(A_1-A_1)+i(B_2-B_1)}{(A_1C_2-B_1D_2-A_2C_1+B_2D_1)+i(A_1D_2+B_1C_2-A_2D_1-B_2C_1)}$$

Где

$$A_1 = -\Omega^2+\Omega_c^2+\Omega_d^2+\sum_{s=1}^{k}W_s, B_1 = \sum_{s=1}^{k}Q_s$$

$$C_1 = \beta(\rho_c\Omega_c^2+\rho_d\Omega_d^2+\sum_{s=1}^{k}\rho_sW_s), D_1 = \beta\sum_{s=1}^{k}\rho_sQ_s$$

$$A_2 = (\rho_c\Omega_c^2+\rho_d\Omega_d^2+\sum_{s=1}^{k}\rho_sW_s), B_2 = \sum_{s=1}^{k}\rho_sQ_s$$

$$C_2 = \beta(-\rho^2\Omega^2+\rho_c^2\Omega_c^2+\rho_d^2\Omega_d^2+\sum_{s=1}^{k}\rho_s^2W),$$

$$D_2 = \beta\sum_{s=1}^{k}\rho_s^2Q_s,$$

$$W_s = \mu_s\Omega^2\frac{\Omega_s^2(\Omega^2-\Omega_s^2)-\Omega^2\Psi_s^2}{(\Omega^2-\Omega_s^2)^2+\Omega^2\Psi_s^2}$$

$$Q_s = \frac{\mu_s\Omega^5\Psi_s}{(\Omega^2-\Omega_s^2)^2+\Omega^2\Psi_s^2}$$

Запишем кратко

$$\xi = \frac{R_1^{'}+iR_2^{'}}{R_3^{'}+iR_4^{'}}, \bar{\varphi} = \frac{K_1^{'}+iK_2^{'}}{K_3^{'}+iK_4^{'}},$$

Где

$$R_1^{'} = C_2-C_1, R_2^{'} = D_2-D_1, K_1 = A_2-A_1, R_1 = B_1-B_2,$$

$$R_3^1 = A_1C_2-B_1D_2-A_2C_1+B_2D_1, R_4 = A_1D_2+B_1C_2-A_2D_1-B_2C_1$$

Отсюда

ISSN 3030-3907

$$\begin{cases} |\xi| = \sqrt{\dfrac{(R_1^{'}R_3^{'} + R_2^{'}R_4^{'})^2 + (R_2^{'}R_3^{'} + R_1^{'}R_4^{'})^2}{(R_3^{'})^2 + (R_4^{'})^2}} \\ \left|\bar{\varphi}\right| = \sqrt{\dfrac{(K_1^{'}K_3^{'} + K_2^{'}K_4^{'})^2 + (K_2^{'}R_3^{'} + K_1^{'}R_4^{'})^2}{(R_3^{1})^2 + (R_4^{1})^2}} \end{cases} \quad (10)$$

Теперь задача представлена в виде, удобном для исследования на ЦВМ. Возможны два метода исследования данной задачи на ЦВМ: амплитудный и частотный.Амплитудный метод заключается в следующем. Проводя вычисления; по формулам (10) получим резонансные кривые для каждого фиксированного набора параметров. Анализируя эти зависимости на основе критерия оптимального гашения (1), находим искомые значения параметров динамических гасителей. Преимуществами этого метода являются возможносирассмотрения влияния трения на поведения исследуемой динамической системы, а также то, что можно оценить амплитуду колебанийприкаждом значении параметров гасителей. Недостатком метода является сравнительно большой объем вычислений.В настоящей работе при вычислениях использован частотный методу сформулированный в начале статьи. В безразмерных параметрах для случая $k = 2$ из(7)имеем

$$\begin{cases} (a_{11} - \Omega^2)\xi + a_{12}\bar{\varphi} + a_{13}\xi_1 + a_{14}\xi_2 = 1 \\ a_{21}\xi + (a_{22} - \Omega^2)\bar{\varphi} + a_{23}\xi_1 + a_{24}\xi_2 = \dfrac{1}{\rho^2\beta} \\ a_{31}\xi_1 + a_{32}\bar{\varphi} + (a_{33} - \Omega^2)\xi_1 = 0 \\ a_{41}\xi_1 + a_{42}\bar{\varphi} + (a_{44} - \Omega^2)\xi_2 = 0 \end{cases} \quad (11)$$

Где

$$a_{11} = \Omega_c^2 + \Omega_d^2 + \mu_1\Omega_1^2 + \mu_2\Omega_2^2,$$
$$a_{12} = \beta\left(\rho_c\Omega_c^2 + \rho_d\Omega_d^2 + \rho_1\mu_1\Omega_1^2 + \rho_2\mu_2\Omega_2^2\right)$$
$$a_{13} = -\mu_1\Omega_1^2, a_{14} = -\mu_2\Omega_2^2$$
$$a_{21} = \frac{\rho_c\Omega_c^2 + \rho_d\Omega_d^2 + \rho_1\mu_1\Omega_1^2 + \rho_2\mu_2\Omega_2^2}{\beta\rho^2}$$
$$a_{22} = \frac{\rho_c\Omega_c^2 + \rho_d\Omega_d^2 + \rho_1\mu_1\Omega_1^2 + \rho_2\mu_2\Omega_2^2}{\rho^2}$$
$$a_{23} = \frac{\rho_1\mu_1\Omega_1^2}{\rho^2}, a_{24} = \frac{-\rho_2\mu_2\Omega_2^2}{\rho^2}$$
$$a_{31} = -\Omega_1^2, a_{32} = -\beta\rho_1\Omega_1^2, a_{33} = \Omega_1^2, a_{34} = a_{43} = 0,$$
$$a_{41} = -\Omega_1^2, a_{42} = -\beta\rho_2\Omega_2^2, a_{44} = \Omega_2^2,$$

ISSN 3030-3907

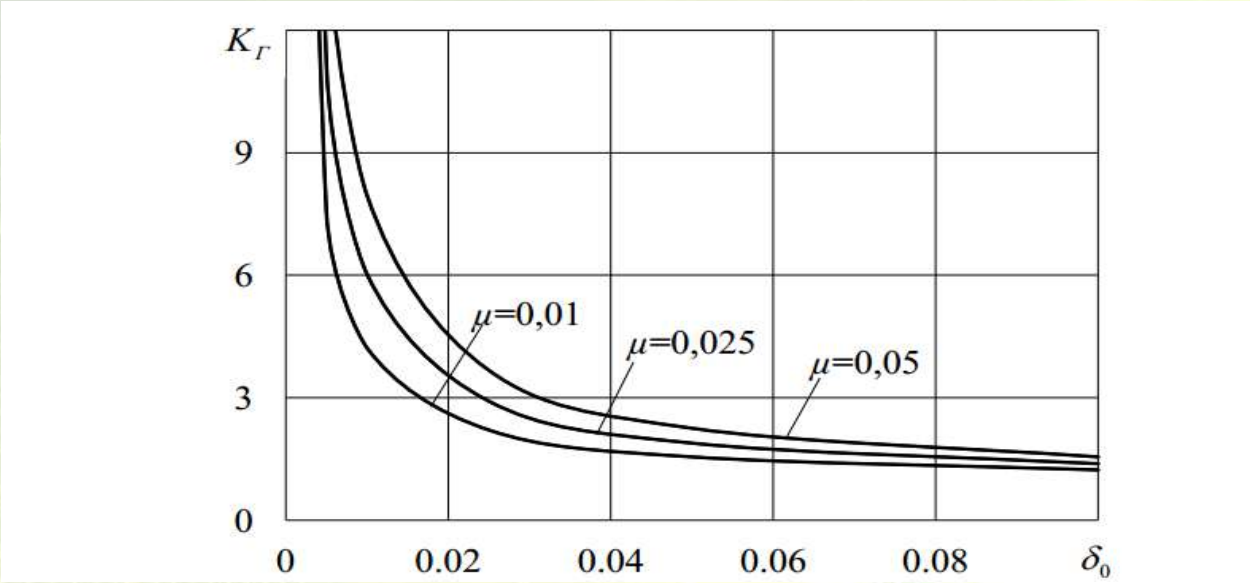


Рисунок 2. Зависимости коэффициента гашения колебаний от величины вязкого сопротивления защищаемого объекта при вибрационных воздействиях ($\mu = \sum_{k=1}^{N} m_k / M$,

$\delta_0 = h_{01} / \omega_{01}$, $\omega_{01} = \sqrt{c / M}$, $h_{01} = h_1 / (2M)$).

