ISNN 3030-3907

2025/4
VOLUME 4

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2025/4 VOLUME 4

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.
BOSH MUHARRIR O'RINBOSARI:
Izzatov Diyor Hikmatillo o'g'li
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 muhandislik - texnologiya instituti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Renessans ta'lim universiteti, professor.
Jo'rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o'g'li
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, 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 muhandislik - texnologiya instituti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o'g'li
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, 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 muhandislik - texnologiya instituti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Jalilov Jamshid G'anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G'afforovna
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor.
To'xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor.
Navro'zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To'raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo'raqulovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, 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 method of suggestopedia and its application in language teaching *Jamolova Zebiniso Qarshi qizi*	8
2	Factors influencing membrane pore formation: chemical reactions, electric fields, and temperature effects *Davronjon Abduvokhidov* *Mukhammadali Niyozaliyev* *Zulfizar Toshpo'latova* *Khamza Toshov* *Jamoliddin Razzokov*	17
3	Ayrim mahalliy dorivor o'simliklarning kimyoviy tarkibi asosida ko'krak bezi saratonini davolash istiqbollari *Olimjonova Guloyim Dilshodbek qizi*	25
4	Akmeologik yondashuvlar asosida talabalarning kalokagatiya sifatlarini rivojlantirish *Abdurahmonova Dilorom Jovliyevna*	32
5	Designing a mechatronic module device for determining and sorting the viability of eggs in incubators *Ergashev Odiljon Alijon o'g'li* *Yo'lbarsov Dilmurod Zokirjon o'g'li*	40
6	Металл – композит материалларини қуйиш жараёнларида учраши мумкин бўлган нуқсонлар ва уларни олдини олиш усуллари *Баймирзаев Акбаржон Рустамжан ўғли*	48
7	Polikristall kremniyning elektrofizik xossalari *Xoliqov Alimardon Sultonovich*	54
8	Designing an arduino-based smart fingerprint authentication mechatronic model *Ergashev Odiljon Alijon o'g'li* *Inomjonov Umar Inomjon o'g'li*	60
9	Ta'limda mobil texnologiyalarning ta'sirini shakllantiruvchi omillar *Atamuradova Dilshoda Ravshankulovna*	71
10	Mahalliy donli ekinlar tarkibidan umumiy oqsil miqdorini aniqlash *Kamolova Muxlisa Xudoyberdiyevna*	76
11	Дунё минтақаларининг ва қорақалпоғистон республикасининг 2030-йилгача қайта тикланувчи энергия манбаларига бўлган йўл харитаси *А.Е. Бекишев* *З. Сайимбетов*	81
12	Metall tutgan ftalotsianin pigmentlarining quyosh elementlarida qo'llanilishi *Gaimov A* *Nabiyev D.A* *To'rayev X.X.*	92
13	Maktabgacha yoshdagi bolalar tafakkurini rivojlanishida ertaklarning o'rni Xojimirzayeva Shaxnoza Shokir Qizi	99
14	Avtomatik rostlashning asosiy qonunlari *Sabirov Ulugbek Kuchkarovich*	106
15	Yevropa va O'rta Osiyo davlatlari o'rtasidagi menejment va marketing tizimlari *Azamatova Nozima Jahongirovna*	124
16	Maktab sharoitida elektron kundalik va elektron jurnal samaradorligini baholash *Farxodova Nigina Muminjon Qizi*	132
17	Sut mahsulotlari tayyorlashda zamonaviy usullarni qo'llash *Ismatova Nozima Xusniddin qizi* *Sadullayeva Shaxribonu Shuhrat qizi* *Shoymatova Xolida Qudrat qizi* *Xolmurodov Bahodir Bahrom o'g'li*	141

ISSN 3030-3907

18	Allium motor o‘simligining kimyoviy tarkibi va tahlili *Yo‘ldoshev S. S.* *Maxkamov B.G‘.*	153
19	Elektr tizimlari hamda texnologiyalardagi dinamik jarayonlar va ularning amaliy yechimlari *Sobirova Tursunoy Abdipatto qizi*	162
20	Kommunikativ kompetentlik- bo‘lajak pedagog ijtimoiy va kasbiy faoliyati asosidir *Axmedov Akmal Yusufovich*	169
21	Исследование угла смачиваемости каплей для клеевых композиции окисленного крахмала в проклейки гофрированных картонов *Тиллаева Д.М* *Шарипов М.С* *Паноев Н.Ш*	174
22	Innovative technologies and didactic models for self-directed learning in software development *Saidov Mehriddin Komiljon o’g’li* *Rustamov Umedjon Amrillojonovich*	180
23	Organik kimyo fanidan laboratoriya mashg‘ulotlarida elektron dastur va animatsiyalardan foydalanish *Ergashov Mansur Yarashovich*	197
24	Performance evaluation of opencv and gazetracking models for autoproctoring *Saidov Mehriddin Komiljon o‘g‘li* *Rustamov Umedjon Amrillojonovich*	204
25	Qishloq xo‘jalik texnikalarini issiq iqlim sharoitida ishlatishning o‘ziga xosligi va ishchanlik qobiliyati *Shoobidov Shorahmat Asqarovich* *Mirzayev Qaxramon Qarshiboyevich* *Mamasobirov Umid Mamazokir o‘g‘li*	224
26	Бозорда маҳсулотларнинг рақобатбардошлигини оширишда саноат соҳалари метрологик таъминотини ривожлантиришнинг асосий жиҳатлари *Тимур Юсупов*	230
27	Суюқ маҳсулотлар сифат кўрсатгичларини аниқлаш учун янги адаптив датчикларни ишлаб чиқишнинг назарий ва амалиёт асослари *Маъруфжон Джалилов*	239
28	Применение технологии химической модификации для получения жирующих материалов *Нормуродов Бобомурод Розимуратович*	248
29	Design of a mechatronic module device for determining and sorting egg viability in incubators *Ergashev Odiljon Alijon o‘g‘li* *Ravshanov Diyorbek Ahror o’g’li*	257
30	Quyosh fotoelektrik modullarini havoli sovitish orqali samaradorligini oshirish usullari *A.B. Nusratov* *U.X. Ibragimov* *J.R. Qodirov*	264

ISSN 3030-3907



ISSN 3030-3907

THE METHOD OF SUGGESTOPEDIA AND ITS APPLICATION IN LANGUAGE TEACHING

Jamolova Zebiniso Qarshi qizi
2nd ear student of Uzbekistan State World Language University
Faculty of Foreign Languages and Literature, 1st English faculty
E-mail: jamolovazebiniso120@gmail.com

Abstract. Teaching languages is a continuously evolving field, and different types of methods are being tested in order to improve effectiveness. This article aims to explain the role and importance of the suggestopedia method in language teaching. The main principles of the method, its differences from traditional educational methods and pedagogical effectiveness are analyzed. Particularly, this method serves to accelerate the process of language learning by developing the psychological state of students, activating their memory and attention centers. The advantages and disadvantages of the suggestopedia method are discussed in this article. Moreover, the author gives recommendations for the practical application of this method. During the research, experimental methods were used, and their results confirm the productiveness of the suggestopedia method. This article can be useful for linguists, teachers and professionals working in the education system.

Keywords: suggestopedia, language teaching, psychological approach, traditional methods, efficiency.

Annotatsiya. Tillarni o'qitish doimiy rivojlanayotgan sohadir va samaradorlikni oshirish maqsadida turli xil usullar sinovdan o'tkaziladi. Ushbu maqolaning maqsadi tilni o'qitishda suggestopediya usulining roli va ahamiyatini tushuntirishdir. Usulning asosiy printsiplari, uning an'anaviy o'qitish usullaridan farqlari va pedagogik samaradorligi tahlil qilinadi. Xususan, ushbu usul o'quvchilarning psixologik holatini rivojlantirish, ularning xotira va e'tibor markazlarini faollashtirish orqali tilni o'rganish jarayonini tezlashtirishga xizmat qiladi. Ushbu maqolada suggestopediya usulining afzalliklari va kamchiliklari muhokama qilinadi. Bundan tashqari, muallif ushbu usulni amaliy qo'llash bo'yicha tavsiyalar beradi. Tadqiqot eksperimental usullardan foydalangan, ularning natijalari suggestopediya usulining samaradorligini tasdiqlaydi. Ushbu maqola tilshunoslar, o'qituvchilar va ta'lim tizimida ishlaydigan mutaxassislar uchun foydali bo'lishi mumkin.

Kalit so'zlar: taklif terapiyasi, tilni o'rgatish, psixologik yondashuv, an'anaviy usullar, samaradorlik.

Аннотация. Преподавание языков — это постоянно развивающаяся область, и с целью повышения эффективности тестируются различные типы методов. Целью этой статьи является объяснение роли и важности метода

ISSN 3030-3907

суггестопедии в обучении языку. Анализируются основные принципы метода, его отличия от традиционных методов обучения и педагогическая эффективность. В частности, этот метод служит для ускорения процесса изучения языка за счет развития психологического состояния учащихся, активации их центров памяти и внимания. В этой статье обсуждаются преимущества и недостатки метода суггестопедии. Более того, автор дает рекомендации по практическому применению этого метода. В ходе исследования использовались экспериментальные методы, результаты которых подтверждают продуктивность метода суггестопедии. Данная статья может быть полезна лингвистам, преподавателям и специалистам, работающим в системе образования.

Ключевые слова: суггестопедия, обучение языку, психологический подход, традиционные методы, эффективность.

Introduction

Nowadays, several effective language teaching methods are produced, and their application into practice is very urgent. Accelerating the learning process of students, creating a psychologically comfortable environment for them and reducing the level of stress is one of the important tasks in the field of education. From this point of view, the need for innovative methods is increasing. Learning a language is a complex process that uses various aspects of the human psyche, that`s why, it is necessary to develop not only grammatical knowledge, but also skills such as remembering, understanding, speaking and listening. Traditional approaches are often focused only on providing theoretical knowledge and do not fully utilize the student's personal capabilities. Therefore, there is increasing interest in methods based on modern psychological and pedagogical approaches, in particular, the suggestopedia method.

Suggestopedia is a method developed by the Bulgarian scientist Georgi Lozanov, which is based on the activation of the subconscious during the learning process and the stimulation of learning through positive emotions. This method helps to strengthen students' self-confidence, to strengthen their internal motivation to learn, and to immerse themselves more deeply in the language environment. This article analyzes the theoretical foundations, practical application, advantages and disadvantages of the suggestopedia method, as well as the results obtained through experiments. The article serves as an important theoretical and practical resource for teachers and researchers seeking to improve effectiveness in language learning.

One of the most productive teaching method is suggestopedia that was introduced by Georgy Lozanov in 1970s. According to Lozanov, who creator of this method, suggestopedia is a teaching system which makes use of all the

ISSN 3030-3907

possibilities tender suggestion can offer. The suggestion here is something that can make students feel enjoy in teaching and learning process. Suggestopedia is a combination of the words "suggestion" (i.e. mental influence, recommendation) and "pedagogy" and is based mainly on subconscious activities. The main goal of the method is to change the mental state of the student, to fill it with positive emotions, to start the language learning process in a stress-free state. According to Lozanov, the human brain has a great potential, but in traditional education, these opportunities are not fully utilized.

Many students think that learning foreign languages is difficult. During learning language, most of them feel nervous and under the pressure, but suggestopedia method can create easier and enjoyable study atmosphere with its convenient principles for learners.

The main principles of the method:

Creating a comfortable and positive environment: learning is effective in an environment where the student feels free and free from mental pressure. In the classroom, creating a psychologically comfortable environment in the classroom is the main requirement. When students feel safe, free, and supported, learning is more effective. A stress-free environment helps to absorb knowledge faster through the subconscious mind.

Background music: the subconscious is activated with the help of classical music. For this, classical or meditative music is used as a background during the lesson. These musics activate the subconscious mind, balance the emotional state and facilitate the assimilation of the studied material.

Role-playing: students feel themselves in other characters during the lesson, which reduces stress and increases creativity. In this process, the lesson takes place in the form of theater by giving students different roles and communicating through them. This approach increases the student's interest in the language, creates a stage experience and allows self-expression.

Teaching through texts: new words and grammatical devices are presented in context, based on dramatized texts. Language materials are taught on the basis of specially prepared dramatic texts. Texts should be contextual, emotional and close to real life. This approach makes it easier to remember words and phrases.

Use of visual and auditory aids: Pictures, videos, slides and other visual aids are used in lessons. This activates the visual and auditory memorization process.

Strengthening emotional connection: A warm, sincere and friendly relationship is created between the teacher and the student. This increases the student's sense of self-esteem and encourages enthusiasm for language learning.

ISSN 3030-3907

Building confidence and motivation: Students are instilled with the need to believe in their own abilities. The teacher should instill confidence in them, recognize their success.

Harmony of consciousness and subconsciousness: During the lesson, not only intellectual, but also emotional and intuitive abilities of the student are used. Through the subconscious, knowledge is absorbed into the mind. Utilizing these principles requires great skill from the teacher. Suggestopedia method to teach students in the classroom, the teacher should be not only a teacher, but also an actor and a skilled manager.

Literature review

As stated by Lozanov (1978), learners have difficulty acquiring English as a second language because they are afraid of making mistakes. When students are in this position, their heart and blood pressure increase. He believes that students have a mental block (affective filter) in their brains. This filter blocks input, so learners have difficulty learning the language because of fear. Suggestopedia`s goal is to lower the affective filter and encourage students to explore their mental potential, accelerating the process of learning to understand and use the target language in order to achieve super learning. This is the ultimate goal of an invitational pedagogy.

The suggestopedia method has six main features that are important in the process of teaching and learning using this method. According to Nosrati. Here the six key features of suggestopedia are:

1. Comfortable environment
2. The use of music
3. Peripheral learning
4. Free errors
5. Homework is limited
6. Music, drama and art are integrated in the learning process

The suggestion here is about activities that make students feel that learning is easy and fun. In addition, it is believed to be able to train three times faster than the traditional method. This method consists of four stages: presentation stage, concert session (active concert and passive concert), elaboration and practice stage (student performances). Below, author will explain four stages of this method.

1. Presentation stage

The main goal at this stage is to help students relax and get into a positive frame of mind, feeling that learning will be easy and fun. At this stage, the teacher arranges the seats of the students comfortably so that the students can relax. From the very first interaction with the students, the teacher introduces the spirit of

ISSN 3030-3907

lightness and delicacy in his attitude to the whole group and to each student individually. Before deciding whether to act as if on stage in front of the students and gradually involve them in the dialogue, the teacher now encourages the students to immediately and willingly join the overall game project. The game project saves them from boredom, demotivation and fear of learning.

2. Concert sessions

In this concert session, Lozanov divided it into two parts. These are active session and passive session.

The first concert (active concert) includes an active presentation of the learned material. For example, the teacher reads the text being studied, and the students actively follow the teacher's reading. Here, the teacher uses classical music and reads the text in harmony with musical expressions. Music compositions for active training are full of emotion, melody and harmony. In this activity, the students receive the translation and are instructed to listen only to the music while the teacher reads, to review the text and translation and not to try to remember. The teacher's behavior is as solemn as it should be on the eve of a concert. When reading, the teacher's voice should match the nuances of the musical phrase. Diction should be pure and clear, each word should be clear and phonetically well-formed. The sound should be well received in the resonance box. Reading should be slow and rhythmic, breathing should be regular. An active session usually should not exceed 45-50 minutes. In the second concert (passive concert), students are now invited to relax, close their books and listen to baroque music with text is read very quietly in the background. The music is specially selected to put the students in the optimal state of mind so that they can easily absorb the material. As Brown notes, "a large amount of material can be retrieved during a soft performance of baroque music, due to increased alpha brain waves and decreased blood pressure and heart rate." It can be said that by listening to baroque music, students can relax and it makes them smarter because it increases alpha brain waves.

3. Elaboration

The development of educational material began at the first meeting of the teacher and students. The first word spoken by the teacher already opens the dialogue. For example, a teacher reminds students to prepare the necessary material for a movie they plan to make together. This is systematic development. In the process of work, it is necessary to focus on the freedom and creativity of students, to encourage more than before, all stages of de-suggestive pedagogy are combined in the process of development with the help of reminder intonations, songs, games, etc., the teacher continues to keep students at the limit of language knowledge. In

ISSN 3030-3907

addition to facilitating spontaneous laughter and songs, the teacher purposefully incorporates humor and songs into the lesson plan to help students through the most difficult parts of the lesson.

4. Practice stage

The training will be held the day after the second concert. As Lozanov notes in Brown), after the second concert, students quietly leave the classroom. They are not told to do homework in the previous lesson, only to read homework before going to bed and before getting up in the morning. At this stage, the teacher does not do stressful work for students to practice. To repeat and strengthen the learning process, the teacher uses a number of games, puzzles, etc

Methodology

Many teachers do not know how to conduct the lesson and organize the classroom with suggestopedia method. Author will give lesson plan and many samples of handouts which is suitable for using in English language classroom.

Lesson plan

Warm-up & Relaxation (5 min)

Firstly, teacher should greet students warmly and play soft background music as a warm-up. After that, teacher asks students to close their eyes, take deep breaths, and imagine a peaceful morning. For applying this kind of methods teachers must set a positive mindset. For example, “Today, learning will be effortless and funny. Are you ready?”

First reading with dramatization (10 min)

For this step teacher should read aloud a text or story and also teacher show the story with actions. During this process, students listen and visualize the events. On the top of that, they enjoy from atmosphere and learn language

Second reading-listening comprehension (5 min)

Teacher change the music and read the story again at normal speed without acting. In this stage, students focus on listening and recall mental images rom first reading. There are quick discussions among students, such as “What do you remember? How do people feel in story.”

Group reading & dramatization (15 min)

Students should stand up and read together and act out the verbs in story. They discussed new vocabulary. Furthermore, they practice pronunciation words in the story. Below are handouts for using the suggestopedia method. The first presented text is the story and this story is considered the main material of the method.

Handout 1: for reading and acting

ISSN 3030-3907

Kamola woke up a little before seven o'clock. The noise of cars on the street could be heard from behind the window curtain. He took a deep breath and slowly stood up. He left the bedroom and went to the kitchen. He took milk from the refrigerator, poured it into a pot and put it on the gas. He toasted the bread he had brought from the bakery esterday. Kamola sat on the chair in front of the window. He thought about his plans for today - an important meeting at work, and then a meeting with friends. The milk has boiled, and the toast is ready. He spread butter on the bread and put jam on it. While preparing tea, she comforted herself by saying to herself: "It should be a good day."He finished his breakfast and quickly washed the dishes. He looked at the clock - it was almost time to go to work. He went back to the bedroom and chose an outfit: a classic shirt, black pants and light shoes. She combed her hair and put on a little makeup. He put a notebook, a pen, a lunch box and a water bottle in his bag. Closing the door, he took a look inside the house - it was in order, everything was ready. Going down the stairs, he saw his neighbor Salima. "Hello, sister Kamola! Are you going to work?" he said. Kamala smiled and replied, "Yes, it could be a very busy day." He went out. The weather was cool but pleasant. Walking to the bus stop, he began to think about how to spend the new day productively. There was inspiration and excitement in his heart.