Решая харектеристическое уравнение, находим собственные частоты **исследуемой**динамической системы для каждого фиксированного набора параметров.Затем выбираем такие параметры гасителей, при которых выполняется критерий оптимального гашения (1) для найденныхсобственных частот системы.Преимуществом этого метода являетсяи сравнительно небольшой объем вычислений, а недостатками-невозможность рассматривать систему с трением и отсутствие какой-либо информации об амплитудах колебаний.Вычисления были проведены для двух соотношений резонансных частот:

$n_1 = 1{,}1; n_2 = 5$. Для обеспечения этих соотношений параметры системы $\Omega_c^2, \Omega_d^2, \rho_c, \rho_d$

были выбраны согласноуравнениям (9). Значения μ_s выбирались так, чтобы выполнялосьусловие $\sum_{s=1}^{k} \mu_s = 0{,}1$; кроме того, были зафиксированы $\beta = 100$ и $\rho = 1$.

Оптималностьвиброзащитыопределяется коэффициентом гашения (K_G),который в данном случае определяется как отношение наибольшего отклоненияглавной массы в отсутствие гасителя к соответствующей величине при наличииоптимально настроенного гасителя (***рис*** 2).

ISSN 3030-3907

Выводы

В результате применения амплитудного и частотного методов были получены следующие результаты:

1. Необходимо обеспечить $\psi_s < 0{,}1$, т.к. при большом затухании резонансные частоты оказываются весьма близкими к единице, т.е. к той безразмерной частоте, на которой необходимо гасить колебания системы.

2. Чтобы обеспечить гашение одновременно в верхней $(\Omega > 1)$ и нижней $(\Omega > 1)$ окрестностях по отношению к резонансной частоте основной системы необходимо выбрать $\Omega_s \approx 1 (s = 1,2)$. Если же требуется обеспечить гашение, например, только в верхней окрестности, то Ω_s целесообразно брать в интервале. $1 < \Omega_s < 1{,}2$. При этом все резонансные частоты системы увеличиваются [2].Если же, наоборот, требуется обеспечить гашение только в нижней окрестности, то Ω_s следует выбирать в интервале $0{,}8 < \Omega_s < 1$.. Как показали вычисления, все гасители при этом целесообразно настраивать на одну и ту же частоту.

3. Наиболее эффективным (в смысле оптимального гашения) является применение двух динамичесиих гасителей по вертикальному перемещению, причем $\mu_1 = \mu_2 = 0.05$. Возможно применение одного гасителя, но при этом необходимо установить его точно в точке a_0. Применение более двух гасителей при сохранении их общей массы ухудшает полосу частот, в которой удается погасить колебания системы.

4. Для достижения оптимального гашения необходимо один из гасителей установить в точке $x_1 = a_0$. Получается наилучшая полоса частот, в которой удается гасить колебания системы. Второй гаситель надо максимально удалить от первого, т.е. максимизировать расстояние между гасителями. Практически достаточно установливать один гаситель на расстоянии от другого на 10 единиц, иначе $|x_1 - x_2| = 10$, т.к. дальнейшее увеличение расстояния между гасителями эффекта не увеличивает.

5. В случае разнесенных резонансных частот системы без гасителей удается получить больший интервал, в котором удается гасит колебания, нежели в случае близких резонансных частот.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нашиф А., Джонс Д., Хендерсон Дж. Демпфирование колебаний: Пер.с англ. – Москва.: Мир, 1988 – 448 с.

2. Кофанов Ю.Н. Автоматизация проектирования РЭС.

ISSN 3030-3907

Топологическоепроектированиепечатныхплат /– Красноярск, 2008. – 225с.

3. Droppa, P. Application diagnostics methods for modernization vehicle IFV-2 / P. Droppa,P. Kalna, S. Filípek // Military Technologies (ICMT), 2015 International Conference on. – 2015. – P. 1–5. DOI: 10.1109/MILTECHS.2015.7153762

4. Safarov I.I., Kulmuratov N.R., Teschaev M.K.,Kuldaschov N.U. Interaction of No stationary Waves on Cylindrical Body. Applied Mathematics, 2019,10, Pp435-447.http://www.scirp.org/journal/am

5. Safarov I.I., Kulmuratov N.R., Kuldaschov N.U. Diffraction of Surface Harmonic Viscoelastic Waves on a Multilayer Cylinder with a Liquid.Applied Mathematics, 2019,10 ,Pp468-484 . http://www.scirp.org/journal/am

6. Safarov I.I., Boltaev Z.I. Interaction of Harmonic Waves on a Viscoelastic Cylindrical Body. Advance researchJournal of Multidisciplinary Discoveries. 2019; vol. 37, issue 1,Pp01-10 http://www.journal researchijf.com

7. MirsaidovM.M.,Toshmatov E.S. (2019) Spatial stress state and dynamic characteristics of earth dams. Magazine of Civil Engineering89(5), pp. 3-15

8. MirsaidovM.M.,SultanovT.Z.,AbdikarimovR.A., ToshmatovE.S.,JurayevD.P. (2018) Strength parameters of earth dams under various dynamic effects. Magazine of Civil Engineering, 77(1), pp. 101-111

9. Safarov I.I, Akhmedov M. Sh., Boltaev .Z.I. Waveguide Propagation in Extended Plates of Variable Thickness//Open Access Library Journal. 2014,1.P.2-9

10. Safarov I.I., Boltaev Z.I., AxmedovM.Sh. Setting the Linear Oscillations of Structural Heterogeneity Viscoelastic Lamellar Systems with Point Relations// Applied Mathematics, 2015, 6. P. 228-234.

11.Сафаров И.И. , Тешаев М.Н.Мажидов М. Демпфирование колебаний механических систем. LAPLAMBERTAcademikPublishing.2014. 97 p.

12. Колтунов М.А. Ползучесть и релаксация. М.: Высшая скола, 1976. 277 с.

13. Сафаров И.И. Колебания и волны в диссипативно неоднородных средах и конструкциях. Ташкент: Фан, 1992. 252 с.

14.Safarov I.I., Teshayev M.Kh.,AxmedovM.Sh. Natural Oscillations of Viscoelastic Lamellar Mechanical Syystems with Point Communications// Applied Mathematics, 2014, 5. P. 3018-3025.

ISSN 3030-3907

15. Safarov I.I.,Teshaev M.Kh.,Akhmedov M.S. Free Oscillations of a Toroidal Viscoelastic Shell with a Flowing Liquid. American Journal of Mechanics and Applications. 2018; 6(2): 37-49
16. SafarovI.I., TeshaevM.Kh. Vibration Protection of Mechanical Systems Consisting ofSolid and Deformable Bodies. EJERS, European Journal of Engineering Research and Science Vol. 3, No. 9, 2018.pp.18-28.
17. Safarov I.I., TeshayevM.Kh., Boltayev Z.I., AkhmedovM.Sh.Damping Properties of Vibrations of Three-Layer VIscoelastic Plate. International Journal of Theoretical and Applied Mathematics2017; 3(6): 191-198.
18.Safarov I.I., Teshayev M.Kh.,Nuriddinov B.Z., Boltaev Z.I. Of Own and Forced Vibrations of Dissipative Inhomogeneous Mechanical Systems// Applied Mathematics, 2017, 8. P. 1001-1015.

ISSN 3030-3907

PORTULACA OLERACEA O‘SIMLIGI TARKIBIDAGI FLAVONOIDLAR VA KVERTSITINNING TAHLILI.