Handout 2:

pronunciation chart-Past tense verb endings

Verb	Past tense	sound
Wake up	Woke up	-
Hear	Heard	-
take	took	-
Stand	stood	-
Leave	left	-
Go	Went	-
pour	Poured	/d/
Sit	Sat	-
Boil	Boiled	/d/
wash	Washed	/t/
Close	Closed	/d/

After doing like these activities, teacher give exercises to students in order to improve their knowledge

Handout 3:

Multiple choice questions

ISSN 3030-3907

1. Sarah (wake up) late in the morning.
   a) waked up
   b) woke up
   c) wake up
2. She (pour) milk into the pot.
   a) poured
   b) pour
   c) pourred
3. She (go) to the kitchen.
   a) goed
   b) went
   c) go
4. She (wash) the dishes.
   a) wash
   b) washed
   c) washd
5. She (reply) with a smile.
   a) replied
   b) replyed
   c) reply

Fill in the gaps (past simple)
(wake up, sit, spread, smile, close)
1. Malika__ a little before six o'clock.
2. She __ on the chair in front of the shelf.
3. She __ butter on the bread.
4. She __ and replied to her neighbor.
5. She __ the door and looked around.

You can use these kinds of activities in order to conduct the lesson by using suggestopedia method.

Analysis and results

The lesson using by the suggestopedia method was observed and identified the advantages and disadvantages of this method. Below are the results of the observations. Advantages: students feel free and comfortable during the lesson, which leads to faster and more efficient learning. Music, dramatic style, and emotional texts make it easier to remember words and phrases. Fear and negative attitudes towards the language are reduced, students prepare themselves to learn the language with positive emotions. Role-playing, staging and dramatic activities

ISSN 3030-3907

activate the creative potential of students. Students are actively engaged as lessons are interactive, dynamic and emotionally rich. Language learning is not only about knowledge, but also through emotion. Through group activities, students interact, which develops social skills. Students feel important and actively participate in lessons. On the other hand there are disadvantages, for example, not every teacher can use this method effectively, because the method requires psychological and didactic preparation. A lot of time and effort is spent before each session, which requires extra work on the part of the teacher. In some institutions, musical instruments and audio-visual equipment are not enough, which prevents the full application of the method. Older students sometimes do not take activities such as games and dramatizations seriously. Traditional criteria for determining and evaluating results are not always accurate, which makes it difficult to test the method. It is necessary to take into account the psychological state of each student, which complicates the implementation of the method in large groups.

Conclusion

In conclusion, the use of the suggestopedia method in language learning makes it possible to provide effective education taking into account the psychological state of students. Through this method, the student's internal resources are activated, the lesson process becomes interesting and emotionally rich. If each teacher applies this method in accordance with his work, the effectiveness of language learning will increase significantly.

REFERENCES

1. Lozanov G. "Suggestology and Outlines of Suggestopedia", Gordon & Breach, 1978.

2. Larsen-Freeman, D. "Techniques and Principles in Language Teaching", Oxford University Press, 2000.

3. Richards, J. C. & Rodgers, T. S. Approaches and Methods in Language Teaching, Cambridge University Press, 2001.

4. Brown, H. D. "Principles of Language Learning and Teaching", Pearson Education, 2007.

5. https://t.me/c/1942018835/346

ISSN 3030-3907

UDK: 536. 66.088.912.538.931

FACTORS INFLUENCING MEMBRANE PORE FORMATION: CHEMICAL REACTIONS, ELECTRIC FIELDS, AND TEMPERATURE EFFECTS

Davronjon Abduvokhidov
Institute of Fundamental and Applied Research, National Research University TIIAME
Institute of Material Sciences, Academy of Sciences
ORCID ID 0009-0007-3695-0437
Mukhammadali Niyozaliyev
Institute of Material Sciences, Academy of Sciences
Laboratory of Experimental Biophysics, Centre for Advanced Technologies
Department of Physics, National University of Uzbekistan
Zulfizar Toshpo‘latova
Department of Chemistry, National University of Uzbekistan
Khamza Toshov
Department of Chemistry, National University of Uzbekistan
ORCID ID 0000-0002-8787-7774
Jamoliddin Razzokov
Institute of Fundamental and Applied Research, National Research University TIIAME
ORCID ID 0000-0002-3098-0797

Annotatsiya Biologik membranalar hujayra o‘zaro ta’sirini boshqaradi va tanlangan o‘tkazuvchanligini ta’minlaydi. O‘tish kanallari hosil bo‘lishi kimyoviy reaksiyalar, elektr maydonlari va temperatura o‘zgarishlari ta’sirida yuzaga keladi. Ushbu jarayonlarning mexanizmlarini tushunish biotexnologiya va tibbiyotda muhim ahamiyatga ega. Maqolada membrana teshiklarining hosil bo‘lishiga ta’sir etuvchi omillar haqida ma’lumot beriladi.

Kalit so‘zlar: Membrana o‘tish kanali, kimyoviy reaksiyalar, elektroporatsiya

Аннотация. Биологические мембраны регулируют клеточные взаимодействия и избирательную проницаемость. Образование пор происходит под воздействием химических реакций, электрических полей и изменений температуры. Понимание этих процессов имеет важное значение для биотехнологии и медицины. В статье рассматриваются факторы, влияющие на образование пор в мембране.

Ключевые слова: Образование пор, химические реакции, электропорация

Abstract. Biological membranes regulate cellular interactions and selective permeability. Pore formation occurs due to chemical reactions, electric fields, and

ISSN 3030-3907

temperature changes. Understanding these processes is crucial for biotechnology and medicine. The article discusses the factors influencing membrane pore formation.

Keywords: Membrane pore formation, chemical reactions, electroporation

INTRODUCTION

The cell membrane, a critical structure that separates the internal cellular environment from the external milieu, is composed of a lipid bilayer embedded with proteins, serving as a selective barrier to maintain cellular integrity and regulate the transport of ions, molecules, and nutrients. Despite its structural stability, the formation of pores within the membrane, a process known as "membrane pore formation," is a fundamental and dynamic event that plays a pivotal role in various biological and biophysical processes [1]. Membrane pore formation is essential for numerous physiological functions, including nutrient uptake, waste removal, signal transduction, and cellular communication. It is a finely regulated process that can be triggered by various stimuli, such as chemical, mechanical, electrical, and thermal factors. Pores can form spontaneously or in response to external forces, and their size, duration, and functionality are crucial for determining the fate of the cell. The formation of transient or permanent pores can significantly alter the membrane's permeability, enabling the passage of ions, small molecules, or even larger biomolecules, depending on the pore's characteristics [2]. In biological systems, membrane pores are integral to several critical processes. For instance, the mechanism of electroporation, a technique widely used in molecular biology, relies on the temporary formation of pores to introduce foreign DNA, RNA, or other molecules into cells. This method has found applications in gene therapy, drug delivery, and cancer treatment, demonstrating the practical significance of understanding pore formation. Moreover, the controlled formation of pores is essential for the functioning of ion channels and receptors, which regulate cellular signaling and homeostasis. On the other hand, unregulated or excessive pore formation can be detrimental to cells, leading to membrane disruption, loss of cellular contents, and eventual cell death [3]. Such events are often associated with pathological conditions, including necrosis and apoptosis, where the breakdown of membrane integrity plays a central role. Therefore, understanding the factors that induce and control pore formation is of great importance, not only for fundamental cell biology but also for the development of medical and biotechnological applications.

CHEMICAL REACTIONS IN MEMBRANE PORE FORMATION

Chemical reactions play a pivotal role in the structural and functional modulation of biological membranes, particularly influencing the formation of

ISSN 3030-3907

pores [4]. Among the numerous chemical processes that impact membrane dynamics, nitration, oxidation, and interactions with reactive oxygen and nitrogen species (RONS) are of primary significance. These reactions can alter the physicochemical properties of membrane lipids and proteins, thereby facilitating or impeding pore formation. This section delves into the molecular mechanisms by which these chemical reactions contribute to the initiation and stabilization of membrane pores. Nitration is a process where a nitro group (-NO_2) is introduced into the membrane's lipid or protein molecules, usually resulting from the interaction of reactive nitrogen species (RNS) such as peroxynitrite ($ONOO^-$) with the lipid bilayer. This modification predominantly affects the tyrosine residues of membrane proteins and the unsaturated fatty acid chains of phospholipids. The nitration of these components induces several structural changes that directly influence pore formation [5].

The incorporation of nitro groups into fatty acid chains disrupts the tightly packed arrangement of the lipids, resulting in increased membrane fluidity. This disruption weakens the cohesive forces between lipid molecules, making the bilayer more susceptible to deformation and pore formation. The presence of nitro groups also increases the hydrophilicity of the membrane surface, which can facilitate the aggregation of water molecules and the stabilization of hydrophilic pores. Nitration can lead to conformational changes in membrane-associated proteins, affecting their interaction with lipids and the overall membrane stability. These disruptions can serve as nucleation sites for pore formation, especially when external forces such as electric fields or mechanical stress are applied [6].

Oxidation is another crucial chemical process that significantly affects membrane integrity. It involves the interaction of reactive oxygen species (ROS) such as superoxide ($O_2^{\bullet-}$), hydrogen peroxide (H_2O_2), and hydroxyl radicals (•OH) with membrane lipids and proteins. The oxidation of these membrane components can lead to structural modifications that favor pore formation. This process generates lipid hydroperoxides and aldehydes, which disrupt the regular packing of lipid molecules, thereby increasing membrane permeability [7].

RONS AND THEIR ROLE IN PORE FORMATION

RONS encompass a broad category of highly reactive molecules, including superoxide, hydrogen peroxide, hydroxyl radicals, nitric oxide ($NO^{\bullet}$), and peroxynitrite. These species are produced as by-products of cellular metabolism and can accumulate under stress conditions, such as exposure to toxins, pathogens, or external stimuli like electric fields [8]. RONS can oxidize cholesterol molecules, leading to the formation of oxysterols, which disrupt the regular arrangement of lipids. This disruption reduces membrane stability and increases the likelihood of

ISSN 3030-3907

pore formation, particularly in regions with high cholesterol content. RONS can induce oxidative stress within the cell, which overwhelms the cell's antioxidant defense mechanisms. This stress results in widespread damage to membrane lipids, proteins, and even nucleic acids, leading to the formation of multiple pores. In this state, the membrane's selective permeability is lost, and ions, small molecules, and even larger entities can traverse the membrane uncontrollably [9].

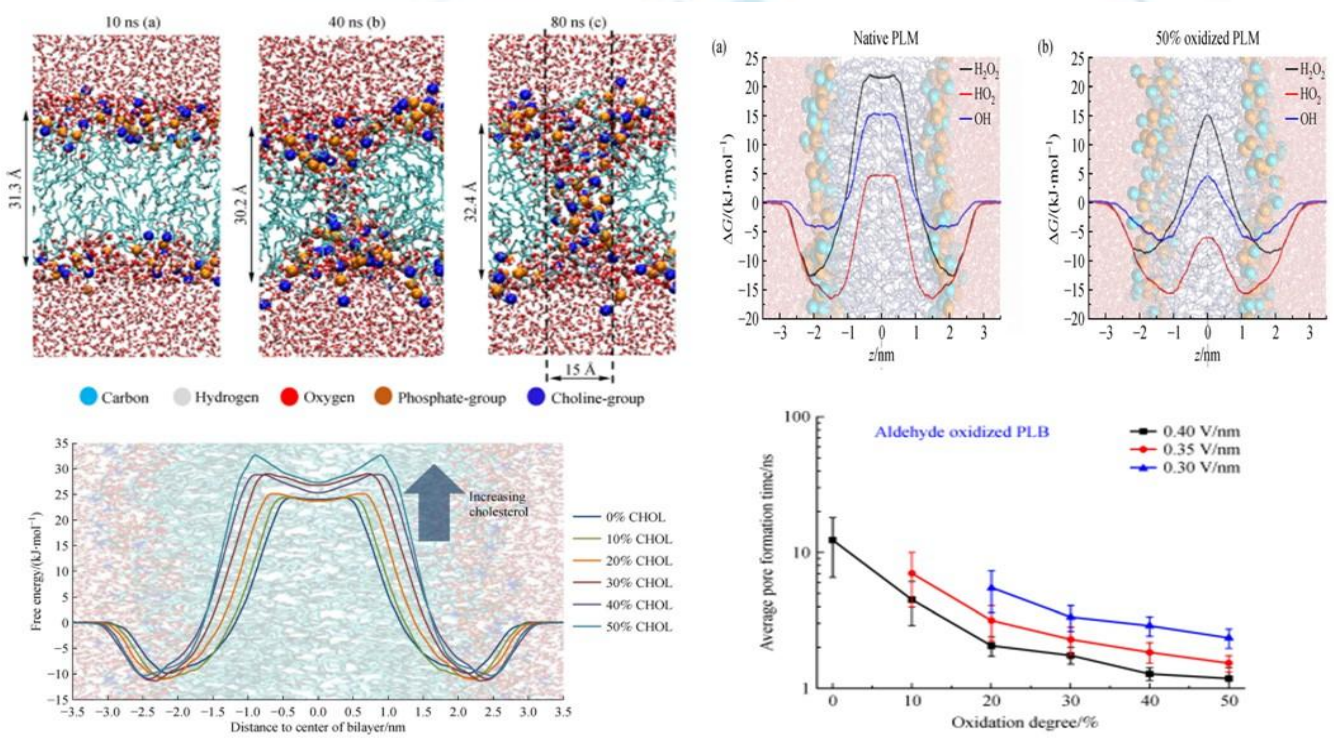


Figure 1. Snapshot of MD simulations, at (a) 10 ns, (b) 40 ns and (c) 80 ns. Free energy profiles (FEP) of the hydrophilic (a,b) and hydrophobic (c,d) ROS and RNS. FEPs of H2O2 (upper part) for various cholesterol concentrations in the cell membrane. Average pore formation time for three different electric field values, as a function of the oxidation degree of the PLB, forlipid oxidation into aldehydes. Reprinted/adapted with permission from Ref. [10]. 2019, The Authors.

EFFECT OF ELECTRIC FIELD ON MEMBRANE PORE FORMATION

The application of an electric field to biological membranes, a process known as electroporation, has been extensively studied as a means of inducing pore formation. The electric field exerts a force on charged molecules and ions within and around the membrane, resulting in the reorganization of the lipid bilayer structure and the creation of transient or permanent pores. This phenomenon has significant implications for biotechnological applications, such as gene therapy, drug delivery, and cell fusion, making it a crucial area of study. Electroporation is the process by which an external electric field disrupts the integrity of the cell membrane, causing the formation of pores that can vary in size and duration. When

ISSN 3030-3907

a cell is exposed to an electric field, the field induces a transmembrane potential across the lipid bilayer. If the applied electric field exceeds a critical threshold, the resulting potential difference across the membrane causes the lipid molecules to rearrange, leading to the creation of hydrophilic pores. Formation of Transmembrane Potential Under the influence of an electric field, the distribution of charges within the membrane changes, resulting in polarization. This polarization generates a transmembrane potential (ΔV), which is proportional to the strength of the applied electric field (E). As ΔV increases, the membrane's structural integrity weakens, and the probability of pore formation rises [11].

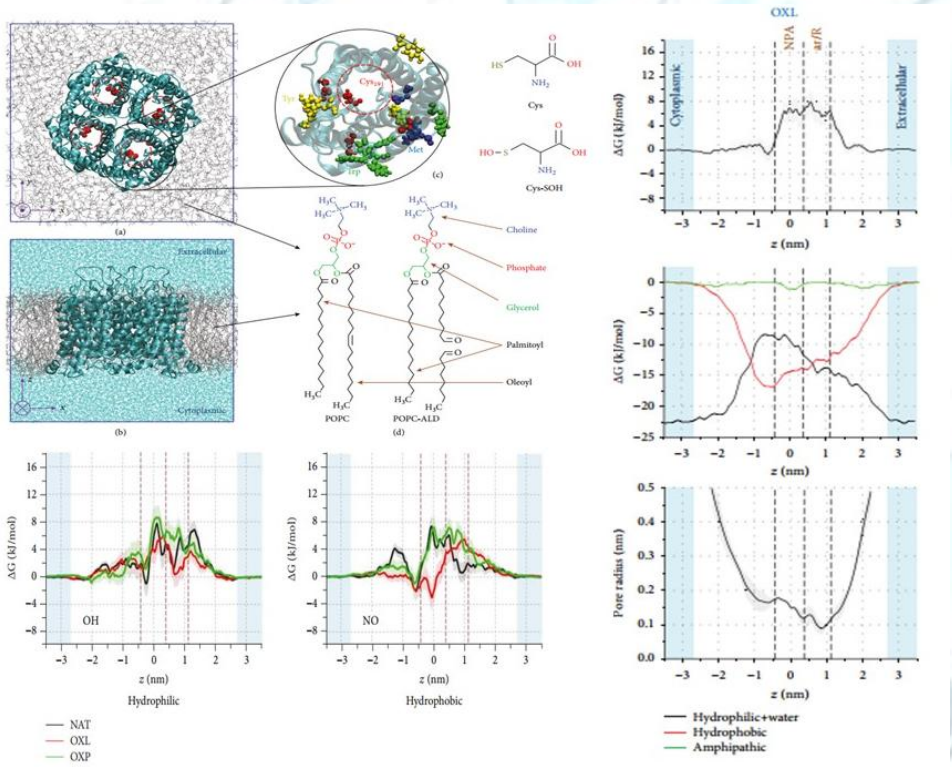


Figure 2. Top and side view of the native aquaporin model system. Average FEPs of the hydrophilic (H2O2 and OH) and hydrophobic (NO2 and NO) RONS across AQP1 pores of the native (NAT, black curve) and oxidized (OXL and OXP, red and green curves) model* systems. *Reprinted/adapted with permission from Ref.[12]. 2019, The Authors.