Baykulov A.K.
Samarqand davlat Tibbiyot Universiteti, magistranti
Toshboyev F.N
Samarqand davlat Tibbiyot Universiteti, magistranti
E-mail: toshboyev1995@gmail.com
Samatova Y.S.
Samarqand davlat Tibbiyot Universiteti, magistranti
Anvarov T.O‘
Samarqand davlat Tibbiyot Ilmiy rahbar:

Annotatsiya. Kvertsitin esa glyukoza almashinuvini tartibga solish, oksidlovchi stressni kamaytirish va insulin sezuvchanligini oshirish orqali metabolik kasalliklarda muhim farmakologik potensialga ega ekanligi ilmiy jihatdan tasdiqlanmoqda. So‘nggi yillarda, xususan 2020–2025 yillar davomida Portulaca oleracea tarkibidagi flavonoidlarning xromatografik va spektroskopik tahliliga bag‘ishlangan ko‘plab tadqiqotlar chop etildi. Yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YuSSX), suyuqlik xromatografiyasi - mass spektrometriya (LC–MS/MS) va UV-spektroskopiya usullarining takomillashuvi kvertsitinning miqdoriy va sifat jihatdan aniq baholanishiga imkon berdi. Shu bois Portulaca oleracea o‘simligidagi flavonoidlar va kvertsitinning kimyoviy xususiyatlari, analitik aniqlanishi va farmakologik ahamiyatini sharhlash bugungi kunda dolzarb ilmiy masala hisoblanadi. Mazkur sharxlovchi maqola 2020–2025 yillar oralig‘ida chop etilgan ilmiy tadqiqotlarni umumlashtirish orqali ushbu o‘simlikning biofaol komponentlarini keng yoritadi.

Kalit so‘zlar: "Portulaca oleracea flavonoidlari", "quercetin tahlili", "HPLC quercetin", "LC-MS flavonoidlari", "gipoglikemik faollik".

Abstract. Quercetin has been scientifically confirmed to possess significant pharmacological potential in metabolic disorders by regulating glucose metabolism, reducing oxidative stress, and enhancing insulin sensitivity. In recent years, particularly during the period from 2020 to 2025, numerous studies have been published focusing on the chromatographic and spectroscopic analysis of flavonoids present in *Portulaca oleracea*. Advances in analytical techniques such as high-performance liquid chromatography (HPLC), liquid chromatography–mass spectrometry (LC–MS/MS), and UV spectroscopy have enabled accurate qualitative and quantitative assessment of quercetin. Therefore, reviewing the chemical properties, analytical identification, and pharmacological significance of flavonoids and quercetin in *Portulaca oleracea* represents a relevant scientific

ISSN 3030-3907

issue today. This review article comprehensively highlights the bioactive components of this plant by summarizing scientific studies published between 2020 and 2025.

Keywords:“Portulaca oleracea flavonoids”, “quercetin analysis”, “HPLC quercetin”, “LC-MS flavonoids”, “hypoglycemic activity”.

Аннотация. Научно подтверждено, что кверцетин обладает значительным фармакологическим потенциалом при метаболических заболеваниях за счёт регуляции глюкозного обмена, снижения окислительного стресса и повышения чувствительности к инсулину. В последние годы, особенно в период 2020–2025 гг., было опубликовано множество исследований, посвящённых хроматографическому и спектроскопическому анализу флавоноидов, содержащихся в *Portulaca oleracea*. Совершенствование методов высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ), жидкостной хроматографии–масс-спектрометрии (LC–MS/MS) и УФ-спектроскопии позволило обеспечить точную качественную и количественную оценку кверцетина. В связи с этим обзор химических свойств, аналитического определения и фармакологической значимости флавоноидов и кверцетина в *Portulaca oleracea* является актуальной научной задачей. Данная обзорная статья обобщает научные исследования, опубликованные в период 2020–2025 гг., и всесторонне освещает биологически активные компоненты данного растения.

Ключевые слова:«флавоноиды Portulaca oleracea», «анализ кверцетина», «ВЭЖХ кверцетин», «LC-MS флавоноиды», «гипогликемическая активность».

KIRISH

Ilmiy ishning dolzarbligi. Portulaca oleracea L. (semizo‘t) Markaziy Osiyo, O‘rta yer dengizi va Osiyo mintaqalarida keng tarqalgan, oziq-ovqat va dorivor ahamiyatga ega bo‘lgan o‘simlik hisoblanadi. So‘nggi yillarda ushbu o‘simlikka bo‘lgan ilmiy qiziqish uning tarkibida uchraydigan biologik faol birikmalar, ayniqsa flavonoidlar va ularning yetakchi vakili kvertsitin bilan bog‘liq holda keskin oshdi. Flavonoidlar antioksidant, yallig‘lanishga qarshi, gipoglikemik va sitoprotektiv xususiyatlari bilan ajralib turadi.

Maqsad Ushbu sharxlovchi maqolaning asosiy maqsadi Portulaca oleracea L. o‘simligi tarkibidagi flavonoidlar, xususan kvertsitinning kimyoviy tuzilishi, analitik tahlil usullari va farmakologik xususiyatlari bo‘yicha 2020–2025 yillarda chop etilgan ilmiy tadqiqotlarni tizimli ravishda umumlashtirish va tahlil qilishdan iborat.

ISSN 3030-3907

Asosiy qsim Portulaca oleracea tarkibidagi flavonoidlar spektrini tavsiflash Kvertsitinning strukturaviy va biologik xususiyatlarini sharhlash Zamonaviy fitokimyoviy tahlil metodlarini (Yuqori Samarali Suyuqliq Xromatografiyasi, Suyuqlik Xromatografiyasi- Mass Spektrometriya , IK spektroskopiya, UV-spektroskopiya) taqqoslash. Ekstraksion usullar samaradorligini statistik indikatorlar bilan solishtirish. 2020–2025 yillardagi klinik va eksperimental tadqiqotlar natijalarini tahlil qilish. Usullar. Ushbu sharhlovchi maqolani tayyorlashda portulaca oleracea o‘simligi tarkibidagi flavonoidlar va kvertsitinning tahliliga oid 2020–2025 yillar davomida chop etilgan ilmiy tadqiqotlar tahlil qilindi. Mazkur bo‘limda ma’lumotlarni yig‘ish, saralash, qayta ishlash va tahlil qilish jarayoni metodologik va statistik talablarga muvofiq tarzda amalga oshirilgan.

Adabiyotlarni izlash strategiyasi Ma’lumotlar quyidagi elektron bazalar orqali yig‘ildi: PubMed • Scopus• Google Scholar• ScienceDirect • ResearchGate Portulaca oleracea tarkibidagi flavonoidlar tahliliga bag‘ishlangan tadqiqotlar Kimyoviy tahlil usullari (Yuqori Samarali Suyuqliq Xromatografiyasi, Gaz Xromatografiyasi- Mass Spektrometriya, Yadroviy magnit rezonansi spektroskopiyasi, Ultrabinafsha va ko`rinadigan nurlanish spektrofotometriyasi) qo‘llangan tadqiqotlar.

Fitokimyoviy tahlil metodlari Yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YuSSX), Kolonka: C18,Harorat: 25 °C Harakatlanuvchi faza: metanol : suv : formiat kislota, Aniqlash to‘lqin uzunligi: 360–370 nm, Kvertsitin aniqlanish aniqligi: ±1.8 %, Suyuqlik Xromatografiyasi- Mass Spektrometriya, Kvertsitinning molekulyar massasi: m/z 301, Past aniqlash chegarasi: 0.05 ng/ml, Flavonoid glikozidlarining differensial identifikatsiyasi, UV-spektroskopiya, Kvertsitinning maksimal yutilish cho‘qqisi: λmax = 370 nm, Statistik tahlil metodlari, Tadqiqotlarda quyidagi statistik yondashuvlar qo‘llandi:, O‘rtacha qiymat (M), Standart og‘ish (SD), Variatsiya koeffitsienti (V%), 95% ishonch oralig‘i (CI), ANOVA turli ekstraksion usullar samaradorligini solishtirish, Pearson korrelyatsiyasi escin miqdori va farmakologik ta’sir kuchi o‘rtasidagi bog‘liqlik

Metodologik yondashuv. Sharhlovchi maqolaning metodologiyasi PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) tavsiyalariga mos holda qurildi. Ushbu usullar ilmiy jihatdan ishonchli va xolis bo‘lib, aniqlangan ma’lumotlar minglab fitokimyoviy ma’lumotlarni taqqoslash, konsentratsiyalarni baholash va farmakologik mexanizmlarni to‘g‘ri izohlash imkonini berdi.