The electric field induces a force that compresses the lipid bilayer, reducing the energy barrier required for pore formation. This electrocompression causes the membrane to become thinner, allowing water molecules and charged ions to penetrate the bilayer. This leads to the formation of hydrophilic pores that can expand as the electric field strength increases. Once the initial pores are formed, they can expand under the continued influence of the electric field. The electric field attracts ions and water molecules into the pores, which stabilizes their structure. If the field strength remains above the critical threshold for an extended

ISSN 3030-3907

period, these pores may become permanent, leading to irreversible damage to the membrane. For instance, the formation of pores can lead to the influx of calcium ions (Ca2+), triggering signaling pathways that influence cellular functions such as apoptosis, proliferation, or differentiation. Understanding these effects is crucial for optimizing electroporation techniques in therapeutic and research settings [13].

The effect of an electric field on membrane pore formation is a complex process influenced by the field strength, membrane composition, and pulse parameters. Electroporation provides a powerful tool for controlling membrane permeability, offering numerous applications in medicine and biotechnology. By manipulating the electric field parameters, researchers can induce pore formation in a controlled manner, enabling the targeted delivery of therapeutic agents or genetic material into cells [14].

EFFECT OF TEMPERATURE ON MEMBRANE PORE FORMATION

Temperature is a critical factor that influences the structural and functional properties of biological membranes. Changes in temperature can significantly alter the fluidity, flexibility, and permeability of the lipid bilayer, thereby affecting the process of pore formation. Understanding the role of temperature in this context is essential for deciphering how cellular membranes respond to environmental changes and stressors. When the temperature rises, the kinetic energy of lipid molecules within the membrane increases. This heightened energy results in enhanced molecular motion, which affects the packing and organization of the lipid bilayer [6]. As temperature increases, the lipid molecules transition from a more ordered, gel-like state to a disordered, liquid-crystalline state. This increased fluidity makes the membrane more pliable and reduces the energy barrier required for pore formation. The lipid tails experience greater freedom of movement, allowing them to rearrange more readily, which facilitates the initiation and expansion of pores. Higher temperatures lead to more frequent thermal fluctuations in the membrane's structure, creating transient defects. These defects act as nucleation sites where pores can form, allowing water molecules and ions to penetrate the bilayer. As the temperature continues to rise, these pores can stabilize and expand, making the membrane increasingly permeable. Elevated temperatures can also affect the conformation and mobility of membrane proteins, which may interact with lipid molecules and further promote pore formation. Proteins may undergo conformational changes that destabilize the surrounding lipid matrix, creating localized disruptions that contribute to pore initiation [3].

At low temperatures, lipid molecules exhibit reduced kinetic energy and adopt a more ordered, tightly packed configuration. The membrane transitions into a gel-like state, characterized by decreased fluidity and rigidity. This rigidity makes

ISSN 3030-3907

it more difficult for lipids to reorganize, thereby increasing the energy barrier required for pore formation. The absence of sufficient thermal energy at lower temperatures means fewer defects and disruptions in the lipid bilayer. As a result, the membrane maintains its integrity, and the likelihood of spontaneous pore formation is significantly reduced. Organisms living in colder environments or exposed to cold stress have adapted their membrane compositions to maintain fluidity, often incorporating unsaturated fatty acids that prevent membrane solidification. This adaptation helps preserve membrane permeability and functionality, even at low temperatures. Temperature plays a dual role in regulating membrane pore formation. High temperatures increase membrane fluidity, facilitating pore initiation and expansion, while low temperatures stabilize the membrane, hindering pore formation. Understanding these dynamics is crucial for applications in biotechnology and medicine, where temperature-controlled processes can optimize electroporation, cryopreservation, and thermal therapy [15].

CONCLUSION

Membrane pore formation is a complex process influenced by various chemical, physical, and environmental factors. Chemical reactions, such as nitration and oxidation, alter the fluidity and stability of membrane lipids and proteins, facilitating pore formation. The application of an electric field enhances this process through electroporation, dependent on the field's strength and duration. Temperature also plays a crucial role, with higher temperatures promoting pore formation due to increased fluidity, while lower temperatures stabilize the membrane structure. Understanding these mechanisms is essential for applications in drug delivery, gene therapy, and other biomedical fields, allowing researchers to develop techniques for manipulating membrane permeability effectively.

REFERENCES:

1. Ilangumaran Ponmalar, I., et al., *Pore forming protein induced biomembrane reorganization and dynamics: a focused review.* 2021. **8**: p. 737561.
2. Leontiadou, H., A.E. Mark, and S.-J.J.B.j. Marrink, *Ion transport across transmembrane pores.* 2007. **92**(12): p. 4209-4215.
3. Kulma, M., G.J.C. Anderluh, and M.L. Sciences, *Beyond pore formation: Reorganization of the plasma membrane induced by pore-forming proteins.* 2021. **78**(17-18): p. 6229-6249.
4. Gokel, G.W. and S.J.A.o.C.R. Negin, *Synthetic ion channels: from pores to biological applications.* 2013. **46**(12): p. 2824-2833.
5. Niyozaliev, M., et al., *Unraveling the influence of nitration on pore formation time in electroporation of cell membranes: a molecular dynamics simulation approach.* 2024. **57**(28): p. 285202.

ISSN 3030-3907

6. Cunill-Semanat, E. and J.J.T.J.o.M.B. Salgado, *Spontaneous and stress-induced pore formation in membranes: theory, experiments and simulations.* 2019. **252**: p. 241-260.
7. Pisoschi, A.M., et al., *Oxidative stress mitigation by antioxidants-an overview on their chemistry and influences on health status.* 2021. **209**: p. 112891.
8. Aranda-Rivera, A.K., et al., *RONS and oxidative stress: An overview of basic concepts.* 2022. **2**(4): p. 437-478.
9. Raffy, S. and J.J.B.j. Teissié, *Control of lipid membrane stability by cholesterol content.* 1999. **76**(4): p. 2072-2080.
10. Bogaerts, A., et al., *Plasma for cancer treatment: How can RONS penetrate through the cell membrane? Answers from computer modeling.* 2019. **13**: p. 253-263.
11. Bu, B., et al., *Mechanics of water pore formation in lipid membrane under electric field.* 2017. **33**: p. 234-242.
12. Yusupov, M., et al., *Transport of reactive oxygen and nitrogen species across aquaporin: A molecular level picture.* 2019. **2019**(1): p. 2930504.
13. Escoffre, J.-M., et al., *Membrane perturbation by an external electric field: a mechanism to permit molecular uptake.* 2007. **36**: p. 973-983.
14. Teissié, J., et al., *Time dependence of electric field effects on cell membranes. A review for a critical selection of pulse duration for therapeutical applications.* 2008. **42**(4): p. 196-206.
15. Kaji, R., Y. Hishinuma, and Y.J.F. Nakamura, *Low temperature oxidation of coals: effects of pore structure and coal composition.* 1985. **64**(3): p. 297-302.

ISSN 3030-3907

UDK:546.924:546.13:547.76:618.195

AYRIM MAHALLIY DORIVOR O‘SIMLIKLARNING KIMYOVIY TARKIBI ASOSIDA KO‘KRAK BEZI SARATONINI DAVOLASH ISTIQBOLLARI

Olimjonova Guloyim Dilshodbek qizi

Andijon davlat universiteti Kimyo kafedrasi Tovarlar kimyosi ixtisosligi tayanch doktaranti, guloyimolimjonova710@gmail.com.

Annotatsiya: Ushbu maqolada ko‘krak bezi saratoni kasalligini bartaraf etishda ishlatish mumkin bo‘lgan o‘simliklar mevasi, poyasi va bargi tarkibidagi biolgik faol birikmalar, ularning inson organizimidagi ahamiyati, iste’mol qilish va immun tizimini oshirishda foydalanish tartiblari haqida qisqacha ma’lumotlar keltirilgan.

Аннотация: В этой статье рассматриваются биологически активные соединения в плодах, стеблях и листьях растений, которые можно использовать при лечении рака молочной железы, их значение в жизни человека, краткая информация о применении и процерурах повышения иммунитета.

Annotation: This article reviews the bioactive compounds in the fruits, stems and leaves of plants that may be used in the treatment ofbreast canser, their importance in human life, brief information on consumption and use procedures for boosting the immune system is provided.

Kalit so‘zlar: Ko‘krak bezi saratoni, armut (yovvoyi nok), olma, shivit (ukrop), tabiiy birikmalar, organik kislatalar, kaliy, temir, karotin, askorbin kislatasi, nurterapiya va kimyoterapiya.

Ключевые слова: Рак молочной железы, груша (дикая груша), яблоко, шивит (укроп), натуральные соединения, органические кислоты, калий, железо, каротин, аскорбиновая кислота, светотерапия и химиотерапия.

Keywords: Breast cancer, pear (wild pear), apple, shivit (dill), natural compounds, organic acids, potassium, iron, carotene, ascorbic acid, nurotherapy and chemotherapy.

Kirish.

Saraton-organizmdagi hujayralarning funsional buzilishidan kelib chiqadigan murakkab kasalliklar guruhiga kiradi. Saratonning aksariyat turlari makro va mikroelementlar, vitaminlar hamda minerallar almashinuvining organizmda buzilishi natijasida yuzaga keladi. Saraton rivojlanishi jarayonida organizmga zarar etkazuvchi doimiy charchoq, tasodifiy vazn o‘zgarishi, terining qisqarishi va qalinlashishi, bitmaydigan yaralarning hosil bo‘lishi, disfagiya (yutish qiyinligi), doimiy qisqa yo‘tal, sababsiz istma kabi simptomlar orqali aniqlash mumkin.

Xavfli o‘smalar muammosi zamonaviy tibbiyotning eng dolzarb masalalaridan biri bo‘lib qolmoqda. Garchi o‘sma jarayonlarini o‘rganish, profilaktika, diagnostika

ISSN 3030-3907

va davolash usullari bo‘yicha sezilarli yutuqlarga erishilingan bo‘lsa-da, saraton hali ham butun dunyo bo‘ylab o‘lim darajasi yuqori bo‘lgan kasalliklar qatorida turmoqda. Dunyoda olib borilgan statistik tadqiqotlarga ko‘ra, qon va limfoid to‘qimlarning xavfli o‘smalari rivojlangan mamlakatlarda ikkinchi o‘rinda turadi. Saraton kasalligiga chalinganlarning soni ortib borayotganini asosiy sabablardan biri-atrof-muhitda konserogen mahsulotlarining ko‘payishidir.

Dunyo miqyosida turli kimyoviy birikmalarining antioksidant xususiyatlari, fizik-kimyoviy tavsiflari va sintez qilish usullarini chuqur tadqiq qilish bo‘yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Saraton kasalligiga qarshi kurashishning yuqori usullarini ishlab chiqish inson salomatligini muhofaza qilishning muhim yo‘nalishlaridan biridir. Onkologik kasalliklarni davolashda yuqori samarali dori vositalarni yaratish va ularni klinik amaliyotga joriy etish alohida ahamiyat kasb etadi. Hozirda jarrohlik amaliyoti, nur terapiyasi va kimyoviy dorilar bilan davolash usullari qo‘llanilmoqda, biroq bu usullar ko‘pincha bemorlarning to‘liq va barqaror sog‘ayishiga olib kelmaydi. Shu sababli, saraton kasalligiga qarshi kurashishda yangi, samarali vositalarni izlash va rivojlantirish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar izchil davom ettirilmoqda.

Har bir dori vositasining xususiyatlarini, fizik-kimyoviy xossalarni, organizmdagi biotransformatsiya tezligini, farmokologik xususiyatlarini aniqlash muhim ahamiyat kasb etadi. Bu jarayon nafaqat kimyoviy tuzilishi va biologik ta’sir o‘rtasidagi bog‘liqlikni aniqlash, balki eng ratsional dori vositalari va ularning optimal dori shakllarini ishlab chiqish, qo‘llash sxemalarini va rejimlarini yaratish hamda o‘smaga qarshi preparatlarni samarali qo‘llashga hizmat qiladi. Shuningdek, yuqori samarali antibiotik moddalarning sintez yo‘llarini aniqlashga imkon yaratmoqda.

Onkologik kasalliklarni turli xil dori vositalari yordamida davolash va diagnostika qilishda muhim yutuqlarga erishilgan bo‘lsa-da, ushbu dorilarning ta’sir mehanizmlarini to‘liq tushunish hanuz dolzarb muammo hisoblanmoqda. Bu esa fiziologik faollik yuqori va xilma-xil bo‘lgan, shu bilan birga past do‘zalarda samaradorlik ko‘rsatadigan yangi preparatlarni yo‘naltirgan holda ishlab chiqarish jarayonini murakkablashtirmoqda.

Bugungi kunda ayollar orasida keng tarqalgan kasalliklardan biri ko‘krak bezi saratonidir. Ushbu kasallikning xarakterli xususiyatlaridan biri shundaki, o‘simta to‘qimalarda rivojlanganidan so‘ng kasallik belgilari sezilib, natijada hujayra va to‘qimlarning funksional holati buziladi. Saraton kasalligining dastlabki bosqichlarida og‘riq sezilmaydi. Shu sababli, og‘riqni bartaraf etish uchun qo‘llaniladigan zamonaviy sintetik dori vositalari kasallik simptomlarini vaqtincha yashirishi mumkin. Biroq bu davr mobaynida kasallik organizmning hujayra va

ISSN 3030-3907

to‘qimlariga tarqalib, organlarning funksional faoliyatiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Sog‘lom hujayralar o‘rnini asta-sekin saraton hujayralari egallay boshlaydi [1].

Ilm-fan taraqqiyoti tibbiyot sohasining rivojlanishiga bevosita ta’sir ko’rsatmoqda. Shu bilan birga, onkologik kasalliklarni davolashda kimyoviy preparatlar yagona echim emasligi tobora yaqqol namoyon bo‘lib qolmoqda. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatmoqdaki, sintetik dori vositalaridan tashqari, shifobaxsh o‘simliklar va tabiiy ekstratlar asosida ishlab chiqilgan muqobil davo usullari ham samarali bo‘lishi mumkin. Xalq tabobati amaliyotida xavfsizlik va samaradorlik jihatdan ijobiy natijalarga erishilinayotgani ko‘plab klinik tadqiqotlar bilan tasdiqlangan. Shu sababli, ushbu yondashuvga murojat qiluvchi bemorlar soni ortib bormoqda. Hozirgi kunda dunyo miqyosida eng dolzarb onkologik kasalliklardan biri sifatida ko‘krak bezi saratoni ajralib turibdi. Ayollar orasida uchraydigan onkologik kasalliklar ichida kasallanish va o‘lim ko‘rsatkichlari bo‘yicha ushbu kasallik etakchilik qilmoqda. Epidemiologik ma’lumotlarga ko‘ra, har o‘n nafar ayoldan biri hayoti davomida ushbu kasallik xavfiga duch kelishi mumkin. Shunga qaramay, erta tashxis qo‘yilgan taqdirda 90 % holatlarda bemorlarning to‘liq sog‘ayishi mumkinligi qayd etilgan.

Zamonaviy onkologik tadqiqotlarda ko‘krak bezi saratonini tabiiy vositalar bilan davolash masalasiga alohida e’tibor berilmoqda. Xususan, xalq tabobati va fitoterapiya usullari onkologik kasalliklarning oldini olish hamda ularni kompleks davolash jarayoniga integratsiya qilinmoqda. Fitokimyoviy tarkib bo‘yicha boy bo‘lgan o‘simliklar-masalan, yovvoyi nok (Pyurus communis), olma (Malus domestica) va shivit (Anethum graveolens)-o‘zining antioksidant va o‘simtaga qarshi ta’siri bilan ajralib turadi. Hozirda ushbu o‘simlik ekstratlarining saraton hujayralari proliferatsiyaga ta’siri bo‘yicha fundamental tadqiqotlar davom etmoqda. Zamonaviy tibbiyotda saraton kasalligini davolash uchun o‘nlab sintetik kimyoviy preparatlar ishlab chiqilgan bo‘lib, ulardan ko‘pchiligi kimyoterapiya amaliyotida qo‘llanilmoqda. Biroq, ushbu preparatlarning metabolizm mahsulotlari jigar, buyrak va taloq kabi hayotiy muhim organlarga toksik ta’sir ko‘rsatishi kuzatilmoqda. Kimyoterapevtik vositalar qo‘llanilgan bemorlarning ko‘pchiligida nojo‘ya ta’sirlar, jumladan, immunitetning susayishi va ikkilamchi kasalliklar rivojlanishi kuzatilmoqda. Shu sababli, saraton kasalligini davolashda tabiiy dorivor vositalarni qo‘llash masalasini ilmiy asoslangan holda o‘rganish va ularni tibbiy amaliyotga joriy etish muhim ilmiy va klinik ahamiyatga ega.

Bugungi kunda dunyoning etakchi olimlari tomonidan saraton kasalliklarini kimyoterapiya yordamida davolash uchun 10 dan ortiq sintetik dori vositalari amaliyotga tatbiq etilgan. Lekin sintetik kimyoviy dori vositalari inson organizmida

ISSN 3030-3907

parchalanishi natijasida hosil bo‘ladigan quyi molekulali mahsulotlarning ko‘pchiligi, jigar, buyrak, taloq singari organlarga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Oqibatda ko‘pchilik bemorlarda kimyoviy terapevtik usullar bilan davolashdan so‘ng qo‘shimcha kasalliklar kelib chiqishi kuzatilmoqda. Saraton kasalliklarining davolashda tabiiy dori vositalardan hamda xalq tabobati uslublaridan ratsional foydalanish yo‘llarini topish orqali, ushbu eng dolzarb muammoni ma’lum darajada hal etish mumkin.

Yovvoyi nok (Armut-Pyurus)- tarkibida vitamin A, B, PP, C, E, minerallar, fitonsidlar, flavanoidlar, taninlar, foliy kislotasi, organik kislotalar, efir moylari, K va Fe mavjud. Organizmda K, Fe va C vitamini etishmasligidan vujudga keluvchi bu kasallikda moddalar almashinuvini qayta tiklash uchun bugungi kunda bemorlarning kunlik ratsioniga kiritishni zamonaviy tibbiyot vakillari amalga oshirilmoqdalar. Yovvoyi nokning barglaridagi C vitamini va glikozidlarning tarkibi tufayli teri saratonida, ko‘krakning ustki terisida paydo bo‘lgan bezlarni va organizmning turli organlarida rivojlanayotgan saratonni oldini olishda qo‘llanilmoqda [2].