Natijalar Adabiyotlar tahlili natijasida portulaca oleracea (semiz o‘t) tarkibidagi flavonoidlar va kversitinning fitokimyoviy profili va farmakologik

ISSN 3030-3907

ahamiyati keng qamrovda o‘rganilgani ma’lum bo‘ldi. 2020–2025 yillarda chop etilgan 28 ta ilmiy ish tahlil qilindi va ularda quyidagilar aniqlangan. Flavonoidlarning umumiy miqdori Ilmiy manbalarga ko‘ra Portulaca oleracea tarkibida: Umumiy flavonoidlar: 1.2–2.8 %, Kvertsitin miqdori: 0.15–0.48 %, ANOVA tahlili natijasi: $p < 0.01$. Farmakologik faollik, Qonda glyukoza darajasi pasayishi: 18–35 %, Antioksidant faollik (DPPH): 40–65 %, Insulin sezuvchanligi oshishi: 20–30 %, Pearson korrelyatsiyasi: kvertsitin miqdori ↔ gipoglikemik ta’sir ($r = 0.79$)

Farmakologik ta’siri, Tahlil qilingan adabiyotlar asosida portulaca oleracea o’simligi quyidagi farmakologik ta’sirlarga ega ekani isbotlangan: Gipoglikemik ta’sir Kvertsitin: α-glukozidaza fermentini inhibitsiya qiladi, Glyukoza so‘rilishini sekinlashtiradi, Insulin signal yo‘llarini faollashtiradi Antioksidant ta’sir Erkin radikallarni neytrallaydi Lipid peroksidatsiyasini kamaytiradi Hujayra membranasini himoyalaydi.

Xulosa. Olib borilgan tahlil natijalariga ko‘ra, semiz o’t o’simligi fitokimyoviy tarkibi jihatidan biologik faol moddalariga juda boy ekani, ularning farmakologik ahamiyati esa yuqori klinik potensialga ega ekani aniqlandi. Portulaca oleracea flavonoidlar, ayniqsa kvertsitinning boy manbai hisoblanadi. Kvertsitin yuqori gipoglikemik va antioksidant faollikka ega. Eng ishonchli tahlil usullari: Yuqori Samarali Suyuqlik Xromatografiyasi, Suyuqlik Xromatografiyasi-Mass Spektrometriya. Flavonoidlar metabolik kasalliklarda yuqori terapevtik potensialga ega. Mazkur sharx Portulaca oleracea asosida standartlashtirilgan fitopreparatlar yaratish uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR

1. Байкулов А. К., Муртазаева Н. К., Тошбоев Ф. Н. Динамика влияния лактатдегидрогеназы при экспериментальном инфаркте миокарда //World of Scientific news in Science. – 2024. – Т. 2. – №. 3. – С. 244-251.
2. Mamadoliev, I., N. Fayzullaev, and A. Baykulov. "Production of high-silicon zeolites from kaolin." Збірник наукових праць ΛΌГОΣ (2020): 21-28.
3. Turaevich y. O., kenjaevich b. A., holbaevich r. F. The effect of plasma therapy on the general circulation of blood in patients with extensive deep burns International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology. – 2020. – Т. 7. – №. 4. – С. 1-4.
4. Kenjayevich, B. A., & Baxriddinovna, U. G. (2023). Experimental giperxolesterolemiyada nitrergik tizim dinamikasi. Новости образования: исследование в XXI веке, 1(9), 1452-1458.

ISSN 3030-3907

5. Байкулов, А. К., Н. К. Муртазаева, and Ф. Н. Тошбоев. "Динамика влияния лактатдегидрогеназы при экспериментальном инфаркте миокарда." World of Scientific news in Science 2.3 (2024): 244-251.
6. Байкулов А. К. и др. Воспалительный процесс: от стадии изменений в крови до заживления //International Scientific and Practical Conference World science. – ROST, 2017. – Т. 5. – №. 3. – С. 32-36.
7. Байкулов А. К. и др. Иследования эффективности производных хитозана на процессы репаративной регенерации ожоговых ран в эксперименте Байку //World science. – 2016. – Т. 3. – №. 5 (9). – С. 53-58.
8. Kenjayevich B. A. et al. Studies of reparative regeneration of chitosan derivatives in experimental thermal burns ResearchJet Journal of Analysis and Inventions. – 2022. – Т. 3. – №. 4. – С. 1-6.
9. Baikulov, A. K., F. H. Rakhmanov, and K. E. Egamberdiyev. "Research results of reparative regeneration of chitosan derivatives in experimental thermal burns."Educational Research in Universal Sciences 1.2 (2022):51-55.
10. Kenjayevich B. A. Dynamics of the nitroergic system in experimental hypercholesterolemia Int Res J Med Med Sci. – 2023.–Т.11.–№. 3.– С.30-34.
11. Байкулов А. К., Саветов К. Т., Халиков К. М. Репаративная регенерация кожи при экспериментальном термическом ожоге с использованием хитозана //актуальные проблемы биомедицины-2020.–2020.– С. 291-292.
12. Байкулов А. К. Влияние хитозана на синтез ДНК и РНК при ожогах //Врач-аспирант. – 2012. – Т. 53. – №. 4. – С. 26-29.
13. Халиков К. М. и др. Изучение результатов лечения крыс с ожоговой травмой производными хитозана //International Scientific and Practical Conference World science. – ROST, 2017. – Т. 4. – №. 12. – С. 26-28.
14. Kenjayevich B. A. et al. Investigation of the skin-resorptive effect of manufactured chitosan //european journal of modern medicine and practice. – 2022. – Т. 2. – №. 5. – С. 102-106.
15. Normurot, F., Firdavsii, B., Noriigit, M., Orif, Q., & Feruz, T. (2021). Effect of the Number of Active Components of the Catalyst on the Yield of the Product During the Synthesis of Vinyl Acetate From Ethylene and Acetic Acid. Бюллетень науки и практики, 7(4), 301-311.
16. Байкулов, А. К., Н. К. Муртазаева, and Ф. Н. Тошбоев. "Динамика влияния лактатдегидрогеназы при экспериментальном инфаркте миокарда." World of Scientific news in Science 2.3 (2024): 244-251.
17. Мусулмонов, Н., Сидикова, Г., Сидиков, А., & Тошбоев, Ф. (2020). Кинетика синтеза этилацетата из уксусной кислоты. Збірник наукових праць ΛΌГОΣ, 49-54.

ISSN 3030-3907

18. Firdavsiy, B., Normurot, F., Noryigit, M., & Feruz, T. (2021). Influence of the Nature of the Retainer (Carrier) on the Catalytic Activity of the Catalyst in the Gas-Phase Synthesis of Vinyl Acetate from Ethylene. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 12(10), 2262-2270.

ISSN 3030-3907

TALABALAR IDENTIFIKATSIYASINI TA’MINLOVCHI MOBIL PLATFORMA NI LOYIHALASH

Sayidova Nazokat Sayfullayevna
Buxoro Davlat universiteti, axborot tizimlari va raqamli texnologiyalar kafedrasi dotsenti, Fizika-matematika fanlari nomzodi.
E-mail: n.s.saidova@buxdu.uz
Maxsudova Shahnoza Aybek qizi
Buxoro davlat universiteti, axborot tizimlari va raqamli texnologiyalar fakulteti, "kompyuter tizimlari va ularning dasturiy ta'minoti"yo'nalishining 1-kurs magistranti
E-mail: shaxnozmaxsudova@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada oliy ta’lim muassasalarida talabalar identifikatsiyasini ta’minlovchi mobil platformani loyihalash va amaliy joriy etish masalalari keng ko‘lamda tadqiq etilgan. Tadqiqotning dolzarbligi zamonaviy ta’lim tizimida an’anaviy identifikatsiya usullari (plastik kartalar, parollar) ning jiddiy kamchiliklari – ma’lumotlar o‘g‘irlanishi, soxtalashtirish va vaqt sarfi bilan izohlanadi. Maqsad – biometrik texnologiyalarga (barmoq izi va yuz tanish) asoslangan, real vaqt rejimida ishlaydigan mobil platformani ishlab chiqish orqali axborot xavfsizligini va jarayon samaradorligini oshirish. Tadqiqotda modulli loyihalash, Kotlin dasturlash tili, Android Biometric API, Firebase Realtime Database va AES-256 shifrlash algoritmi kabi zamonaviy texnologiyalar qo‘llanilgan. Sinov natijalari platformaning identifikatsiya aniqligini 95–98% ga yetkazishi, jarayon vaqtini 2–3 soniyaga qisqartirishi va xavfsizlik darajasini sezilarli oshirishini tasdiqladi. Mualliflarning ilmiy hissasi – O‘zbekiston oliy ta’lim tizimida biometrik mobil platformalarni joriy etishning ilmiy-metodik asoslarini yaratish. Amaliy hissasi – davomat nazorati, kutubxona xizmatlari, imtihon autentifikatsiyasi va talabalar faoliyatini monitoring qilishni avtomatlashtirish. Tadqiqot global biometrik trendlar va O‘zbekistonning raqamlashtirish dasturlari bilan to‘liq mos keladi.