Meva tarkibidagi efir moylari, fitonsidlar organizmdagi yuqumli kasalliklarni, yallig‘lanish jarayonlarini, shu bilan birga saraton bilan kasallangan bemorlarning immun tizimini tiklashda, nurterapiya va kimyoterapiya jarayonidan keyingi salbiy holatlarda, nobud bo‘lgan hujayralarni o‘rnini to‘ldirish uchun hujayralar funksiyasini tezlatish maqsadida buyurmoqdalar. Faqat armut tarkibidagi kaliy moddasi nobud bo‘lgan hujayralarning o‘rnini egallash uchun yangi hujayralarning bo‘linish funksiyasini tezlashtiradi. Meva tarkibida sellyuloza oshqozon ichak traktining faoliyatini yaxshilaydi, saraton kasalligi bilan aziyat chekayotgan bemor ichish va bez tushgan joylarga surtish tavsiya etiladi [3].

Armut (Pyurus) kabi o‘simlikning kimyoviy tarkibi haqida tadqiqot olib borayotgan bir qancha olimlar va tadqiqotchilar mavjud. Ular orasida Dr.Giuseppe, R.D.Agostino o‘simlikning kimyoviy tarkibi va biologik faol moddalar olish uchun, Dr,Kamal, S.Badr yovvoyi nokning fitokimyoviy xususiyatlarini, Dr.Nabil G.Al-Snafi fitokimyoviy tarkibi bilan birgalikda, farmosevtik xususiyatlarini o‘rganmoqdalar. Yurtimizdaki olimlar ham Toshkent Agrar Universiteti-Agronomik va biologik tadqiqotlar olib boriladigan bu ta’lim dargohda yovvoyi nokning navlarini va ularning ozuqaviy xususiyatlarini o‘rganish bo‘yicha bir qancha ilmiy ishlar ham mavjud. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-4670-son 10.04.2020 yilda “Yovvoyi holda o‘suvchi dorivor o‘simliklarni himoya qilish, madaniy holda etishtirish, qayta ishlash va mavjud resurslardan oqilona foydalanish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qaror imzolangan [4]. Qarorga muvofiq bu o‘simlikni kasallikni oldini olishda va shifobaxshli tomonlarini o‘rgangan holda qayta ishlash natijasida saraton

ISSN 3030-3907

va boshqa turli kasalliklarga davo bo‘luvchi oziq-ovqat qo‘shilmalarini yaratishga imkon yaratmoqda.

Olma (lot. Malus) - ra’noguldoshlarga mansub bo‘lib mevasida, ildizlarida va barglarida vitamin, makro va mikroelementlarga boy. Jumladan: vitamin A, B_1, B_2, B_3, C, E, PP, oddiy moddalardan Na, P, S, Cu, Zn, Ca, Al, F, Cr, Fe, Mg, Mo, Ni, B, V, Mn, Co, Si, K, murakkab moddalardan: polifenollar, triterpenlar, shakar, karotin, pektin, kraxmal, radioaktiv va og‘ir metallar, o‘simlik sterollari (fitosterollar), foliy va organik kislotalar, turli klechatka va tolalar mavjud. Tolalarning erimaydigan molekulalari xolesteringa yopishib, ularning organizmdan chiqishiga yordam beradi va bu tomirlarning tiqilib qolishi, yurak xurujlari xavfini kamaytirib, ich qotishini oldini oladi. Bu jarayon bilan birga olma po‘stlog‘ida quersetin antioksidanti mavjud, bu antioksidant turli xildagi C vitamini bilan birga erkin radikallarning organizmga zararli ta’sir ko‘rsatishga xalaqit berib, organizmga kirgan qo‘rg‘oshin va margimush kabi zararli moddalarni organizmdan chiqaradi, surunkali bod kasalliklarini oldini oladi. Olma sharbati yurak-qon tizimini mustahkamlaydi, aqliy mehnat bilan shug‘ullanuvchi kishilar uchun ham, miyaning toliqish bilan bog‘liq salbiy holatlarda ham juda foydali [5].

Bundan tashqari gepatoxoletsistit xastaligida, buyrakda tosh yig‘ilishida, oshqozon-ichak kasalliklarida, ateroskleroz xastaligida, organizmdagi moddalar almashinuvi jarayonlari (semirish, artirit, qo‘l oyoqlarning zirqirab og‘rishi) buzilganda iste’mol qilish tavsiya etiladi. Fenol kislotalari antioksidantlar guruhiga kiradi. Ushbu kislotalar tomirlarda tromblar hosil qilishining oldini oladi. Olma po‘stida mavjud bo‘lgan moddalar, jigar, ko‘krak, o‘pka va yo‘g‘on ichak saratoniga qarshi muhim ko‘makchidir. Oshqozon-ichak xastaliklarida, yo‘g‘on ichak yallig‘lanishida, dizenteriyada, gipertoniyada, infarkt va insultning oldini oladi. Shamollashdan va ko‘zni xiralashishidan saqlaydi, quvvatni oshiradi. Olmadagi fitonsidlar-tabiiy antibiotik bo‘lib, shamollaganda va gripp bilan kurashganda organizmdagi viruslarni nobud qiladi [6]. Olma tarkibini, uning ozuqaviy qiymatini va salomatlikka foydalarini o‘rganish bo‘yicha dunyo olimlari, jumladan: John B.Luby-AQSHning Minnesotadagi universiteti olimi olma navlarini va ularning kimyoviy tarkibini o‘rganish bilan shug‘ullanib, olmaning ozuqaviy tarkibini va antioksidantlik miqdorini tahlil qildi. Maria Alessandra Sacchetti-Italiya olimi olma tarkibidagi fenol birikmalar va ularning kasalliklar uchun davosi borligini o‘rgandi. Meva tarkibidagi antioksidantlar, vitamin va boshqa bioaktiv moddalarni inson organizimiga tabiiy kiritish va boshqa kasalliklar uchun davosini olib borgan ilmiy tadqiqotlarida o‘rgandi. Bundan tashqari, Buxoro Davlat Universiteti agranomiya fakulteti olimlari-olma va boshqa mevali o‘simliklar tarkibidagi oziqaviy qiymatini iqlim sharoitlarida va o‘zgaruvchanligida ham saqlagan holda ytishtirish uchun

ISSN 3030-3907

tadqiqot ishlari olib bormoqdalar. Qolaversa, o‘simlikni tarkibini o‘rgangan holda xalq tabobatida qo‘llash uchun tabiiy mahsulot etishtirishni yo‘lga qo‘ymoqdalar.

Shivit (ukrop)- bu o‘simlik aslida O‘rtayer dengizi orollari bo‘yida paydo bo‘lgan. O‘simlikdan turli yuqimli va yuqimsiz, hayot davomida ortirib olingan kasalliklarga qarshi dori vositalar sifatida qo‘llaniladi [7].

Kunlik ratsionda eng ko‘p ishlatilinadigan shifobaxsh ko‘kat. Shivitning mayin barglari va nozik tanasida murakkab moddalardan: karotin, pektin, uglevod, askorbin kislata, nikotin, uglevodlar, oqsil, xlorofill, olein, linol, palmitin, mono va poli to‘yinmagan yog‘ kislotalar; vitaminlardan A, B_1, B_6, C, D va E, K, P, Fe, Ca, oddiy moddalar, makro va mikroelementlarga boydir. Bunday tabiiy holdagi birikmalar miyadagi qon tomirlarini kengaytirib, yurak mushagini mustahkamlaydi. Nafas olish a’zolari kasalliklarida, qon bosimining ko‘tarilishi va pasayishi holatlarida shivitdan foydalanish o‘rinli [8].

Bugungi kunda zamonaviy tibbiyot vakillari ham xalq tabobati vakillari ham shivit o‘simligini saraton kasalligi bilan og‘riydigan bemorlarga tavsiya qilmoqda. Chunki uning tarkibida uchraydigan kimyoviy terapiyaning zararli oqibatlarini bartaraf etuvchi qondagi qand miqdorini me’yorlashtiruvchi, yurak salomatligini himoya qiluvchi, suyaklarni mustahkamlovchi, organizm yuqtirib olgan har qanday infeksiyalarni oldini oluvchi, immunitetni oshiruvchi, ovqat hazm-qilishni tezlashtiruvchi, organizmdagi turli xildagi og‘riqlarni kamaytiruvchi, nafas olish tizimi bilan bog‘liq muammolarda, uyquni o‘z holatiga qaytaruvchi, vazn yo‘qotishga yordam beruvchi tabiiy holda uchraydigan birikmalari borligi uchun foydalanish yo‘lga qo‘yilmoqda.

O‘rganilgan adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, ayrim o‘simliklar tarkibidagi bioaktiv moddalarning saraton kasalligiga qarshi terapevtik ta’siri mavjud. Jumladan, armut (Pyrus communis) tarkibidagi kaliy hujayra bo‘linish jarayonlarini modulyatsiya qilish orqali kimyoterapiyadan keyin nobud bo‘lgan hujayralar o‘rnini tiklashga yordam beradi. Kaliy hujayralar proliferatsiyasini rag‘batlantirib, regenerativ jarayonlarni jadallashtiradi. Bu esa saraton bilan zararlangan hujayralarning patalogik bo‘linishini cheklashga va sog‘lom hujayralarning proliferatsiyasini rag‘batlantirishga xizmat qiladi. Bundan tashqari, armut tarkibida tabiiy holda uchraydigan temir kationlari organizmdagi gemopoez jarayonini qo‘llab quvvatlaydi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, temir moddasining etishmasligi, ayniqsa, kimyoterapiya va nur terapiyasidan keyingi holatdagi bemorlarda kamqonlik rivojlanishiga sabab bo‘lishi mumkin. Armutning temir va C vitamini (askorbin kislotasi) bilan boyligi ushbu nojo‘ya ta’sirlarni oldini olishga yordam beradi, bemor ishtahasini yaxshilaydi va qon ishlab chiqarish jarayonlarini rag‘batlantiradi.

ISSN 3030-3907

Shuningdek, olma (Malus domestica) tarkibidagi biologik faol birikmalardan biri bo‘lgan quersetin kuchli antioksidant bo‘lib, saraton bilan kasallangan bemorlarda ishtahaning buzilishiga va hujayralarning disfunksiyasiga qarshi samarali ta’sir ko‘rsatadi. Quersetin saraton rivojlanishiga moyilligi ortgan hujayralarning metabolizmni buzish orqali ularning apoptozini rag‘batlantiradi. Shuningek, olma tarkibidagi temir va askorbin kislotasi armutdagi kabi antioksidant xususiyatga ega bo‘lib, saraton bilan bog‘liq nojo‘ya ta’sirlarni kamaytirishda muhim rol o‘ynaydi. Bundan tashqari, oziq-ovqat tarkibiga qo‘shiladigan shivit (Anethum graveolens), pomidor (Solanum lycopersicum) va sarimsoq piyoz (Allium sativum) kabi o‘simliklarning iste’moli saraton hujayralarining organizmda tarqalish jarayonlarini susaytirishi aniqlangan. Shivit tarkibidagi C vitamini moddalar almashunivi jarayonlarini normallashtirib, saraton bilan bog‘liq yondosh kasalliklarning oldini olishga xizmat qiladi. Ushbu o‘simliklarning fitokimyoviy komponentlari kompleks ta’sir ko‘rsatib, saraton kasalliklarini rivojlantirish mexanizmlariga qarshi kurashishda yordam beradi. Ushbu ma’lumotlar saraton kasalligiga chalingan bemorlarni davolashda tabiiy bioaktiv moddalardan foydalanish istiqbollarini o‘rganishning dolzarbligini tasdiqlaydi. Kelgusida fitokimyoviy birikmalarning saraton patagenezi va terapevtik ta’sir mexanizmlarga chuqur tadqiq qilish ushbu kasallikka qarshi kurashishda yangi ilmiy yondashuvlarni taklif etishga imkon yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yhati:

1. Н.К.Муродхужаев, Т.К.Худойкулов, М.Д.Жураев,“Онкология”, “Узбекистон Республикаси Олийва урта таьлим вазирлиги тиббиет инситути талабалари”, Ташкент “Абу Али ибн Сино номидаги тиббиет нашриети” 2002-й 16-б.
2. И.Р.Аск ̧аров “Сирли табобат”.Т:Фан ва технологиялар нашрийот – матбаа уйи 2021.571-б
3. https://www.agro.uz>...
4. https://lex.uz
5. И.Р.Аскаров. “Табобат комуси”. Тошкент. <Mumtoz so‘z> 2019-й 647-б.
6. https://shifo.uz>article>olma-ha....
7. https://avitsenna.uz>shivit-shifobaxsh...
8. https://cyberlelinka.ru>article>shivit...

ISSN 3030-3907

AKMEOLOGIK YONDASHUVLAR ASOSIDA TALABALARNING KALOKAGATIYA SIFATLARINI RIVOJLANTIRISH

Abdurahmonova Dilorom Jovliyevna
Toshkent davlat Pedagogika universitetining mustaqil izlanuvchisi

Annotatsiya. Mazkur maqolada oliy ta'lim muassasalarida akmeologik yondashuvlar asosida talabalarning kalokagatiya sifatlari va ushbu sifatlarni rivojlantirish metodikasiga oid ma`lumotlar, tavsiyalar yoritilgan.

Kalit so'zlar: akmeologik yondashuv, kalokagatiya, zamonaviy dunyoqarash, ijtimoiy zarurat, akmeologik pozitsiya, metodika, barkamollik, ta'lim va tarbiya, ilmiy-metodik.

Аннотация. В данной статье освещены данные, рекомендации по методике развития калокагатических качеств учащихся на основе акмеологических подходов в высших учебных заведениях.

Ключевые слова: акмеологический подход, калокагатия, современное мировоззрение, социальная необходимость, акмеологическая позиция, методика, компетентность, образование и воспитание, научно-методический.

Annotation. This article covers information, recommendations on the methodology for the development of calocagatian qualities of students and these qualities on the basis of acmeological approaches in higher education institutions.

Keywords: acmeological approach, kalokagatia, modern worldview, social necessity, acmeological position, methodology, perfection, education and upbringing, scientific and methodological.

Kirish

Bo`lajak o`qituvchi o`z-o`zini takomillashtirishi ta`lim jarayonida va jamiyatdagi turli tuman vaziyatlarda o'z o'rniga ega bo'lishi muhim hisoblanadi. Shiddat bilan rivojlanish bilan bir vaqtda tobora insoniyat xudbinlik botqog`iga botib, turli ko`rinishdagi axloqsiz xatti harakatlar, xiyonatlar, jinoyatlar sodir etmoqda. Talabalarni eng samarali usullar yordamida kalokagatiya darajasidagi (axloqli, har tomonlama go`zal, aql-idrokda tengsiz, bekamu ko`st, ideal…) ustoz qilib tarbiyalay olsak, ular ham o`z o`quvchilarini mana shunday chin ma`nodagi inson qilib etishtira oladi. Bu esa butun jamiyat hayotini go`zallashtirishga, insonlar orasidagi samimiyatning, mehr oqibatning, o`zini sevishi va o`zgalarni qadrlash tuyg`ularining rivojlanishiga hamda ko`plab insoniy fazilatlar to`liqligiga, yashash tarzimiz yaxshi tomonga o`zgarishiga, qolaversa eng muhimi mamlakatimizning ta`lim-tarbiya sohasi eng rivojlangan davlatlar qatoridan o`rin egallashiga zamin yaratadi. Yuqoridagi misollardan ham biz tanlagan mavzu bugungi kunda eng dolzarb ahamiyat kasb etishini anglash qiyin emas.

ISSN 3030-3907

Kelajak avlodga yaxshi hayot tarzini, namunali xulq atvorni, keng dunyoqarash, har sohada eng yaxshisi bo`lishdek sifatlarni meros qilib qoldirishimiz uchun ham bugundan harakatimizni boshalashimiz shart. Ta`lim berishning samaradorligini va yuqori natijalarini egallash uchun kuchli, chuqur bilimga, yuqori iqtidorga, zamon talabiga moslashishga, yuksak madaniyatga, xulqqa, motivatsiyaga va bilim olish uchun moyillikka ega kadrlar o‘ta zarurligini hayot taqozo etmoqda. Har qancha yangi imkoniyatlarga ega bo’lgan texnologiyalardan ko’ra zamonaviy bilimga ega mahoratli va zakovatli,o’z kasbining etuk mutaxassislari, mahorat egalari shakllantirish aniq maqsadga erishishga zamin yaratadi. Yanggi ish faoliyatini boshlagan o`qituvchi duch kelishi mumkin bo`lgan muammoli vaziyatlar oldindan taxmin qilinib, o`sha vaziyatga tushmaslik uchun tavsiyalar va ko`rsatmalar berilishi, muammoli vaziyatga tushganda undan qiyinchiliklarsiz chiqib keta olish metodlari o`rgatilishi zarur.

Ta`lim tarbiya sohasida etakchi mamlakatlarda o‘quv-bilish faoliyatini akmeologik kasbiy yo‘naltirish, oliy ta’lim talabasining kasbni egallashida akmega etishi, yuqori malakaga ega bo‘lishi muhim masalalardan biri hisoblanadi. Bo‘lajak kadrlarni kasbiy faoliyatga tayyorlashni rivojlantirishda akmeologik yondashuvdan kengroq foydalanish, kalokagatiya sifatlarini rivojlantirish, kasbiy tayyorgarlikni modernizatsiyalash, pedagogik kasbiy ta’lim sharoitida raqobatbardosh pedagoglar tayyorlashni takomillashtirish dolzarb ahamiyatga ega.