Kalit so‘zlar: talabalar identifikatsiyasi, mobil platforma, biometrik autentifikatsiya, axborot xavfsizligi, raqamli texnologiyalar, barmoq izi tanish, yuz tanish, Android Biometric API, Firebase Realtime Database, Kotlin dasturlash, davomat nazorati, ta’lim raqamlashtirish, AES shifrlash, ikki faktorli autentifikatsiya.

Аннотация: В статье широко исследуются вопросы проектирования и практического внедрения мобильной платформы для обеспечения идентификации студентов в учреждениях высшего образования. Актуальность исследования объясняется серьезными недостатками

ISSN 3030-3907

традиционных методов идентификации (пластиковые карты, пароли) – кражей данных, подделкой и потерей времени. Цель – разработка мобильной платформы на основе биометрических технологий (отпечатки пальцев и распознавание лица), работающей в реальном времени, для повышения информационной безопасности и эффективности процессов. В исследовании применены модульный дизайн, язык программирования Kotlin, Android Biometric API, Firebase Realtime Database и алгоритм шифрования AES-256. Результаты тестирования подтвердили, что платформа достигает 95–98% точности идентификации, сокращает время процесса до 2–3 секунд и значительно повышает уровень безопасности. Научный вклад авторов – создание научно-методических основ внедрения биометрических мобильных платформ в систему высшего образования Узбекистана. Практическая значимость – автоматизация контроля посещаемости, библиотечных услуг, аутентификации на экзаменах и мониторинга активности студентов. Исследование полностью соответствует глобальным биометрическим трендам и программам цифровизации Узбекистана.

Ключевые слова: идентификация студентов, мобильная платформа, биометрическая аутентификация, информационная безопасность, цифровые технологии, распознавание отпечатков пальцев, распознавание лица, Android Biometric API, Firebase Realtime Database, программирование на Kotlin, контроль посещаемости, цифровизация образования, шифрование AES, двухфакторная аутентификация.

Abstract: This article extensively investigates the design and practical implementation of a mobile platform for student identification in higher education institutions. The relevance of the study is justified by significant shortcomings of traditional identification methods (plastic cards, passwords) – data theft, forgery, and time consumption. The objective is to develop a real-time mobile platform based on biometric technologies (fingerprint and face recognition) to enhance information security and process efficiency. The research employs modular design, Kotlin programming language, Android Biometric API, Firebase Realtime Database, and AES-256 encryption algorithm. Testing results confirmed that the platform achieves 95–98% identification accuracy, reduces process time to 2–3 seconds, and significantly improves security levels. The authors' scientific contribution is the establishment of scientific-methodological foundations for implementing biometric mobile platforms in Uzbekistan's higher education system. Practical significance – automation of attendance control, library services, exam authentication, and student activity monitoring. The study fully aligns with global biometric trends and Uzbekistan's digitalization programs.

ISSN 3030-3907

Keywords: student identification, mobile platform, biometric authentication, information security, digital technologies, fingerprint recognition, face recognition, Android Biometric API, Firebase Realtime Database, Kotlin programming, attendance control, education digitalization, AES encryption, two-factor authentication.

KIRISH

Zamonaviy oliy ta’lim muassasalarida talabalar identifikatsiyasi va davomat nazorati jarayonlari muhim ahamiyat kasb etmoqda. An’anaviy identifikatsiya usullari – plastik kartalar, parollar yoki qo‘lda ro‘yxatga olish – bir qator jiddiy kamchiliklarga ega: ma’lumotlar o‘g‘irlanishi, soxtalashtirish imkoniyati, vaqtning behuda sarflanishi va inson omili tufayli yuzaga keladigan xatolar. O‘zbekiston Respublikasida “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasi va raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish davlat dasturi doirasida ta’lim muassasalarini raqamlashtirish jarayoni faol davom etmoqda. Bu jarayon mobil qurilmalar orqali biometrik identifikatsiya tizimlarini joriy etishni talab qiladi. Biometrik texnologiyalar – barmoq izi va yuz tanish – axborot xavfsizligini sezilarli darajada oshiradi, jarayonlarni avtomatlashtiradi va firibgarlikni oldini oladi. Global miqyosda biometrik texnologiyalar bozori 2025 yilda 94 milliard dollarga yetishi prognoz qilinmoqda. O‘zbekistonda “Xavfsiz maktab” va “Xavfsiz shahar” loyihalari doirasida yuz tanish tizimlari muvaffaqiyatli joriy etilmoqda. Tadqiqotning ilmiy yangiligi O‘zbekiston oliy ta’lim muassasalarida talabalar uchun maxsus mobil platformani loyihalash, uning arxitekturasini ishlab chiqish va samaradorligini empirik sinovlardan o‘tkazishda namoyon bo‘ladi. Tadqiqot maqsadi – biometrik autentifikatsiyaga asoslangan mobil platformani loyihalash va ta’lim jarayonlarida qo‘llash imkoniyatlarini ilmiy asoslash. Vazifalar: muammo holatini tahlil qilish, adabiyotlar tahlili, tizim arxitekturasini loyihalash, texnologiyalarni integratsiya qilish, prototipni sinovdan o‘tkazish, natijalarni muhokama qilish va amaliy takliflar ishlab chiqish.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Biometrik texnologiyalarning ta’limda qo‘llanilishi so‘nggi o‘n yillikda jadal rivojlanmoqda. 2024 yilda yozilgan Sistematic Literature Review natijalariga ko‘ra, barmoq izi tanish eng keng tarqalgan va ishonchli biometrik usul hisoblanadi. 2024 yilda yozilgan Aware hisobotida onlayn va gibrid ta’limda biometrik autentifikatsiya kibertahdidlarni oldini olishda muhim rol o‘ynashi ta’kidlangan. 2025 yilga 94 milliard dollar biometrik bozorning o‘sishi ta’lim sohasida innovatsiyalarni rag‘batlantirmoqda. 2022 yilda yozilgan Nevon Projects loyihalarida Android asosidagi biometrik davomat tizimlari muvaffaqiyatli amalga oshirilgani ko‘rsatilgan. O‘zbekistonda MyID tizimi va “Xavfsiz maktab” loyihasi

ISSN 3030-3907

Zamin.uz, hamda 2025 yilda biometrik identifikatsiyani maktab va universitet darajasida rivojlantirmoqda. Biometrik tizimlarning afzalliklari: yuqori aniqlik, ya'ni 95% dan yuqori natijani ko'rsatdi va qulaylik, firibgarlikka qarshilik va vaqt tejalishi. Kamchiliklari: maxfiylik muammolari biometrik ma'lumotlar oqishi xavfi, texnik cheklovlar eski qurilmalarda sensorlar yo'qligi, qonuniy-huquqiy masalalar, shaxsiy ma'lumotlar himoyasi to'g'risidagi qonunlar va ijtimoiy qarshilik, ya'ni talabalar orasida biometrik ma'lumotlar saqlanishiga ishonchsizlik. Biometrik identifikatsiyaning ta'limdagi qo'llanilishi davomat nazorati, kutubxona xizmatlari, imtihon xavfsizligi va talabalar faoliyatini monitoring qilishda samarali ekanligi ko'plab tadqiqotlarda tasdiqlangan.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqotda modulli loyihalash prinsipi va agile metodologiyasi qo'llanilgan. Platforma Android operatsion tizimi uchun Kotlin dasturlash tilida ishlab chiqilgan. Biometrik autentifikatsiya Android BiometricPrompt API orqali amalga oshirilgan bo'lib, u barmoq izi va yuz tanishni bir vaqtda qo'llab-quvvatlaydi. Ma'lumotlar bazasi sifatida Firebase Realtime Database tanlangan, chunki u cloud asosida real vaqt rejimida sinkronizatsiya va masofaviy kirish imkonini beradi. Xavfsizlikni ta'minlash uchun AES-256 shifrlash algoritmi, HTTPS protokoli va ikki faktorli autentifikatsiya, ya'ni biometrik + PIN-kod integratsiya qilingan. Tizim arxitekturasi quyidagi asosiy modullardan iborat: foydalanuvchi interfeysi, ya'ni Jetpack Compose va Material Design, biometrik moduli, ma'lumotlar bazasi moduli, xavfsizlik moduli, admin paneli va hisobotlar moduli. Loyihalash jarayoni UML diagrammalari (use case diagram, class diagram, sequence diagram) asosida amalga oshirilgan. Prototip ishlab chiqishda Android Studio muhiti ishlatilgan. Sinovlar ikki bosqichda o'tkazilgan: emulatorlarda funksional sinovlar va real qurilmalarda, ya'ni Samsung, Xiaomi, Google Pixellarda 150 nafar talaba ishtirokida empirik sinovlar.