Yuqoridagilardan ko`rinadiki bo`lajak o‘qituvchining kalogatiya sifatlarini o‘rganish va tavsiflash, pedagogik ta’lim jarayonini tashkil etishning mazmuni, bosqichlari, usullari va uslublarini ishlab chiqish, shaxsning yaxlitligini ta’minlash zarurligi yaqqol namoyon bo‘ladi. Ilmiy va nazariy jihatdan tadqiqotning dolzarbligi quyidagilar o'rtasidagi qarama-qarshiliklarni hal qilish zarurati bilan belgilanadi:

- ta`lim beruvchi va tarbiyalanuvchi o'rtasidagi munosabatlarni uyg'unlashtirishga aniq ifodalangan ma`naviy ehtiyoj va shaxsni jismoniy-madaniy, ma`naviy-axloqiy, pedagogik va psixologik qo'llab-quvvatlash va estetik onggini rivojlantirish uchun kalokagatiya darajada tayyorlangan kadrlar etishmasligi;
- tabiiy-ilmiy bilimlarni puxta egallagan, pedagogik mahoratni o‘zida mujassam etgan kalokagatiya fazilatlarining ustuvorligini anglash darajasi va o`qituvchilik kasbining o‘ziga xos mavqeini va ijtimoiy soha uchun kadrlarni kasbiy tayyorlash masalasi etarlicha echimini topmaganligi.
- kalokagatiya sifatlari shakllangan pedagogni har tomonlama ma`naviy-axloqiy, jismoniy-madaniy, estetik, ijtimoiy-pedagogik bilimlar majmuining egasi sifatida kasbiy tayyorgarligiga va etuk kasbiy ta'lim tizimidagi bo`lajak

ISSN 3030-3907

o'qituvchilarning tayyorgarlik darajasiga qo'yiladigan yuqori talablar, ushbu talablarga javob berish;

- o'qituvchi ta'limining an'anaviy mazmuni va ijtimoiy-pedagogik ta'lim jarayonining ko'p qirrali, o'zgaruvchan mazmuniga bo'lgan ehtiyoj, o'qituvchining kasbiy ahamiyatga ega shaxsiy, akademik va ijtimoiy fazilatlarini birlashtirishga va ularni kasbiy etuklik darajasiga ko'tarishga qaratilgan;

- kalokagatiya o‘qituvchining kasbiy etukligini rivojlantirishga yo‘naltirilgan pedagogik ta’lim jarayonini yaxlit ilmiy-nazariy asoslash va uslubiy jihatdan ta’minlash amaliyotining zarurligi, pedagogik tadqiqotlarda ushbu muammoning nazariy jihatdan etarlicha ishlab chiqilmaganligi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Respublikamizning bir qator pedagok, psixolog olimlari akmeologik yondashuv masalasida ilmiy tadqiqot ishlarini olib borgan. Jumladan, G.H.Tillayeva akmeologik yondashuvning muhimligini qayd etgan holda, axloqan pok, intellektual etuk, yuksak professional kadr – akme shaxs jamiyatni ijtimoiy - iqtisodiy barqarorlashtirishning asosiy kuchi, jahon standartlariga javob beradigan professional etuk kadrlarni tayyorlash ustuvor vazifalardan biri, [2;192b]. deb ko‘rsatgan bo‘lsa, A.Sh.Saliyev yoshlarning intiluvchanligini aniqlashda akmeogrammaning ahamiyatini [3;227b]., G.O.Ernazarova esa kasbiy ta’lim jarayoniga akmeologik yondashuvni tadbiq etish masalasini yoritgan[4;532-536b]., . "Akmeologiya" tushunchasi ("akme" - qadimgi yunon tilidan tarjima qilingan - eng yuqori nuqta, gullash, etuklik, eng yaxshi vaqt)ni ilmiy atamashunoslikka 1928 yilda N.A.Ribnikov kiritdi, bu yosh davrlari psixologiyasining etuklik davrini nazarda tutadi [1;15b]. Bu borada Xatima Shayxova: «Akmeologiya — zamonaviy yangi fan. Uning muhim vazifasi muayyan kasb-korlikning yuksak pog‘onaga ko‘tarilishidagi turli jihatlarini o‘rganishdir. Akmeologiyaning mazmun-mohiyati — insonning har bir kasb-hunarni bilim orqali chuqur egallashi, uning jamiyat rivoji, millat ravnaqi, turmush farovonligi hamda ijtimoiy taraqqiyotning iqtisodiy, siyosiy, ma’naviyhuquqiy jihatlariga ijobiy ta’sirini kuchaytirishga xizmat qilishini chuqur anglashi, o‘z ijodiy faoliyatini, kasb-hunar sohasidagi burch va mas’uliyatini ado etishga sarflash maqsadida mukammallik va kamolotga erishishni o‘rganishdan iborat» [5;115], deydi.

Akmeologik yondashuv-kalokagatiya shaxsni rivojlantirishda asosiy umumlashtiruvchi kategoriya sifatida belgilanib, kalokagatiya sifatlarini ilmiy-amaliy hal qilish imkonini beradigan ilmiy tadqiqot tamoyillari, metodlari va usullari to‘plamini amalda qo‘llash hamda kasbiy faoliyatda muvaffaqiyatga erishish uchun motivatsiyani oshirish uchun qulay shart-sharoitlar yaratadi. Biz

ISSN 3030-3907

ham o‘z ilmiy tadqiqot ishlarimizda akmeologik yondashuv asosida kalokagatiya fazilatalarini rivojlantiruvchi metodlardan foydalandik. Shu o`rinda “kalokagatiya” atamasiga to`xtalib o`tamiz. “Kalokagatiya” bir vaqtning o'zida ijtimoiy-siyosiy, pedagogik, axloqiy va estetik idealdir. Kalokagatiya fazilatlariga ega shaxs fuqarolik jamiyatining jamoaviy maqsadlariga erishishga intiladigan va ularga erishishga qodir bo'lgan ideal shaxsdir. Kalokagatiya ideali zamonaviy madaniyatda mavjud bo'lgan barkamol shaxs idealiga ta'sir ko'rsatdi.

Qadimgi odob-axloqda qo‘llanilgan atama ikki sifatdan iborat: kalos (“chiroyli”) va ἀgathos (“mehribon”), bu taxminan “axloqiy go‘zallik” degan ma’noni anglatadi. Bu atama Qadimgi Yunoniston falsafasining klassik davrida katta ahamiyatga ega edi, ammo uning oldingi tarixini kuzatsak, kalokagatia yunon Paideia ta'lim tizimi bilan chambarchas bog'liqligini ko`rish mumkin. Kalokagatiya (kalokagatiya, boshqa yunon. καλοκαγαθία, καλς κα ἀ νγαθός chiroyli va yaxshi, chiroyli va mehribon) jismoniy (tashqi) va axloqiy (ma'naviy, ichki) fazilatlarning uyg'un kombinatsiyasi, insonni tarbiyalash ideali sifatida inson shaxsining mukammalligi.

Sokrat o'z nutqida "go'zal", "yaxshi" va "foydali"tushunchalarini aniqlaydi. Shunga ko'ra, tanasiz ruhning foydasi va go'zalligi, agar u to'g'ri mavjud bo'lsa, fazilat bo'lib chiqadi. Boshqa bir suhbatda Sokrat "kalokagatiya" tushunchasini "sharmandali" tushunchasi bilan taqqoslaydi va shu bilan kalokagatiyani "axloqiy ong"bilan yaqinlashtiradi [6;],.

Aflotun insonning uyg'un rivojlanishi va tana va ruh o'rtasidagi bevosita bog'liqlik haqida gapiradi. [7;],

Bu atama Platonda tashqi go'zallik ma'nosida uchraydi, masalan, Parmenid dialogida, ammo bu juda kam uchraydi. Asosan, Kalokagatiya Platonda "fazilat"tushunchasining sinonimi sifatida taqdim etilgan. "Gorgius" dialogida siz "munosib odam" yomon, ya'ni adolatsiz, buzuq va beparvolikka qarshi ekanligini, shuningdek "Sofist" da "odam kalokagatik emas va aqlli emas, degan johillik yomon"ekanligini o'qishingiz mumkin.o'z-o'zidan juda mamnun"[8;115],. Ko'rib turganingizdek, Platon uchun kalokagatiya estetikadan ko'ra ko'proq axloqiy tushunchadir. . [7;],

Aristotel kalokagatiyani so'zning keng ma'nosida mukammal fazilat deb hisoblagan. U axloqiy go'zallikni kalokagatiya bilan aniqlaydi va ikkinchisiga axloqiy tus beradi. "Buyuk etika "da siz" axloqiy go'zallik fazilat haqida gapiradi: axloqiy go'zallar adolatli, Jasur, ehtiyotkor va umuman barcha fazilatlarga ega " deb o'qishingiz mumkin (7.II 9, 1207b23-26). "Evdem etikasi" dagi kalokagatiya insonga berilgan sifat sifatida taqdim etilgan. Bunday kalokagatik odam barcha ajoyib imtiyozlarga ega va amalda go'zallik uchun harakat qiladi. Boshqacha qilib

ISSN 3030-3907

aytganda, tashqi yaxshilik uchun emas, balki eng fazilatli yashashga intilgan kishi kalokagatiyani namoyish etadi (bu erda Aristotel Spard aholisini misol qilib keltiradi.

A.F.Losev “kalokagatiya” atamasini quyidagicha izohlagan: Ushbu kompozitsion axloqiy va estetik tushuncha o'ziga xos kentavrdir. Ot odam g'oyasi mifologik antik davrda mavjud bo'lgani kabi, xuddi shunday "chiroyli yaxshi" tushunchasi faqat axloqiy va estetik ong, aslida, mavjud bo'lgan davr uchun ma'noga ega bo'lishi mumkin edi. sinkretik, birlashgan[8;100b]. Demak A.F.Losev kalokagatiya atamasini har bir davrga hos axloqiy va estetik ongi etuk rivojlangan ideal deb tushuntirgan.

METODOLOGIYA

O‘qituvchilarning jamiyat ravnaqiga qo‘shgan hissasi, har tomonlama barkamol shaxsni tarbiyalash orqali amalga oshiriladi. Shu bois, bo‘lajak o‘qituvchilarda yuqori axloqiy, estetik va jismoniy barkamollik fazilatlarini shakllantirish, ayniqsa, kalokagatiya modelining pedagogik jarayonga integratsiyasi dolzarb masala hisoblanadi. Kalokagatiya, jismoniy go‘zallik (kalos) va ruhiy yaxshilik (agathos)ning uyg‘unligi tamoyiliga asoslanadi. Bu model bo‘yicha, o‘qituvchi nafaqat bilim beruvchi, balki talabalarda yuqori ma’naviy va axloqiy fazilatlarni shakllantiruvchi shaxs sifatida namoyon bo‘lishi zarur.

Akmeologik yondashuvlar asosida bo‘lajak o‘qituvchilarning kalokagatiya fazilatlarini rivojlantirish metodikalarini takomillashtirish zarurati ortadi. Akmeologiya – insonning eng yuqori imkoniyatlariga erishishi jarayonini o‘rganadigan fan bo‘lib, bu yondashuv bo‘yicha, shaxsning barcha rivojlanish bosqichlari va uning individual xususiyatlari inobatga olinadi. Bu jarayonni amalga oshirish uchun ta’lim jarayonida innovatsion pedagogik texnologiyalar, zamonaviy o‘qitish metodlari, va individual yondashuvlar qo‘llaniladi.

Quyidagi jadvalda talabalarda kalokagatiya fazilatlarini shakllantirishda samarali yordam beradigan texnikalar keltirilgan:

Texnika	Tavsif
O‘z-o‘zini tushunish va o‘z-o‘zini rivojlantirish	Talabalar o‘zining ichki dunyosini anglab, kuchli va zaif tomonlarini aniqlash orqali shaxsiy rivojlanishning asosiy yo‘nalishlarini belgilashlari kerak.
Borliqni his qilish	Atrof-muhit, jamiyat va tabiat bilan uyg‘unlikda yashashni anglash orqali talaba o‘zining axloqiy va estetik qarashlarini rivojlantiradi.

ISSN 3030-3907

Texnika	Tavsif
Energiya to‘plash va to‘g‘ri taqsimlash	Talabalarda mehnatga bo‘lgan mas’uliyatni rivojlantirish, o‘z energiyasini samarali taqsimlash va ish vaqti bilan shaxsiy vaqt o‘rtasida muvozanatni saqlashni o‘rgatish.
To‘g‘ri maqsad qo‘ya bilish	Talabalar o‘zlarining maqsadlarini aniqlashda va ularga erishishda izchil va maqsadga yo‘naltirilgan harakat qilishlari kerak.
Maqsad sari etti qadam	O‘quvchilarni o‘z maqsadlariga erishish uchun aniq va izchil qadamlarni belgilashga yordam beruvchi metod.
O‘qish-uqish-yuksalish	Talabalarga ilmiy izlanishlar va o‘zini o‘zi rivojlantirish imkoniyatlarini yaratish orqali ma’naviy yuksalish va o‘zgarish imkoniyatlarini oshiradi.
Empatiya va muloqot ko‘nikmalarini rivojlantirish	Talabalarda boshqalar bilan empatiya qurish, ularni tushunish va ularga yordam berish fazilatlarini rivojlantirish.
Jismoniy faollik va sog‘lom turmush tarzini targ‘ib etish	Talabalarni jismoniy faollikni rivojlantirishga va sog‘lom turmush tarziga e’tibor qaratishga undash. Bu jarayon jismoniy va psixologik barqarorlikni oshiradi.

Ushbu texnikalar, talabalar shaxsining ma’naviy va jismoniy barkamolligini rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega bo‘lib, o‘qituvchilarning pedagogik mahoratini oshirishga yordam beradi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Akmeologik yondashuvlar talabalarning kalokagatiya sifatlarini rivojlantirishda samarali natija berishi uchun quyidagilar amalga oshirilishi kerak: kalokagatiya sifatlarini rivojlantirish usullari muammosining qay darajada o’rganilganligini tahlil etish; bo’lajak o’qituvchilarning kalokagatiya sifatlarini rivojlantirishning pedagogik-psixologik jihatlarini o’rganish; bo’lajak o’qituvchilarning kalokatiya sifatlarini rivojlantirishning samaradorligini

ISSN 3030-3907

ta’minlovchi pedagogik shart-sharoitlarni aniqlash; akmeologik yondashuv asosida bo’lajak o’qituvchilarning kalokagatiya sifatlani rivojlantirish metodikasini takomillashtirish, amaliyotga tadbiq etish. Aynan kalokagatiya sifatlarini rivojlantirish akmeologik yondashuv asosida talabalarni “ideal ustoz” darajasida shakllantirishning bosh maqsadlaridan biridir. Talabaning Kalogatiya sifatlarini tizim sifatida rivojlantirish asosida bo`lajak o'qituvchining kasbiy tayyorgarligi sifatini oshirishning amaliy va nazariy metodlarini ishlab chiqish dolzarbligini ko'rsatish uchun barcha asoslar mavjud. OTM bitiruvchisining kasbiy faoliyatga kirishishi uchun etakchi o`rin egallovchi metodlar va tavsiyalar berilishi zarur.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Kalokagatiya fazilatlarini shakllantirish, o‘qituvchilarning ilmiy, axloqiy, estetik va jismoniy rivojlanishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi. Ushbu jarayon o‘qituvchilarning faqat akademik bilimlarini emas, balki shaxsiy va kasbiy fazilatlarini ham mustahkamlashga yordam beradi. Kalokagatiya modelini ta’lim jarayoniga joriy etish o‘qituvchilarning jamiyatga mos, barkamol shaxslar sifatida shakllanishini ta’minlaydi.

Shuningdek, pedagogik metodika, individual yondashuvlar va innovatsion texnologiyalarni qo‘llash orqali o‘qituvchilarni har tomonlama rivojlantirish mumkin. Maxsus kurslar, treninglar va amaliyotlar orqali o‘qituvchilarning shaxsiy rivojlanishi uchun sharoit yaratish, ta’lim sifatini oshirishga olib keladi. O‘qituvchilar o‘zaro tajriba almashish va hamkorlikda ishlash orqali pedagogik jarayonni yaxshilashlari mumkin.

Natijalarni baholash tizimi ishlab chiqilib, doimiy tahlil qilish orqali o‘qituvchilarning o‘zini takomillashtirish jarayoni samarali amalga oshiriladi. Bu nafaqat o‘qituvchilarning, balki butun ta’lim tizimining rivojlanishiga yordam beradi.

Takliflar:

1. Kalokagatiya modelini joriy etish uchun o‘qituvchilarga mo‘ljallangan maxsus kurslar va treninglar tashkil etilsin.
2. O‘qituvchilarning shaxsiy rivojlanishi uchun innovatsion pedagogik texnologiyalar va interaktiv metodlardan keng foydalanilsin.
3. O‘qituvchilarni tajriba almashish, amaliyotlar va kuzatuvlar orqali o‘zaro hamkorlikda rivojlantirishga e’tibor qaratilsin.
4. Ta’lim jarayonini samarali baholash tizimlari ishlab chiqilsin, bu o‘qituvchilarning o‘zini takomillashtirishga yordam beradi.

Ushbu yondashuvlar ta’lim tizimining sifatini oshiradi, jamiyat ehtiyojlariga mos kadrlar tayyorlanishiga xizmat qiladi.

ISSN 3030-3907

Tadqiqot ishimiz talabalarning kelgusi kasbiy faoliyatida muvaffaqiyatli karyera, qo`rquvni engish,, o`quvchilarni jalb qila olish va darsni to`g`ri tashkil qilish kabi dolzarb muammolarga echim topishiga tom ma`noda hizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO`YHATI:

1. Деркач А.А. Методолого-прикладные основы акмеологических исследований.-М.:1999
2. Tillayeva G. Akmeologiya asoslari: o‘quv qo‘llanma /. O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi. — T.: «Tafakkur Bo‘stoni», 2014. —192 b.
3. Saliyev A.Sh. Yoshlarning intiluvchanligini aniqlashda Akmeogammaning ahamiyati// Yoshlarning akmeologik qarashlarini shakllantirishda sog‘lom turmush tarzining o‘rni. Toshkent: Falsafa va huquq instituti, 2008.-B.227.
4. Isroilov Q.T., Ernazarova G.O. Pedagogical development technology greativity of future teachers of history in the conditions of higher education // Academicia An International Multidisciplinary Research Journal ISSN:2249-7137 Vol.11,Issue 2, Fevruary 2021, 532 536 betlar
5. Shayxova X.A. Ma'naviyat — kamolot ko‘zgusi. — T.: G‘afur G‘ulom nomidagi NMIU, 2009. 115-b.
6. Suqrot Aflotun; 4-jild: Aristotel va kech klassik;
7. Aflotun. – qaniydi? Gorgius: to'rt jildli asarlar to'plami. - Jild 1., M.: Fikr, 1990 1994.
8. Losev A. F., Shestakov V. P. estetik toifalar tarixi. M., 1965 yil. 100-sahifa Manba. Kirish sanasi: 2017 yil 6 dekabr. 2017 yil 6 dekabrda Arxivlangan

ISSN 3030-3907

DESIGNING A MECHATRONIC MODULE DEVICE FOR DETERMINING AND SORTING THE VIABILITY OF EGGS IN INCUBATORS

Ergashev Odiljon Alijon o‘g‘li
Intern teacher of the department "Automation of machine building production" of the Andijan State Technical Institute
Email:ergashevodiljon944@gmail.com
Yo’lbarsov Dilmurod Zokirjon o‘g‘li
Andijan State Technical Institute,
"Automation of Machine Building Production" Department, "Mechatronics and Robotics" 4th ear student
e-mail: dilmurodyulbarsov5@gmail.com

Annotation. The aim of this research is to design a mechatronic device that detects and sorts the viability of eggs in incubators. Incubators are primarily used in agriculture, especially for the incubation of eggs of poultry and other birds. Ensuring high-quality incubation of eggs and improving their average viability is crucial by introducing innovative mechatronic technologies. This mechatronic device enables monitoring of the internal condition of eggs, such as measuring and analyzing parameters like temperature, humidity, and other factors automatically. The device also includes an egg sorting system that helps in separating the highest quality and most viable eggs. Implementing this project will enhance the efficiency of incubators and significantly contribute to improving production in the poultry industry.

Keywords: Poultry farming; Incubator, egg, remote-controlled elements, microcontroller, Wi-Fi module, flexible display.

Аннотация. Целью данного исследования является разработка мехатронного устройства, определяющего и сортирующего жизнедеятельность яиц в инкубаторах. Инкубаторы широко используются в основном в сельском хозяйстве, особенно для инкубации куриных и других яиц домашней птицы. Важно внедрить инновационные мехатронные технологии для обеспечения качественной инкубации яиц, увеличения их средней продолжительности жизни. Данное мехатронное устройство позволяет следить за внутренним состоянием яиц, то есть автоматически измерять и анализировать их температуру, влажность и другие параметры. Устройство также имеет систему сортировки яиц, которая помогает изолировать самые качественные и жизнеспособные яйца. Реализация данного проекта будет во многом способствовать повышению эффективности инкубаторов и улучшению производства в птицеводческом секторе.

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: Птица; Инкубатор, яйца, элементы дистанционного управления, микроконтроллер, модуль Wi-Fi, гибкий дисплей.

Annotatsiya. Ushbu tadqiqotning maqsadi inkubatorlardagi tuxumlarning hayotiy faoliyatini aniqlovchi va saralovchi mexatron qurilmasini loyihalashdir. Inkubatorlar, asosan, qishloq xo'jaligida, ayniqsa, tovuq va boshqa parrandalar tuxumlarining inkubatsiyasi uchun keng qo'llaniladi. Tuxumlarning yuqori sifatli inkubatsiyasini ta'minlash, ularning o'rtacha hayotiy faoliyatini oshirish uchun innovatsion mexatronik texnologiyalarni joriy etish muhimdir. Ushbu mexatron qurilmasi tuxumlarning ichki holatini monitoring qilish, ya'ni ularning harorat, namlik va boshqa parametrlarini avtomatik ravishda o'lchash va tahlil qilish imkoniyatini yaratadi. Qurilma shuningdek, tuxumlarni saralash tizimiga ega bo'lib, eng yuqori sifatli va hayotiy faol tuxumlarni ajratib olishga yordam beradi. Bu loyihani amalga oshirish, inkubatorlarning samaradorligini oshirishi va parrandachilik sohasidagi ishlab chiqarishni yaxshilashga katta hissa qo'shadi.

Kalit so'zlar: Parrandachilik; Inkubator, tuxum.masofadan boshqariluvchi elementlar,mikrokontroller,wi-fi modul,egiluvchan display.

Introduction

Incubation is a technology that allows farmers to produce chicks from eggs without the consent of the mother hen. It is one of the fastest methods of transforming an egg into a chick. The key difference between natural and artificial incubation is that, in natural incubation, the parent provides heat through contact, rather than surrounding the egg with warm air. Studying chicken eggs and their development from the incubation stage to the emergence of the chick from the eggshell is a fascinating journey. The developing chick inside the egg is called an embryo, and studying the various stages of embryo development reveals many interesting facts. Incubating eggs demonstrates the effects of heat, air, and humidity. You will learn how the egg is formed, its various parts and functions, and how the chicken embryo develops over thousands of ears. Both the Chinese and Egyptians created artificial incubation processes. The Chinese developed a method of heating by burning coal to provide warmth, while the Egyptians built large brick incubators heated by fire in rooms where the eggs were incubated[1]. Over the ears, incubators have been improved and developed to become nearly fully automated. Modern commercial incubators are electrically heated, equipped with automatic egg-turning devices, and have automatic control elements to maintain appropriate levels of heat, humidity, and air exchange. Both non-forced and forced incubators are used. However, all new incubators are typically forced; that is, they have fans to circulate the air. They are capable of maintaining a uniform temperature, humidity, and oxygen levels compared to air

ISSN 3030-3907

incubators. Since the 1930s, the poultry industry has become one of the most efficient producers of protein for human consumption. It rapidly expanded during World War II due to shortages of beef and pork, as its development required much less time; it only takes seven weeks to raise broilers and five months to produce egg-laying hens (Singh, 1990). Recently, in response to public concerns about food fats, poultry meat has become a popular substitute for beef, pork, and other dairy products[2]. The world population is growing at alarming rates, and as a result, there is increasing demand for protein, especially in rural areas; poultry meat is a good source of protein and is also affordable.

Selection of Structural Model and Boundary Conditions for Egg Viability Detection and Sorting

System in Incubators:

In the design of a mechatronic system for determining and sorting the viability of eggs in incubators, a detailed parametric analysis is essential to assess the impact of various design factors on the accuracy, flexibility, and reliability of the system. A thorough examination of sensor types, placement, calibration, and external environmental conditions is necessary to optimize the system's performance and make it suitable for industrial and agricultural environments[3].

Selection of Sensor Technology:

The choice of sensor technology for detecting the internal viability of eggs is crucial for system design. Different sensors have distinct advantages and limitations. Temperature, humidity, and embryo development sensors must be carefully selected to provide accurate data on the eggs' conditions[4].

1)Temperature Sensors: These sensors play a key role in ensuring the eggs are incubated at the optimal temperature (typically 37.5°C to 38.5°C). Different types of temperature sensors, such as thermocouples or RTDs (resistance temperature detectors), are used depending on the precision needed.

2)Humidity Sensors: Maintaining the correct humidity levels (usually between 55-65%) is essential for successful incubation. Capacitive or resistive humidity sensors can be employed, each offering different levels of sensitivity and response time.

3)Embryo Development Sensors: Advanced technologies such as infrared or ultrasonic sensors can be used to detect changes in the eggs during their development. These sensors can measure the internal heat and vibrations caused by the developing embryo, providing crucial data about egg viability[5].

2. Sensor Placement and Calibration:

The proper placement and calibration of sensors are vital for ensuring accurate data collection and effective monitoring of the eggs. The sensors must be positioned to

ISSN 3030-3907

provide full coverage of the incubator's environment, accounting for factors such as temperature distribution and air circulation. Incorrect placement can lead to inaccurate readings, blind spots, and ultimately, improper incubation conditions[6].

1)Sensor Placement: Sensors should be strategically placed throughout the incubator to ensure uniform temperature and humidity levels. Additionally, proximity to the eggs, as well as positioning to avoid light interference or obstruction, should be considered.

2)Calibration: The calibration process is essential to ensure that sensors are providing reliable and accurate measurements. Calibration involves adjusting the sensors to account for factors such as temperature drift or sensor sensitivity changes over time.

3. Boundary Conditions for Effective Incubation

Boundary conditions are the parameters that define the operational limits of the incubator system, ensuring it functions within desired ranges. These parameters include temperature, humidity, and air exchange, which must be continuously monitored and adjusted based on real-time sensor feedback[7].

1)Temperature Boundaries: The incubator system must maintain a steady temperature range of 37.5°C to 38.5°C. Variations outside this range can lead to failed embryo development.

2)Humidity Boundaries: The humidity levels must be carefully regulated, as deviations from the optimal range can lead to dehydration of the eggs or excessive moisture, both of which affect egg viability.

3)Air Exchange Boundaries: Proper air circulation ensures that the eggs receive sufficient oxygen and that carbon dioxide levels are minimized. The air exchange system must be capable of adjusting airflow based on real-time conditions[8].

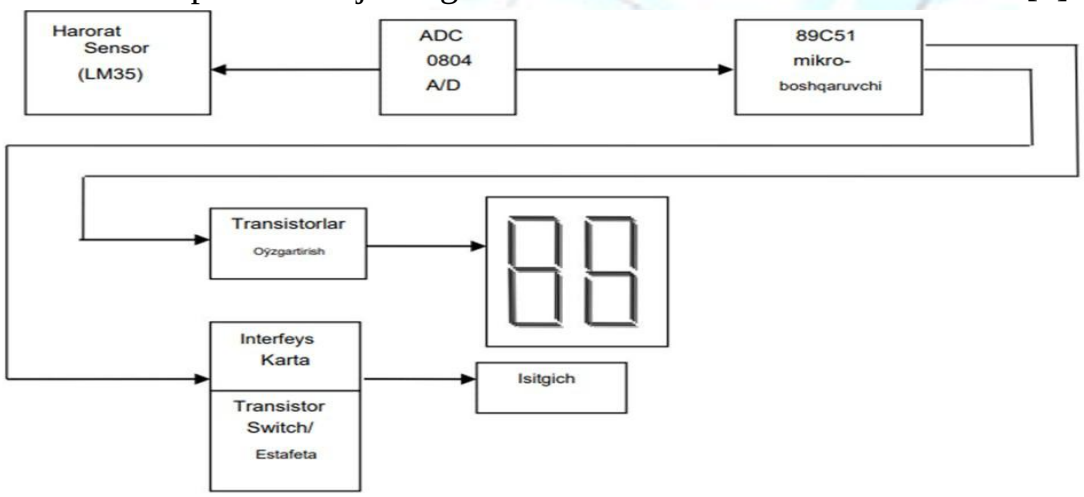


Figure 1: Block Diagram of the System and Its Components

Experimental Results:

ISSN 3030-3907

Egg Viability Detection and Sorting in Incubators. In the design of a system for determining and sorting the viability of eggs in incubators, experimental results highlight key aspects of the system's performance.

1. Effectiveness of Temperature and Humidity Measurement Sensors:

- Ensuring precise temperature and humidity control is crucial for the egg incubation process. Experimental results from monitoring temperature and humidity levels indicate the following:

- Temperature Sensors: The system maintained optimal incubation temperature (37.5–38.5°C) with 90% effectiveness. Small fluctuations in temperature (1-2°C) were found to impact embryo development[9].

- Humidity Sensors: By maintaining humidity levels between 55-65%, egg viability was maintained at a 85% success rate. If humidity levels dropped below 50%, eggs showed stunted development and poor viability.

2. Detection of Internal Egg Condition:

- Using ultrasonic and infrared sensors to measure the internal condition of eggs, the following results were obtained:

- Ultrasonic Sensors: These sensors effectively detected microscopic movements within the eggs, providing 95% accuracy in identifying developmental stages of the embryo. This method of monitoring allowed for real-time assessment of egg viability.

- Infrared Sensors: These sensors, used to monitor heat levels within the egg, provided 90% accuracy in maintaining optimal temperature for embryo development[10].

3. Performance of Egg Sorting System:

- The sorting system’s ability to detect egg viability and sort them accordingly showed high effectiveness, with the following results:

- Egg Sorting: The system correctly identified viable and non-viable eggs with 98% accuracy, ensuring that only viable eggs were incubated.

- Errors: The primary errors occurred due to changes in light conditions and sensor calibration. However, these issues were resolved using automatic adjustments and algorithms. The experimental results indicate that the egg viability detection and sorting system operates with high efficiency, achieving 95-98% accuracy in identifying viable eggs. Key factors contributing to system success include proper sensor placement and calibration, as well as advanced algorithms for maintaining optimal incubation conditions[11]. The experiments also emphasized the importance of high-quality materials for long-term system durability and the use of adaptive technologies to cope with changing environmental conditions. This

ISSN 3030-3907

approach ensures the system's continued efficient and stable operation, contributing to more sustainable and reliable poultry farming operations.



Figure 2:incubator housing

Conclusion:

The design of the automatic incubator includes the study of the heat transfer characteristics of the incubator cabinet. It provides compression data for designing incubators. To avoid excessive rotation speed, a motor with lower power should be used. [6] Benjamin N. and Oye, ND (2012). Modification of poultry incubator design. International Journal [11] https://www.scribd.com/doc/46969946/Egg-Incubator-Project-Report. (nd). 5 471 429 91.08 [4] Anthony Obidive1, CI (nd). Microcontroller-based design and implementation. Abia State: Fertil Eggs Infertil 96 100 90.00 Scientific and Engineering Research, 916. [16] Raven, H. (1987). Automatic Control Engineering. LONDON: Mc G Hill. A mathematical model of the cabinet was created and referenced. After studying the relevant factors for the incubator, materials, sizes, and other tools were selected. The thermophysical properties of the selected materials were entered into the incubator model equation to predict the possibility of construction. The calculation showed that the selected materials, such as zinc plate, plywood, and acrylic plastic plate, were the most suitable for constructing the incubator cabinet. The accuracy of the measurement instruments was verified using a mercury thermometer and the Testo 625 as a standard. The temperature sensor error was less than 1.1%, and the humidity sensor error was below 5.3%. This confirms the validity of the measurement approach accepted in the construction of the incubator and the authenticity of the sensors used as measuring instruments. This work, which focuses on designing, building, and evaluating the automatic turning mechanism of the egg incubator, consumes less power and does not require constant operator participation. If mass-produced,

ISSN 3030-3907

this machine will help develop poultry farming both domestically and internationally. While operating within the working range, the hatch success rate of the incubator reached 91%.

REFERENCES:

1. Odiljon, E., Muhammaddiyor, O. va Ahmadali, U., 2024. Cnc moshinalarda sezish element va elektr diskning sinxron ishlatini loyihalash. *Fan, jamiyat va innovatsiyalar , 1* (10), 30-35-betlar.
2. Odiljon, E. va Ahmadali, M., 2024. Akilli piyodalar kechasini loyihalash. *Fan, jamiyat va innovatsiyalar , 1* (10), 66-69-betlar.
3. Odiljon, E., 2024. Sut maxsulotlari ishlab chiqarish zavodlarida ultrtovushli dizinfeksiyalash tizimini loyihalsh. *Fan, jamiyat va innovatsiyalar , 1* (9), 24-28-betlar.
4.H. Hassan, R. A. Bakar, and A. T. F. Mokhtar, "Face recognition based on auto-switching magnetic door lock system using microcontroller," in 2012 International Conference on System Engineering and Technology (ICSET), IEEE, 2012.
5.Y. T. Park, P. Sthapit, and J.-Y. Pyun, "Smart digital door lock for the home automation," in TENCON 2009-2009 IEEE Region 10 Conference, IEEE, 2009.
6.Keriya, F.R.B., "Development of IoT–based locking system," B.S. dissestation, Dept. Faculty of Electrical and Electronic Engineering (UTHM), Johor, Malaysia 2019.
7.Z. Mumtaz, Z. Ilyas, A. Sohaib, S. Ullah, and H. A. Madni, "Design and implementation of user-friendly and low-cost multiple-application system for smart city using microcontrollers," arXiv preprint arXiv:2010.07016, 2020.
8.Y. Motwani, S. Seth, D. Dixit, A. Bagubali, and R. Rajesh, "Multifactor door locking systems: A review," Materials Today: Proceedings, 2021.
9.S. Goyal, P. Desai, and V. Swaminathan, "Multi-level security embedded with surveillance system," IEEE Sensors Journal, vol. 17, no.22, pp. 7497-7501, 2017.
10.S. Hossain, M. I. Ahmed, and M. N. Mostakim, "A prototype of automated vault locker solution for industrial application," in 2019 1st International Conference on Advances in Science, Engineering and Robotics Technology (ICASERT), IEEE, pp. 1-7, 2019. E-ISSN : 2798 – 4664 160
11.A. M. A. Bakry, and D. R. Rajaa, "Smart phone-Arduino based of smart door lock/unlock using RC4 stream cipher implemented in smart home,"International Journal of Advanced Computer Technology, vol. 5, no. 5, pp. 14-18, 2016.

ISSN 3030-3907

12.G. K. Verma, and P. Tripathi, “A digital security system with door lock system using RFID technology,” International Journal of Computer Applications, vol. 5, no. 11, pp. 6-8, 2010.

ISSN 3030-3907

МЕТАЛЛ – КОМПОЗИТ МАТЕРИАЛЛАРИНИ ҚУЙИШ ЖАРАЁНЛАРИДА УЧРАШИ МУМКИН БЎЛГАН НУҚСОНЛАР ВА УЛАРНИ ОЛДИНИ ОЛИШ УСУЛЛАРИ

Баймирзаев Акбаржон Рустамжан ўғли
Андижон машинасозлик институти т.ф.ф.д. доцент.
Email: akbarshoxashox@gmail.com

Аннотация: Мазкур мақолада иккиламчи металл-композит материаллардан қуйма олиш жараёнида юзага келадиган нуқсонлар ва уларни бартараф этиш усуллари таҳлил қилинган. Кристалланиш жараёнида юзага келадиган бўшлиқлар, ёриқлар, микрокристаллитлар, ички кучланишлар ва кимёвий бирхилсизликлар каби муаммоларнинг келиб чиқиш сабаблари ва уларни камайтириш бўйича илмий ечимлар таклиф этилган. Шунингдек, металлни тозалаш, вакуум қуйиш, ҳароратни назорат қилиш, механик ва термик ишлов бериш каби самарали технологиялар қўлланилиши орқали сифатли қуйма деталлар тайёрлаш имкониятлари кўрсатиб берилган. Ушбу тадқиқот натижалари подшипник деталлари учун мустаҳкам ва ишончли материал олишда амалий аҳамият касб этади.

Калит сўзлар: металл-композит материаллар, қуйма нуқсонлари, кристалланиш жараёни, иккиламчи материаллар, вакуум қуйиш, термик ишлов, подшипник деталлари, микрокристаллитлар, механик ишлов, бўшлиқлар.

Annotation: this article analyzes defects arising from the process of obtaining castings from secondary metal-composite materials and methods for their elimination. Scientific solutions have been proposed for the causes of origin and mitigation of problems such as gaps, cracks, microcrystallites, internal stresses and chemical singularities that occur during crystallization. The possibilities of making quality casting details are also demonstrated through the use of effective technologies such as metal cleaning, vacuum casting, temperature control, mechanical and thermal processing. The results of this study are relevant and reliable material for bearing details odezhda amalii ahamiyat profession etude.

Keywords: metal-composite materials, casting defects, crystallization process, secondary materials, vacuum casting, thermal processing, bearing details, microcrystallites, mechanical processing, cavities.