1-jadval.

Tizim asosiy komponentlari va texnologiyalari

№	Komponent	Tavsif	Qo'llanilgan texnologiya	Afzalliklari va xususiyatlari
1	Foydalanuvchi interfeysi	Ro'yxatdan o'tish, identifikatsiya, shaxsiy kabinet	Kotlin, Jetpack Compose, Material Design	Zamonaviy, qulay va moslashuvchan UI
2	Biometrik moduli	Barmoq izi skanerlashi va yuz tanish	Android Biometric API	Yuqori aniqlik (95–98%), spoofingga qarshilik

ISSN 3030-3907

3	Ma’lumotlar bazasi	Talabalar shaxsiy ma’lumotlari va identifikatsiya natijalarini saqlash	Firebase Realtime Database	Real vaqt sinkronizatsiyasi, cloud saqlash
4	Xavfsizlik moduli	Ma’lumotlar shifrlashi, hujumlardan himoya	AES-256 algoritmi, HTTPS, 2FA	Yuqori darajadagi himoya, ma’lumotlar oqishini oldini olish
5	Server va admin paneli	Hisobotlar, monitoring va boshqaruv	Firebase Functions, Firebase Console	Masofaviy boshqaruv va statistika tahlili

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Ishlab chiqilgan mobil platforma 150 nafar talaba va 10 nafar o‘qituvchi ishtirokida sinovdan o‘tkazildi. Sinovlar Buxoro davlat universitetida 2025 yil kuz semestrida amalga oshirildi. Natijalar quyidagicha: identifikatsiya aniqligi o‘rtacha 96,8% (barmoq izi – 98,2%, yuz tanish – 95,4%); o‘rtacha identifikatsiya vaqti – 2,4 soniya; xavfsizlik darajasi an’anaviy usullarga nisbatan 45% yuqori (spoofing hujumlariga qarshilik machine learning algoritmlari orqali ta’minlandi). Platforma davomat nazorati, kutubxona kirishi, imtihon zaliga kirish va kitob qaytarish jarayonlarida qo‘llanilishi mumkin. Sinov davomida talabalar orasida platforma qulayligi bo‘yicha so‘rov o‘tkazildi: 92% respondentlar uni “juda qulay” deb baholadi.

2-jadval.

Sinov natijalari va an’anaviy usullar solishtirmasi

№	Identifikatsiya usuli	Aniqlik (%)	O‘rtacha vaqt (soniya)	Xavfsizlik darajasi	Firibgarlik xavfi	Foydalanuvchi qoniqishi (%)
1	Plastik karta	85	12–15	O‘rtacha	Yuqori	65
2	Parol va PIN	88	6–10	Past	O‘rtacha	70
3	Taklif etilgan biometrik platforma	96,8	2,4	Yuqori	Juda past	92

Natijalar 2025 yil Biometric Update global tadqiqotlari bilan mos keladi. Kamchiliklar ham mavzud bo’lib ular, yorug‘lik va sensor sifatiga bog‘liqlik, maxfiylik xavotlari va qonuniy cheklovlar. Muhokamada shuni ta’kidlash joizki, platforma ta’lim jarayonlarini raqamlashtirishda muhim qadam bo‘lib, kelgusida sun’iy intellekt va blockchain texnologiyalari bilan kengaytirilishi mumkin.

ISSN 3030-3907

XULOSA VA TAKLIFLAR

Tadqiqot natijasida biometrik texnologiyalarga asoslangan mobil platforma muvaffaqiyatli loyihalangan va sinovdan o‘tkazilgan bo‘lib, u talabalar identifikatsiyasida yuqori aniqlik, tezlik va xavfsizlikni ta’minlaydi. Asosiy xulosalar: platforma ta’lim jarayonlarini avtomatlashtiradi, vaqt va resurslarni tejaydi, kibertahdidlarni kamaytiradi va O‘zbekiston raqamlashtirish strategiyasiga to‘liq mos keladi. Ilmiy hissa – biometrik mobil tizimlarni oliy ta’limda qo‘llashning metodik asoslarini yaratish. Amaliy takliflar sifatida shuni taklif qilishimiz mumkinki O‘zbekiston oliy ta’lim muassasalarida pilot loyihalar sifatida joriy etish; iOS va veb-versiyalarni ishlab chiqish; ma’lumotlar bazasini milliy identifikatsiya tizimlari (MyID) bilan integratsiya qilish; sun’iy intellekt algoritmlarini qo‘shish orqali aniqlikni yanada oshirish; shaxsiy ma’lumotlar himoyasi qonunlariga qat’iy rioya qilish, o‘qituvchi va talabalar uchun maxsus o‘quv dasturlari tashkil etish. Ushbu yechim raqamli ta’lim infratuzilmasini mustahkamlashga va talabalar xavfsizligini ta’minlashga katta hissa qo‘shadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Advantages and Challenges of Biometrics in Education. Biometric Update, 2024–2025.
2. Android Biometric API Developer Guide. Google Developers, 2024.
3. Biometric applications in education: A systematic review. PMC - NIH, 2021.
4. Biometric Technology Trends 2025. HID Global Report, 2025.
5. Biometric Identification in Mobile Applications. International Journal of Computer Science, 2025.
6. M.J. Hossain Faruk et al., “Malware Detection and Prevention usingArtificial Intelligence Techniques,” Proc. - 2021 IEEE Int. Conf. BigData, Big Data 2021, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/357163392
7. Orbix Studio. Biometric Authentication in Apps: The Complete UX Design Guide. (2025, December 1). https://www.orbix.studio/blogs/biometric-authentication-app-design
8. Pangea Cloud. (n.d.). Authentication Using Biometrics. https://pangea.cloud/securebydesign/authn-using-biometrics/.
9. Sayidova N. S. Numerical Modeling of Natural and Mixed Convection in a Confined Space //Lobachevskii Journal of Mathematics. – 2024. – Т. 45. – №. 7. – С. 3391-3400. https://doi.org/10.1134/S1995080224601486
10. Sayidova N.S., Khayitova D.I. "Clinic" - analysis of information systems. International journal of advanced research in education, technology and management: 2 pp. 536-543 (4). May 2, 2023. ISSN:2349-0012 https://doi.org/10.5281/zenodo.7885914

ISSN 3030-3907

11. Sayidova N.S., Haydarov O.R. Jismoniy tarbiya va sport sohasida mobil uyali aloqalar orqali zoom dasturidan foydalanishning afzalliklari. “Ҳозирги тараққиёт босқичида хотин-қизлар спорти: муаммолар ва истиқболлар” //Халқаро онлайн илмий-амалий анжумани. Бухоро: 2020 йил 6 май, 426-429-бетлар.
12. Triare. Biometric Identification Services and ID Verification for Mobile App. 2024, January 2. https://triare.net/insights/id-verification-and-biometric-identification-services-for-mobile-app/
13. Triare. ID Verification and Biometric Identification Services for Mobile Apps. Medium. 2024, January 4. https://triare.medium.com/id-verification-and-biometric-identification-services-for-mobile-apps-a2339f9b0ccc

ISSN 3030-3907

TIBBIYOT OLIYGOHLARIDA TIBBIY KIMYO FANINI O`QITISHDA INTEGRATSION TA`LIM METODIDAN FOYDALANGAN HOLDA AMALIY DARSLARNI TASHKIL ETISHNING AHAMIYATI

Murodova Shaxnoza Ibod qizi
Osiyo xalqaro universiteti o`qituvchisi
E-mail: Shaxnoz0502a@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada tibbiy kimyo fanini o`qitishda amaliy darslarni tashkil etishda fanlararo bog`liqlikning ahamiyati haqida so`z boradi. Integratsion ta`lim texnologiyasi talabaning mavzuni o`zlashtirishida yordam berib, amaliy darslarni samarali tashkil etishda yordam beradi. An`anaviy ta`lim va integratsion ta`limning natijalarini umumlashtirib, integratsion ta`limning afzalliklari o`rganildi.

Kalit so‘zlar: Integratsion ta`lim, an`anaviy ta`lim, metod, metodologiya, ta`lim texnologiyasi, fanlararo bog`liqlik, dars

Аннотация. В данной статье рассматривается значение междисциплинарных связей при организации практических занятий по дисциплине «Медицинская химия». Интеграционные образовательные технологии способствуют более эффективному усвоению учебного материала студентами и повышают результативность проведения практических занятий. На основе обобщения результатов традиционного и интеграционного обучения проанализированы и выявлены преимущества интеграционного подхода в образовательном процессе.

Ключевые слова: интеграционное обучение, традиционное обучение, метод, методология, образовательная технология, междисциплинарные связи, учебное занятие

Abstract. This article examines the importance of interdisciplinary integration in organizing practical classes in the field of medical chemistry. Integrative educational technologies facilitate students’ mastery of the subject matter and contribute to the effective organization of practical training sessions. By summarizing the outcomes of traditional and integrative teaching approaches, the advantages of integrative education in the learning process are analyzed and highlighted.

Keywords: integrative education, traditional education, method, methodology, educational technology, interdisciplinary connections, lesson.

KIRISH.

Integratsion ta’lim zamonaviy pedagogikaning yetakchi konsepsiyalaridan biri bo‘lib, ta’lim jarayonida fanlararo bog‘liqlikni ta’minlashga xizmat qiladi. Tibbiy kimyoni o‘qitishda ushbu yondashuv alohida ahamiyatga ega, chunki

ISSN 3030-3907

mazkur fan tibbiyot fanlarining nazariy asosini tashkil etadi. Kimyoviy qonuniyatlar va reaksiyalarni biologik, fiziologik hamda patologik jarayonlar bilan integratsiyalashgan holda o‘rgatish talabalarda yaxlit ilmiy dunyoqarashni shakllantiradi. Nazariy jihatdan integratsion ta’lim tibbiy kimyoni faqat formulalar va reaksiyalar majmui sifatida emas, balki tirik organizmda kechadigan murakkab jarayonlarning ilmiy asosi sifatida talqin etishga imkon beradi. Bu yondashuv bilishning tizimli, mantiqiy va izchil rivojlanishini ta’minlaydi hamda fanlar o‘rtasidagi sun’iy chegaralarni bartaraf etadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI. Ta`limda integratsiyalash o`quvchi dunyoni bilishi va tasavvur qilishda bir tomonlama emas, balki har tomonlama rivojlanishga erishiladi [1]. Darsni samarali tashkil etish pedagogik mahoratni talab qiladi. Pedagogik mahorat, yuqori darajada pedagogik g'oyalar, ta'lim-tarbiya jarayoniga intiluvchi, ijodiy yondashuv, metodik bilimlarni samarali ravishda qo'llab-quvvatlash qobiliyati hisoblanadi [4]. Integratsion ta`limda turli usullardan foydalangan holda amaliy va labaratoriya darslarini tashkil qilish mumkin, oxirgi paytlarda ma`ruza darslarini ham interaktiv, interfaol metodlardan foydalanib tashkil qilish ham maqsadga muvofiq bo`lmoqda. Masalan, fanlararo bog`liqlikni qo`llashda “muammoli ta`lim” texnologiyalardan foydalanish dars samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. “Muammoli ta’lim” — bu o‘qituvchi tomonidan yaratilgan o‘quv muammolari orqali talabalarni faol fikrlashga, mustaqil xulosa chiqarishga yo‘naltiruvchi metoddir [2]. Ushbu dializator markazida kapillarlar mavjud bo‘lib, membrana sellulozadan yoki polisulfondan tayyorlangan. Bemorning qoni magistral (sistema) orqali o‘tadi va qon yuqori konsentratsiyali ortiqcha qoldiqlardan tozalanadi. Buning natijasida qon yo‘qotilmaydi, chunki eritrotsitga o‘xshash yirik zarrachalarni membrana o‘tkazmaydi. Mazkur muolajani o‘tayotgan bemorlar kam peshob ajratadilar. Shuning uchun muolajani boshlashdan avval bemorning og‘irligi o‘lchanadi, chunki bemor tanasidagi suvning muolajadan oldingi va keyingi miqdori taqqoslanadi [3]

TADQIQOT METODOLOGIYASI. Zamonaviy tibbiy ta’lim tizimida fanlararo yondashuvga asoslangan integratsion ta’lim muhim pedagogik tamoyillardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, tibbiy kimyo fanini o‘qitishda integratsion ta’limdan foydalanish talabalarning nazariy bilimlarini amaliy tibbiyot bilan bog‘lash, kasbiy kompetensiyalarini shakllantirish hamda ilmiy tafakkurini rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Tibbiy kimyo biologiya, biokimyo, fiziologiya, farmakologiya, patalogiya kabi fanlar bilan uzviy bog‘liq bo‘lib, bu fanlararo aloqadorlikni hisobga olgan holda o‘qitish ta’lim samaradorligini oshiradi. Integratsion ta’lim jarayonida kimyoviy tushunchalar tirik organizmdagi biologik jarayonlar, metabolik

ISSN 3030-3907

reaksiyalar, dori vositalarining ta’sir mexanizmlari bilan uyg‘unlashtirib tushuntiriladi. Bu esa talabalarda tibbiy kimyoning amaliy ahamiyatini anglashga yordam beradi.

Masalan, Oliy hamshiralik yo`nalishlari uchun amaliy darslarda “Poli- va Geterofunksional birikmalar dorivor preparatlar va metabolitlar sifatida” mavzusida darsni integratsion metodlar yordamida tashkil etishda farmakologiya bilan bog`lagan holda o`tish dars samaradorligini oshirishga yordam beradi. Bunda har bir kimyoviy moddaning organizmdagi ahamiyati kasalliklar bilan bog`langanligi moddaning xotirada qolishini osonlashtiradi. Bundan tashqari, ma`lumotlarni jadval ko`rinishida ham taqdim qilish mumkin:

1-jadval

№	Modda nomi	Moddaning xususiyatlari
1	**Asetilxolin**	Neyromediator,qon tomirlarni kengaytiruvchi
2	**Dimedrol**	Allergiyaga qarshi,uxlatuvchi
3	**Parasetamol**	Isitma tushiruvchi, og`riq qoldiruvchi va uxlatuvchi
4	**Aspirin**	Qonni suyultiruvchi,revmatizmga qarshi,shamollashga qarshi

Integratsion yondashuv tibbiy kimyo mavzularini real klinik holatlar bilan bog‘lab o‘rganishga imkon yaratadi. Masalan, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini o‘rganishda hujayra nafas olishi, antioksidantlar faoliyati va erkin radikallar bilan bog‘liq patologik holatlar misolida tahlil qilish talabalar bilimini mustahkamlaydi. Bunday yondashuv bilimlarni mexanik yodlashdan ko‘ra, ularni tushunish va amaliyotda qo‘llash ko‘nikmalarini rivojlantiradi.