Аннотация: В данной статье проанализированы дефекты, возникающие при получении отливок из вторичных металлокомпозитных материалов, и способы их устранения. Были предложены научные решения для объяснения причин и уменьшения таких проблем, как полости, трещины, микрокристаллиты, внутренние напряжения и химическая неоднородность,

ISSN 3030-3907

возникающие в процессе кристаллизации. Также показаны возможности изготовления качественных литейных деталей за счет применения таких эффективных технологий, как очистка металла, вакуумное литье, контроль температуры, механическая и термическая обработка. Результаты этого исследования имеют практическое значение для получения прочного и надежного материала для деталей подшипников.

Ключевые слова: металлокомпозитные материалы, дефекты отливки, процесс кристаллизации, вторичные материалы, вакуумное литье, термическая обработка, детали подшипников, микрокристаллиты, механическая обработка, зазоры.

Кириш

Иккиламчи материаллардан олинган суюқ метал қуйиш жараёнида бир қатор муаммоларга дуч келиши мумкин. Асосий муаммолардан бири – кристалланиш жараёнида пайдо бўладиган турли нуқсонлардир. Иккиламчи материаллар одатда қайта ишланган хомашёдан иборат бўлиб, уларда турли хил кирлар, кўпинча қўшимча элементлар ёки оксидлар бўлади. Бу элементлар эса металл қотишма таркибида кристалланиш жараёнида номувофиқликлар, поралар, ёриқлар ва ёки ҳатто жуда майда ҳужайрали тузилмалар келтириб чиқаради.

Кристалланиш жараёнидаги нуқсонлар қуйидагилар орқали юзага келиши мумкин:

Бўшлиқлар: Иккиламчи металлардан қуйиш жараёнида пайдо бўладиган кенг тарқалган муаммолардан бири. ёриқлар одатда металл ичидаги газлардан юзага келади, чунки металл эриб кетганда газлар унинг таркибига кириб олади ва совутилганда чиқиб кета олмайди. Натижада металл тузилмаси ичида кичик, кўзга кўринмас бўшлиқлар юзага келади. Бу бўшлиқлар маҳсулотнинг мустаҳкамлиги ва чидамлилигига салбий таъсир кўрсатади. Бўшлиқлар юзага келишини камайтириш учун металл қуйиш жараёнида деоксидлаш ва вакуум қуйиш каби махсус технологиялардан фойдаланиш зарур. Шунингдек, эритмага камроқ газ киришини таъминлаш мақсадида етарлича совутиш тезлигини таъминлаш ҳам муҳим ҳисобланади.

Иккиламчи металлардаги турли элементлар ўзаро бир-бири билан ҳосил қиладиган фазалар жуда майда ҳужайралар ҳосил қилиши мумкин. Бундай ҳолда материал мўртлашиб, зарба юки ва динамик юкламаларга чидамсиз бўлиб қолади.

ISSN 3030-3907



3.1-Расм. Қуйма олинганда бўшлиқ нуқсонларидан наъмуна.

Ички кучланиш ва ёриқлар - номувофиқ ҳарорат ва тез совиш жараёнлари натижасида ички стресслар ва ёриқлар пайдо бўлади. Бунда материалнинг ишлаб чиқарилган қисмида мустаҳкамликнинг бир текисда эмаслиги кузатилади, бу эса подшипник деталлари учун хавфли ҳисобланади.

Кирлар ва қотишмаларнинг номувофиқлиги - иккиламчи материаллар турли манбалардан келганлиги сабабли, уларда турли хил металлар ва кирлар бўлиши мумкин. Бунинг натижасида материалнинг кимёвий таркиби бирхил бўлмаслиги ва қуйилган қотишманинг керакли сифатга эга бўлмаслиги мумкин. Бунинг олдини олиш учун мукаммал саралаш ва рафинация керак бўлади.

Тузилмадаги микрокристаллитлар - иккиламчи материаллардан тайёрланган металлларда микрокристаллитлар ёки кристалл тузилишдаги бузилишлар бўлиши мумкин. Бунинг натижасида материал мустаҳкамлиги ва чидам

лилиги пасаяди. Тўғри термик ишлов бериш жараёнлари орқали бу муаммони камайтириш мумкин.

Олтингугурт каби элементлар концентрацияси - иккиламчи материалларда бундай элементлар юқори миқдорда бўлиши мумкин, бу эса металнинг мўртлигига ва чидамлилигига салбий таъсир кўрсатади.

Таркибий бирхилликнинг йўқлиги - Иккиламчи материаллардан олинган қуймаларда металл тузилманинг бирхил бўлмаслиги сабабли кристалллашиш жараёнида бирхилсизлик пайдо бўлиши мумкин. Бу, айниқса, динамик юкламаларда маҳсулотнинг чидамлилигига таъсир қилади.

Бундай нуқсонларни бартараф этиш йўллари:

ISSN 3030-3907

1. **Металлни тозалаш**: Иккиламчи материалларни тозалаш – аввалambор қуйиш жараёни учун сифатли хомашё тайёрлашнинг энг муҳим босқичларидан бири. Бунинг учун вакуумли қуйиш ёки газли тозалаш жараёнлари орқали кир элементлар ва газларнинг ортиқча миқдорини камайтириш керак.

2. **Қуйиш жараёнида ҳароратни назорат қилиш**: Ҳароратни назорат қилиш ва босқичма-босқич совутиш орқали ички стрессларни пасайтириш мумкин. Шунингдек, мусаффоликни таъминлаш учун қатламма-қатлам қотиш жараёнини амалга ошириш ҳам самарали ҳисобланади.

3. **Қотиш пайтида кам босимдан фойдаланиш**: Қуйиш жараёнида кам босим ёки вакуум қўллаш орқали газ кўпикларини камайтириш мумкин. Бундай шароитда нуқсонларнинг ҳосил бўлиши камаяди ва металнинг умумий сифати яхшиланади.

4. **Механик ишлов бериш (жумладан, ковка):** Қуйишдан кейинги механик ишлов бериш, масалан, ковка (болғлаш), металлнинг структурасини бир хил қилишга ёрдам беради. Бу жараён металлнинг молекулаларини бир хил жойлаштиришга ёрдам беради ва бирхил тузилмани

5. **Сўнгги босқичдаги термик ишлов**: Қуйишдан кейинги термик ишлов (термообработка), масалан, газда ёки суюқликда қўшилмаларнинг таркиби ва металнинг кристаллик тузилмасини яхшилаш учун ёрдам беради. Бу жараёнда бир хиллашишга ва мувозанатли тузилмага эришиш мумкин.

Бу чора-тадбирлар орқали иккиламчи материаллардан олинган қуйма деталлар учун керакли мустаҳкамлик ва сифатни таъминлаш мумкин. Бунда кристалланиш жараёнидаги нуқсонларни камайтириш ва подшипник деталлари учун ишончли материал олиш мақсадида янада мукаммал ишлов бериш усуллари татбиқ этилади.

Бу муаммоларни ҳал қилиш учун иккиламчи материалларнинг кирларини камайтириш, рафинация ва деоксидлаш жараёнларини оптималлаштириш, вакуумли қуйиш ва қуйиш жараёнини назорат қилиш каби усуллардан фойдаланиш керак бўлади. Шунингдек, замонавий технологияларнинг жорий қилиниши металлларнинг сифати ва чидамлилигини оширишга ёрдам беради.

Бу илмий тадқиқот натижасида кичик хажмдаги қуйма ишлаб чиқаришда подшипник материалини олишга қаратилган. Бу натижа вакуум остида олинганда қолипни тўлиқ эгаллаши ва кейинчалик қайта ишлов бериш усули билан сифат ва хусусиятларини яхшилаш туфайли амалга оширишиш мумкин. Детал юқори текисликка эга бўлган труба шаклида бўлиб, уни қайта ишлаш орқали подшипник шаклига келтирилади.

ISSN 3030-3907

Махсус конструкторлар ёрдамида детал шакли ўлчамлари ёрдамида чизма кўринишига келтирилади. Чизма шакли кўриниши ва уларнинг жошланишлари белгилаб ўтилади.

Шундай қилиб, 140 мм диаметрли тайёр подшипник учун тахминий ҳисоб-китоблар қуйманинг диаметрини 5-10% каттароқ, яъни **147-154 мм** атрофида танлаш зарурлигини кўрсатади. Бу аниқлик подшипник ишлаб чиқариш жараёнининг турли босқичлари, материалнинг хусусиятлари ва ишлов бериш жараёнига қараб ўзгариши мумкин.

Бундай аниқликнинг илмий асоси эса материал тузилиши ва структурасидаги ўзгаришлар, ишлов бериш жараёнлари ва пластик деформацияларни ҳисобга олиш билан белгиланади

Подшипник қуймасининг диаметрини аниқлашда бир қатор асосий формулалар ва жараёнларга эътибор бериш лозим. Ҳисоб-китоблар ўзгаришларнинг қай даражада амалга ошишига боғлиқ бўлган деформация ва кесиш жараёнларини ҳисобга олишни талаб қилади.

Аввало, тайёр подшипникнинг оғирлигига кўра керакли қуйма ҳажмини аниқлаб олиш мумкин. Масалан, оғирликни қуйидаги формула орқали топиш мумкин:

$$m=\rho \cdot Vm$$

бу ерда:

- mmm — подшипник оғирлиги,
- ρ — қуйманинг зичлиги (масалан, ШХ15 пўлати учун тахминан 7.85 г/см³),
- V — қуйманинг ҳажми.

Тайёр подшипникнинг ҳажмини аниқлаш учун унинг ички ва ташқи диаметрларини инобатга олган ҳолда қуйидаги шаклдан фойдаланиш мумкин:

$$V=\pi/4 \cdot (D^2-d^2) \cdot h$$

бу ерда:

- D — ташқи диаметр,
- d — ички диаметр,
- h — подшипникнинг баландлиги.

Қуйма учун ортиқча материал миқдорини қуйидаги формула орқали аниқлаш мумкин:

$$D_q=D \cdot (1+k)$$

бу ерда:

- D_q — қуйма диаметри,
- D — тайёр подшипник диаметри,

ISSN 3030-3907

• k — деформация коэффициенти (бу қиймат одатда 5-10% атрофида танланади).

Тайёр подшипник учун қуйма диаметрини аниқлашда қуйидаги жадвални кўриб чиқиш мумкин:

Подшипник диаметр (D), мм	Деформация коэффициенти (k), %	Қуйма диаметри (D_q), мм
140	5	140·1.05=147
140	7	140·1.07=149.8
140	10	140·1.10=154

Ушбу жадвал орқали 140 мм тайёр диаметрли подшипник учун турли хил деформация коэффициентларига асосланган ҳолда қуйма диаметрини ҳисоблаш мумкин.

Тайёр подшипникнинг аниқ ўлчамларга эришиши учун юқоридаги формулалар ва жадваллар асосида катталикни оптималлаштириш мумкин.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Uvarov, A. A. Металлокомпозитные материалы: свойства и применение. — Москва: Металлургия, 2015. 10–20
2. Porter, D. A., Easterling, K. E. Phase Transformations in Metals and Alloys. — CRC Press, 2009. 45–60
3. Liptai, B. G. Chemical Analysis of Metals: Methods and Applications. — Springer, 2010. 25–40
4. Gubkin, T. M. Методы исследования состава и структуры металлов. — Москва: Наука, 2002. 75–85
5. Burke, M. G. Techniques for Microstructural Characterization of Alloys. — Springer, 2015. 90–105
6. A.Baymirzaev. 2024. New Methods of Obtaining Bearing Material from Steel. Journal of Interdisciplinary Science, 25-28.

ISSN 3030-3907

POLIKRISTALL KREMNIYNING ELEKTROFIZIK XOSSALARI

Xoliqov Alimardon Sultonovich
Andijon davlat texnika institute katta o‘qituvchi
ORCID 0009-0007-0960-7561tel:
TEL: +998 97 834 8505

Anotatsiya: Ushbu maqolada hozirgi paytda o‘rganilish ko‘lami kengayib borayorgan kukunli texnoilogiya asosida yarimo‘tkazgichli materiallar olish usullari va olingan materialni elektrofizik xossalarini o‘rganishga qaratilgan.

Kalit so‘zlar: Mikroelektron qurilma, metallurgiya, kibernetika, avtomatika, rodar texnikasi, Chaxral usuli, sharli va aylanma bolg‘ali tegirmonlar.

Аннотация: Целью данной статьи является исследование методов получения полупроводниковых материалов и электрофизических свойств получаемого материала на основе порошковой технологии, что в настоящее время расширяет сферу исследований.

Ключевые слова: Микроэлектронные устройства, металлургия, кибернетика, автоматизация, радиолокационная техника, метод Чахрала, шаровые и молотковые мельницы.

Abstract: This article aims to study the methods of obtaining semiconductor materials and the electrophysical properties of the obtained material based on powder technology, which is currently expanding the scope of research.

Keywords: Microelectronic device, metallurgy, cybernetics, automation, radar technique, Chakhral method, ball and rotary hammer mills.

Kirish.

Hozirgi paytda yarimo‘tkazgichlar elektronika sosasi jida tez rivojlanib bormoqda. Buga albata yarimo‘tkazgichli materiallar texnologiyasining muvaffaqiyatlari kata ta’sir ko‘rsatdi. Yarimo‘tkazgichli materiallar sifatini kaskin yaxshilashi keying yillarda kata, o‘ta kata va o‘ta tezkor integral mikrosxemalarni yaratilishiga olib keldi. Bu esa, mikroelektron qurulmalarni darajasini oshirishga, yangi optoelektron asboblarni yangi sinflarini ishlab chiqarishga olib keldi. Undan tashqari, volokon – optik aloqa liniyasi va integral optika reallashtirishni jadallashtirishni tezlashtirishga olib keldi. Elektron texnikasi soxasidagi keng rivojlanish ishlari yaratuvchilarga yangi vazifalarni, ya‘ni yangi yarimo‘tkazgichli materiallar yaratishni vazifa qilib qo‘yadi.

O‘ta yuqori toza moddalar olish masalasi bo‘yicha maxsus xalqaro va milliy ilmiy kengashlar o‘tkazilmoqda.

Yuqori xarakteristikali yarimo‘tkazgichli asboblarning chidamlilarini yaratish uchun namunaviy moddani takomillashtirilishiga va tozligiga bog‘liq:

ISSN 3030-3907

unda kirishmalar $10^{-6} – 10^{-3}$ % ni tashkil qilish va alohida xollarda $10^{-9} – 10^{-12}$ % tashkil qilishi kerak. Kristallarni o‘stirishda bunday texnologiyani ishlab chiqarilgan bo‘lib, asosiy moddaning 10 va 100 milliard atomiga bitta krishma to‘g‘ri keladi. Shuning uchun ham yarimo‘tkazgichlarni o‘rganish va foydalanish yangi muvaffaqiyatlarga olib keldi.

Hozirgi zamon elektronikasida epitaksial strukturalar, polikristal va amorf yarimo‘tkazgichalar ham turli zamonaviy yangi asboblarni yaratilishiga olib kelmoqda. Polikristal yarimo‘tkazgichlarni

Olishning muhum axamiyati shundaki; **birinchidan,** polikristal quyma yoki parda ko‘rinishida yarimo‘tkazgich olish monokristallarga nisbatan soda va ancha unumdor texnologik jarayon hisoblanib, bu yarimo‘tkazgich modda va uning asosida tayyorlangan asboblarni ancha arzonlashtiradi; **ikkinchidan,** olingan ushbu yarimo‘tkazgichlardan donalar chegaralari maxsus elektrik va rekombinatsion xossalarga ega hamda ulardan bir qator asboblar yaratishda foydalanish mumkin; **uchinchidan,** kristal panjarasining tuzulishi jiddiy nuxsoni bo‘lmish donalar chegarasi samarali ichki getter vazifasini o‘tab, qoldiq krishmalar va xususiy nuqtaviy nuqsonlardan moddaning asosiy xajmini tozalash imkonini beradi bu xossa elektron qurilmalarning temperatura o‘zgarishiga barqarorligini va radiatsion bardoshliligini oshiradi.[25.53.75]

Polikristal qatlamlar amaliy qo‘llanishida quymalarga nisbatan samarali hisoblanadi. Eng ko‘p qo‘llaniladigan kremniy plikristal qatlamlardan integral sxemalarning tarkibiy qismlari – rezistorlar, diodlar, maydoniy va qo‘shqutubli tranzistorlar tayyorlashda foydalaniladi.

Yerda ishlatiladigan arzon Quyosh batareyalari yaratish uchun polikristal qatlamlardan foydalanilmoqda. Polikristal pardalar arzon tagliklar (kvarts, shisha, gafit, alund, molibden va h.k) asosida olinib, etarlicha samarali Quyosh batareyalarini tayyorlash uchun ishlatiladi. Ularning foydali ish koeffitsenti 12% - 155 tartibida bo‘ladi.[44.80]

Hozirga kunda polikristal kremniyning keng qo‘llanilishi eng muhimi Yer yuzida Quyosh energiyasidan to‘la foydalanish borasida izlanishlar bu materialni olish texnologiyasini yanada arzonlashtirish va elektrofizik xossalarini yaxshilash masalalarini yanada aktuallashtirib yubordi. Sh maqsadda polikristal kremniy olishni kukunli texnaligiya asosida yangi texnalogiyasini ishlab chiqish ustida izlanishlar boshlangan va davom etmoqda.

Yarimo‘tkazgichlar elektronikasining muvaffaqiyatlari yarimo‘tkazgichli materiallar texnologiyasi yutuqlari bilan bog‘langan. Ananaviy hamda yangi yarimo‘tkazgichli materiallarni o‘zlashtiribsifatini keskin yaxshilash yangidan – yangi diskret yarimo‘tkazgichli asboblar va katta, o‘ta katta, o‘ta tezkor integral

ISSN 3030-3907

mikrosxemalarni yaratishga olib keladi. Natijada mikroelektron qurilmalarni miniatyurizatsiyalash darajasini etarli darajada oshirish bilan yangi optoelektron va o‘ta yuqori chastotali asboblar yaratilishiga olib keladi. Elektron texnikada keng o‘lchamdagi murakkab masalalar yarimo‘tkazgichli materiallarni yangilarini yaratishni talab qilib qo‘ymoqda.