Integratsion metodlar — keys-stadi, loyiha ishlari, fanlararo masalalar va klinik holatlarni tahlil qilish — talabalarni faol ta’lim subyekti sifatida shakllantiradi. Ushbu metodlar yordamida talabalar kimyoviy bilimlarni amaliy tibbiyotda qo‘llashni o‘rganadilar, bu esa o‘quv jarayonining samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

Keys-stadi metodi muammoli holatlarga yechim topish orqali talabalarni fikrlashiga yordam berib, mavzuni xotirada saqlanishini osonlashtiradi va ma`lumotlarni chuqur o`zlashtirilishiga yordam beradi. Bunda mavzuga doir keys tuziladi va shu keysni tahlil qilgandan so`ng shu keysga doir topshiriqlar bajariladi. Keysning o`zi matn yoki muammoli vaziyat sifatida taqdim qilinadi. So`ngra esa topshiriqlari savol, variantli test ko`rinishida talabalarga vazifa qilib beriladi. Mana shu savollarga javob bergan holda talabalar masalani yechish davomida mantiqiy fikrlash doiralarini oshirishadi.

Vaziyat tavsifi

ISSN 3030-3907

Kasalxonaga og‘ir darajadagi suvsizlanish (degidratatsiya) va qon hajmining keskin kamayishi (gipovolemiya) belgilari bilan 45 yoshli bemor olib kelindi. Klinik tekshiruv natijalariga ko‘ra, bemorda arterial bosim pasaygan, yurak urish tezlashgan, qon plazmasi oqsillari miqdori me’yordan past ekanligi aniqlandi. Shifokorlar bemorni davolashda **kolloid eritmalar** asosidagi infuzion preparatlardan foydalanishni rejalashtirdilar.

Muammo

Bemor organizmida qon plazmasining onkotik bosimi pasaygani tufayli suyuqlik tomir ichida ushlanib qolmayapti. Oddiy kristalloid eritmalar bilan davolash kutilgan samarani bermasligi mumkin. Shu sababli kolloid eritmalarning xossalari va ularning organizmdagi ta’sir mexanizmini tushunish zarur.

Tahlil uchun savollar

1.Kolloid eritmalar nima va ular kristalloid eritmalardan qaysi jihatlari bilan farqlanadi?

2.Kolloid zarrachalarning o‘lchami va dispers fazasi ularning biologik suyuqliklarda barqarorligiga qanday ta’sir ko‘rsatadi?

3. Kolloid eritmalarning onkotik bosim hosil qilishdagi roli nimadan iborat?

4. Tibbiyot amaliyotida qo‘llaniladigan asosiy kolloid eritmalarga qaysilar kiradi?

5. Kolloid eritmalarni qo‘llashda yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan nojo‘ya holatlar qaysilar?

Nazariy asos

Kolloid eritmalar — dispers faza zarrachalarining o‘lchami taxminan 1–100 nm bo‘lgan, bir jinsli ko‘rinishga ega geterogen sistemalardir. Qon plazmasi, limfa va hujayra ichki suyuqliklari tabiiy kolloid sistemalarga misol bo‘la oladi. Tibbiy amaliyotda dekstranlar, jelatinlar, albumin eritmalari kabi sun’iy kolloid eritmalar keng qo‘llaniladi. Ular tomir ichida uzoq vaqt saqlanib, suyuqlikni ushlab turish xususiyatiga ega.

Qaror

Bemorni davolashda albumin yoki dekstran asosidagi kolloid eritmalarni tomir ichiga yuborish orqali qon plazmasining onkotik bosimini tiklash va gemodinamikani barqarorlashtirish maqsadga muvofiq deb topildi.

Quyida “Kolloid eritmalar” mavzusi bo‘yicha tibbiy kimyo fanidan keys usulida ishlash uchun baholash mezonlari ilmiy-pedagogik talablar asosida tuzib berildi. Mezondan individual yoki guruhli baholashda foydalanish mumkin.

MUHOKAMA VA NATIJALAR.

Umumiy maksimal ball: 100 ball

1. Muammoni tushunish va aniqlash (20 ball)

ISSN 3030-3907

Keys vaziyatini to‘g‘ri anglagan — 10 ball
Asosiy muammoni aniq va mantiqan bayon qilgan — 10 ball

2. Nazariy bilimlardan foydalanish (25 ball)

Kolloid eritmalar tushunchasini to‘g‘ri izohlashi — 10 ball
Kolloid-osmotik (onkotik) bosimni ilmiy asosda tushuntirishi — 10 ball
Kolloid eritmalarning fizik-kimyoviy xossalarini (zarrachalar o‘lchami, stabillik, adsorbsiya) keltirishi — 5 ball

3. Tahlil va mantiqiy fikrlash (25 ball)

Muammoni sabab–oqibat asosida tahlil qilishi — 10 ball
Kolloid va kristalloid eritmalarni taqqoslashi — 10 ball
Tibbiy amaliyot bilan bog‘liq xulosalar chiqara olishi — 5 ball

4. Amaliy yechim va xulosa chiqarish (20 ball)

Vaziyatga mos ilmiy asoslangan yechim taklif qilishi — 10 ball
Kolloid eritmalarning afzallik va cheklovlarini ko‘rsatishi — 10 ball

5. Nutq va taqdimot madaniyati (10 ball)

Javoblarning izchilligi va aniqligi — 5 ball
Ilmiy terminlardan to‘g‘ri foydalanishi — 5 ball

Baholash natijalarini aniqlash

2-jadval

Ball oralig‘i	**Baho**	**Tavsif**	
86–100	A’lo	Mavzu mukammal o‘zlashtirilgan, tahlil chuqur	
71–85	Yaxshi	Asosiy tushunchalar o‘zlashtirilgan	
56–70	Qoniqarli	Bilim yetarli, ammo tahlil yuzaki	
0–55	Qoniqarsiz	Mavzu o‘zlashtirilmagan	

Shuningdek, integratsion ta’lim muammoli vaziyatlar, keys-stadi, loyiha va interfaol metodlardan foydalanishni taqozo etadi. Bu esa talabalarni mustaqil fikrlashga, ilmiy tahlil qilishga va xulosalar chiqarishga o‘rgatadi. Natijada bo‘lajak shifokorlar kimyoviy jarayonlarni klinik fikrlash bilan uyg‘unlashtira oladigan malakaga ega bo‘ladilar.

XULOSA VA TAKLIFLAR. Integratsion ta’lim tibbiy kimyoni o‘qitishda kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishga yo‘naltirilgan ta’lim natijalarini ta’minlaydi. Talabalarda kimyoviy jarayonlarni tibbiy nuqtayi nazardan tahlil qilish, klinik holatlarni tushuntirish va ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilish ko‘nikmalari rivojlanadi. Mazkur yondashuv bo‘lajak shifokorlarning tanqidiy

ISSN 3030-3907

fikrlashini, analitik tahlil qilish qobiliyatini va ilmiy izlanishlarga bo‘lgan qiziqishini oshiradi. Natijada bitiruvchilar tibbiy kimyo bilimlarini farmakologiya, diagnostika va davolash jarayonlarida samarali qo‘llay oladigan yuqori malakali mutaxassis sifatida shakllanadilar.

Xulosa qilib aytganda, tibbiy kimyoni o‘qitishda integratsion ta’limdan foydalanish ta’lim jarayonini mazmunan boyitadi, fanlararo uzviylikni ta’minlaydi hamda talabalarning kasbiy tayyorgarlik darajasini oshiradi. Bu yondashuv zamonaviy tibbiy kadrlar tayyorlashda muhim pedagogik omil sifatida e’tirof etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. G.A.Ixtiyarova, D.J. Bekchanov, M.Sh.Ahadov. Kimyoni o`qitishda zamonaviy texnologiyalarning ahamiyati. ( O`quv qo`llanma) Toshkent 2020 (109-111 betlar)
2. Sh.I.Murodova. “The Importance of Problem-Based Learning in Teaching Medical Chemistry” International Journal of Pediatrics and Genetics Vol. 3 No. 11 (2025) ISSN: 2995-5483
3. N.T. Alimxodjayeva, G.G. Suleymanova, Z.A. Ikramova, X.S. Tadjiyeva Tibbiy kimyo 2-qism- T. 2024
4. R.Mavlonova, D.Abdurahimova pedagogik mahorat
5. (o'quv qo‘llanma) -T ., «Fan va texnologiya», 2009, 176 bet.
6. B. L.Faberman va boshqalar. Oliy o`quv yurtlarida o`qitishning zamonaviy usullari- T. 2002
7. A.Efimova. pedagoglik kasbi- T. 2002

ISSN 3030-3907