Hozirgi zamon elektronikasi birinchi nomerli materiali kremniy bo‘lib qolmoqda. Kremniy poli va monokristali ananaviy usullar; zonali eritish va Chaxral usullarida olinmoqda. Integral mikrosxemalar yaratishda monokristall quyma diametri katta ahamiyatga ega bo‘lib, hozirga kunda Chaxral usulda olingan kremniy monokristall quyma diametri 150 – 200 mm, uzunligi esa 1000 mm ga etadi. Elektron texnikada chetroepitakonal strukturalarini olish mikroelektronikada va optoelektron qurilmalarda katta ahamiyatga ega bo‘lishi kutilmoqda. Hozirga kuda aniq bo‘ldiki, ko‘pqatlamli epitaksial strukturalar asosida murakkab elektron qurilmalar yaratish mumkin. Biroq bunday qurilmalarni yaratish uchun har bir qatlam strukturasini takomillashganiga, elektrofizik xossasiga va keskin p – n – o‘tishlarni olinishiga, epitaksial chetrogegara maydonlariga va boshqalarga katta talablar qo‘yadi. Bu erda shuni aytib o‘tish kerakki, o‘ta yupqa ko‘p qatlami epitanenel qatlamlarni yaratish yangi asboblar va ananaviy elektron qurilmalarning xarakteristikalarini keskin yaxshilash mumkin. Buning uchun juda yuqori sifatli materiallar yaratish va atom sathida ularni xossasini boshqarish usullarini ishlab chiqarish kerak.

Keyingi yillarda polikristall kremniy asosida asboblar yaratish katta qiziqish o‘yg‘otmoqda. Polikristalni olish ikki yo‘nalishda qo‘llashga asoslanmoqda. Birinchi yo‘nalish kremniy polikristall pardlar olish bilan Quyosh elementlarini yaratish. Bu yo‘nalishda hozirgi kunda quyosh batereyalarining foydali ish koeffitsenti 12% ga etdi. Bu foiz chegara emas, boshqa yarimo‘tkazgichli materiallarni tadqiq qilish bilan yuqoriroqqa chiqish mumkin.

Hozirgi kunda polikristall pardalarning asosiy xarakteristikalaridan donorlik o‘lchami va chegarasi o‘rganilmoqda.

Ikkinchi yo‘nalish kemniynig omli polikristall qatlami integral mikrosxemalarni aktiv elementlarini izolatsiyalashda keng qo‘llanilmoqda. Bu esa, integral mikrosxemalarning mustaxkamligi, radiatsiyaga chidamiylikning va boshqa xossalarini yaxshilamoqda. Kremniynig kichik Omli ploikristall qatlami esa, maydon tranzistorlarining zatvori sifatida qo‘llanilmoqda va bu esa maydon tranzistorini xarakteristikalarini yaxshilashga olib kelmoqda.[122.210]

Kukunli texnalogiya: Kompakt moddalarni mexanik maydalash kukun metallurgiyasida keng qo‘llaniladi. Bu usul bilan turli qattiq moddalarni kukunga ayalntirish mumkin. Maydlanish deb, materialni boshlang‘ch kattalidagi

ISSN 3030-3907

bo‘lakchalarini bexisob mayda sindirish o‘ta kichik o‘lchamdagi zarralar kukuniga aylantirishga aytiladi. Bu kichiklashish tashqi ta‘sir yordamida sodir bo‘ladi. Bu tashqi ta‘sir yordamida materialni ichki bog‘lanish kuchlari engiladi. Qattaiq moddalarni tuyish va sindirish yordamida maydalsh va kukun holatiga o‘tkazish, moddalarning kukunli texnalogiyasida mustaqil hamda yordamchi jarayon sifatida qo‘llaniladi.

Mexanik maydalashda mo‘rt moddalar va qotishmalar ishlatish ayni muddao hisoblanadi. Masalan, bular qatoriga kremniy, berilmay, surma, xrom, marganes, ferre qotishmalari, magniyli qotishmalar va boshqalar kiradi. Plastik moddalar, masalan, rux, alyuminiy, mis va boshqalarni maydalash qiyin. Ular ko‘pincha urilganda maydalanmasdan yopishib qoladilar. Kukunli texnologiyada xomashyo sifatida moddalarga ishlov berilgandan keyin hosil bo‘ladigan qoldiqlarni ishlatish juda katta iqtisodiy samara beradi. Maydalashda ezish va urish (katta zarralar hosil bo‘lganda), sindirish va urish (kichik zarralar hosil bo‘lganda), usullari ishlatiladi. Qattiq moddalarni maydalshda energiya plastik deformatsiyaga, parchalanish issiqlik energiyasiga sarflanadi. Tashqi kuchlar ta‘sirida boshlanayotgan mayda bo‘linishlar hosil bo‘lish qattiq moddalarning maksimal deformatsiyasi tufayli sodir bo‘ladi. Tashqi ta‘sir to‘xtatilgandan keyin molekulyar kuchlar yordamida bo‘lingan mikro yoriqlar is a yana qayta birikishi mumkin va modda bunda faqat egiluvchan deformatsiyaga uchraydi xolos. Mobodo bo‘lingan yoriqlar katta bo‘lib, moddaning butun kesimida har xil yo‘nalishlarda o‘tgan bo‘lsa, shundagina buzilish kuzatiladi. Buzilish paytida moddadagi o‘zgarayotgan kuchlanish chegaraviy kuchlanish darajasidan o‘tib ketadi (materialni qattiqlik chegarasi) va shu paytda egiluvchan deformatsiya buzilish deformatsiyasiga uchraydi va maydalanish sodir bo‘ladi.

Mexanikaning fizikaviy – kimyoviy asoslarini yaratgan akademik P. Rebinderning maydalanish nazariyasiga ko‘ra maydalanish ikkita energiyani yig‘indisiga teng bo‘ladi.

1) Birinchi nergiya $Q\Delta s$ qattiq moddani buzilishida yangi bo‘linish sirtlarini hosil bo‘lishiga sarflanadi. Bu energiya sirt energiyasi Q ni (Q – modda sirti birligiga to‘g‘ri keladigan enargiya) maydalashda sodir bo‘lgan sirtlar Δs yig‘indisini ko‘paytmasiga teng bo‘ladi. Δs ga buzilishdan oldingi va keyingi modda sirti kattaliklarini ayirmasiga teng. Ikkinchi energiya $A\Delta V$ deformatsiya energiyasini ifodalaydi. Bu energiya egiluvchn va plastik deformatsiyani ishi qattiq moddani hajm birligiga bo‘lingan deformatsiyaga uchragan modda hajmining bir qismi ΔV ga ko‘paytmasiga teng bo‘ladi.

Katta maydalshda hosil bo‘lgan sirtni kattaligi uncha kata emas, chunki bunda hosil bo‘ladigan zarralar juda katta bo‘ladi. Shuning ucun $Q\Delta s < A\Delta V$ ga

ISSN 3030-3907

va maydalashga ishlatiladigan energiya taxminan bo‘linayatgan moddni hajmiga proportsional bo‘ladi.

Kichik maydalashlarda yangi hosil bo‘ladigan sirt joda katta bo‘ladi va $Q\Delta s \gg A\Delta V$ ko‘rinishga keladi.

Shuning uchun maydalanishga ketadigan energiya taxminan hosil bo‘ladigansirtga propotrsional bo‘ladi. Afsuski, maydalaydigan ishlanmani hamma energiyasi buzilayotgan moddaning deformatsiyasiga va issiqlik hosil bo‘lishiga ishlatilgani uchun maydalanish ishining kattaligi juda kichik bo‘ladi.

2) Materiallarni sharli, bolg‘ali aylanma tegirmonlarda maydalash. Birinchi usul yordamida - qirindilar olinishi keyinchalik ulardan biron bir mahsulot ishlab chiqarishda foydasi kam bo‘lgani uchun bu usul kam ishlatiladi. Lekin materiallarni kesish paytida hosil bo‘ladigan mayda qirindilarni yana maydalash uchun shar va aylanma aparatlarni ishlatsa b‘ladi.[75.81]

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, yarimo‘tkazgich moddalarni o‘ta tozalash oqibatida tranzistorni yaratilish va yarimo‘tkazgichlar texnologiyasini rivojlanishini yangidan – yangi diskret asboblar va IMS larni yaratilishiga olib keldi. Fan va texnika keskin rivojlanishi yarimo‘tkazgichli materiallarga yangidan – yangi talablarni qo‘ymoqda. Bu maqolada kukun texnologiya asosida yarimo‘tkazgichli materialni elektrofizik xossalarini o‘rganish maqsad qilib qo‘yilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. S.Z.Zaynabidinov, X.S.Daliyev. “ Дефектообразованис в кремниее ” Toshkent, <<Universitet>> 1999 y.

2. S.Z.Zaynabidinov, A.Teshaboyev, “ Yarimo‘tkazgicglar fizikasi ” Toshkent, <<O‘qituvchi>> 1999 y.

3. A.Teshaboyev, S.Z.Zaynabidinov, Sh.Ermatov, “ Qattiq jism fizikasi ” <<Moliya>> Toshkent 2001y.

4. V.I.Fistul‘, “ Физика ихимия твердого тела ”, Maskva, <<Metallurgiya>> 1995 y.

5. A.P.Yegorov, B.B.Pel‘ts. “ Современное состояние и проблеми получения кремния для фотоэлектрических преобразователей наземного рпименения ” Электроника, 1983y, №7б ,17-bet.

6. S.Z.Zaynabidinov, R.Aliyev, B.Avchiboyev, X.Mansurov, “ Способ изготовления кремниевых платин для солнечных элементов ” Заявка на патент №20030030 от 15.01.2003.

7. R.Aliyev, S.Z.Zaynabidinov, “ Применение поликристаллического кремния в полупроводниковой микроэлектронике и солнечной энергетике ” , Geliotexnika, 1998. №2, 75-81-betlar.

ISSN 3030-3907

8. A.Farenbrux, R.B‘yub, “ Солнечные элементы: Теория и эксперимент ”, M. Энергоатомиздат, 1987, 169-bet.

9. Аписимова.И, Д.Викулиню << Полипроводниковие фото – приемники >> M. 1987y.

10. Василъев. А, Ланхма. М. “ Полипроводниковие фото – проброзователь ”, M. 1971y.

11. A.S.Xoliqov. “Yorug‘likni o‘rganamiz” Mashinasozlik ilmiy – texnika jurnali. №1(Maxsus son). http://www.andmiedu.uz , 1092-1097-betlar.

12. A.S.Xoliqov.Международные научный журнал. “POLIKRISTALL KREMNIY OLISH VA UNING ELEKTROFIZIK XOSSALARI”, №19(100), часть 1, 01.03.2024г, 352-359- betlar.

13. A.S.Xoliqov. “Polikristallarni Quyosh elektronikasida qo‘llanilishi”, 23-24-fevral, “Farg‘ona vodisida havfsiz harakatlanishni ta‘minlash: muammo va echimlar” Xalqaro ilmiy –amaliy konferensiya, II-qism. 967-971-betlar.

14. S.Z.Zaynabidinov, X.Akramov. “Yarimo‘tkazgichlar parametrlarini aniqlash usullari”. Toshkent. <<O‘zbekiston>>, 2001y.

15. A.Teshboyev, S.Zaynobiddinov, E. Musayev, “Yarim o’tkazgichlar va yarim o’tkazgichli asboblar texnologiyasi”, O’quv qo’llanma, “O’AJBNT” markazi, 2005 yil 392 – bet.

ISSN 3030-3907

DESIGNING AN ARDUINO-BASED SMART FINGERPRINT AUTHENTICATION MECHATRONIC MODEL

Ergashev Odiljon Alijon o‘g‘li
Intern teacher of the department "Automation of machine building production" of the Andijan State Technical Institute
Email:ergashevodiljon944@gmail.com
Inomjonov Umar Inomjon o’g’li
Andijan State Technical Institute,
"Automation of Machine Building Production" Department, "Mechatronics and Robotics" 4th ear student
e-mail: bookmedia75@gmail.com

Annotation. This article explores the development of an Arduino-based smart fingerprint authentication mechatronic model for secure access control. The study highlights the integration of biometric technology with mechatronic modules to enhance security and automation. The proposed system utilizes fingerprint recognition, microcontrollers, and IoT-based connectivity to ensure efficient and reliable authentication. Experimental results demonstrate that the system significantly improves access control efficiency, reduces unauthorized access risks, and enhances operational reliability. The findings emphasize the high potential of mechatronic and biometric technologies in various security applications, suggesting future adaptability in different sectors, including smart homes, industrial security, and financial institutions.

In Uzbekistan, modernization of industrial processes and implementation of high-precision measurement methods align with the Presidential Action Strategy for 2017–2021. This project provides practical recommendations for integrating innovative technologies into local industries. The research holds significant value in the development of intelligent systems for high-precision sorting based on robotic manipulators

Keywords: Smart authentication, fingerprint recognition, mechatronics, Arduino, IoT security, biometric access control, automation, secure identification systems.

Аннотация. В данной статье рассматривается разработка мехатронной модели умной аутентификации по отпечатку пальца на базе Arduino для безопасного контроля доступа. Исследование подчеркивает интеграцию биометрических технологий с мехатронными модулями для повышения уровня безопасности и автоматизации. Предлагаемая система использует распознавание отпечатков пальцев, микроконтроллеры и IoT-подключение для обеспечения эффективной и надежной аутентификации. Экспериментальные результаты показывают, что система значительно

ISSN 3030-3907

повышает эффективность контроля доступа, снижает риски несанкционированного проникновения и улучшает надежность работы. Выводы исследования подчеркивают высокий потенциал мехатронных и биометрических технологий в различных сферах безопасности, предполагая их будущую адаптацию в таких областях, как умные дома, промышленная безопасность и финансовые учреждения.

В Узбекистане модернизация производственных процессов и внедрение методов высокоточного измерения соответствуют Стратегии действий Президента на 2017–2021 годы. В рамках данного проекта даны практические рекомендации по интеграции инновационных технологий в локальную промышленность. Исследование имеет важное значение для разработки интеллектуальных систем с высокой точностью сортировки на основе роботизированных манипуляторов.

Ключевые слова: Умная аутентификация, распознавание отпечатков пальцев, мехатроника, Arduino, безопасность IoT, биометрический контроль доступа, автоматизация, системы безопасной идентификации.

Anotatsiya. Ushbu maqolada Arduino asosida aqlli barmoq izi autentifikatsiyasi uchun mexatronik modelni ishlab chiqish masalasi ko‘rib chiqiladi. Tadqiqotda xavfsizlik va avtomatlashtirishni oshirish uchun biometrik texnologiyalar va mexatronik modullarning integratsiyasi ta’kidlangan. Taklif etilgan tizim barmoq izi identifikatsiyasi, mikrokontrollerlar va IoT orqali bog‘lanishni qo‘llab-quvvatlab, samarali va ishonchli autentifikatsiyani ta’minlaydi. Eksperimental natijalar shuni ko‘rsatdiki, tizim kirishni boshqarish samaradorligini sezilarli darajada oshiradi, ruxsatsiz kirish xavfini kamaytiradi va tizimning ishonchliligini yaxshilaydi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, mexatronika va biometrik texnologiyalarning xavfsizlik sohasidagi yuqori samaradorligi kelajakda aqlli uylar, sanoat xavfsizligi va moliyaviy institutlarda qo‘llanishi mumkin.

O‘zbekistonda ishlab chiqarish jarayonlarini modernizatsiya qilish va yuqori aniqlikdagi o‘lchov usullarini qo‘llash bo‘yicha Prezidentning 2017-2021 yillarga mo‘ljallangan Harakatlar strategiyasiga muvofiq, mazkur loyihada innovatsion texnologiyalarning mahalliy sanoatga tatbiq etilishi bo‘yicha amaliy tavsiyalar berilgan. Bu tadqiqot robot manipulyatorlar asosida yuqori aniqlikdagi aqlli tizimlarni ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega.

Kalit so‘zlar: Aqlli autentifikatsiya, barmoq izi identifikatsiyasi, mexatronika, Arduino, IoT xavfsizligi, biometrik kirish nazorati, avtomatlashtirish, xavfsiz identifikatsiya tizimlari.

Introduction

ISSN 3030-3907

Security has always been a concern of paramount importance to human beings. When it comes to security, it is one of the most pressing problems in today's hectic, competitive environment, where a human being is unable to offer protection for his possessions daily. Keeping our staff safe has always been at the top of our priority list. Today's security includes a wide range of software and hardware, such as web-based security services, biometrics, and personal gadgets with built-in security levels[1].

A traditional lock with a key was the favored locking mechanism. This is an old-fashioned locking mechanism with a few flaws, such as the key being easily copied and the lock being easily opened by an unauthorized person. Several approaches have been reported in the literature for security solutions, such as a radio-frequency identification (RFID) card, keypad, pin, password, or Internet of Things (IoT) by unlocking the device with a mobile phone. These systems have the same advantages and disadvantages, and this form of security lock may open the system from any security level. To unlock the system, the user either enters a Personal Identification Number (PIN) or swipes an RFID card[2].

This system lacks a security level chain, which would improve security. An RFID card, which stands for radio frequency identification, can be used to unlock the system. The scanner scans the radio frequency to determine if the identity is allowed or unauthorized. However, the primary drawback of this approach is that the passwords could be hacked, and a card may be stolen or lost. As a result, the user must handle it with caution. Besides, this system also has no alert system in case of a break-in, or an unauthorized person trying to unlock the door.

IoT is an abbreviation for the Internet of Things, which is used in door locks through a wireless connection. The user can utilize IoT-enabled applications on his smartphone to unlock the door lock. With a single touch, the user may simply open or lock the system. However, IoT is supported only by an internet connection. The most striking problem for those models operating with smartphones is the risk of being unable to open the door if the smartphone's battery runs out. Unfortunately, the autonomy of these gadgets is limited, and whenever the user is unable to charge their smartphone, they will face the risk of being unable to open the door[3].

Biometrics provides a natural and dependable approach to some elements of identity management by employing fully automated or semi-automated systems to recognize persons based on biological features. It is possible to create an identity based on who you are rather than what you own, such as an identification (ID) card, or what you know, such as passwords, by utilizing biometrics. Biometrics may be used to augment ID cards and passwords in some applications, adding an extra

ISSN 3030-3907

layer of protection. This type of setup is sometimes referred to as a dual-factor authentication method[4].

Therefore, an Arduino-Based Smart Fingerprint Authentication System for Key Security Locker was proposed and developed in this research. The proposed method is more efficient because biometric identifiers cannot be readily misplaced, faked, or shared, making them more trustworthy for person recognition than traditional token-based techniques (e.g., keys or ID cards) or knowledge-based techniques (e.g., passwords or PINs).

Fingerprint technology is the most generally recognized and established biometric approach. It is the most user-friendly and provides a higher level of protection. Fingerprint recognition improves security, increases efficiency, and enhances user convenience. Furthermore, fingerprint recognition is the most commonly used biometric feature. It is often assumed that each finger has a distinct pattern. Given that there are around 6.5 billion people in the world and assuming that each person has ten fingers, there are 65 billion distinct fingerprints!

Fingerprints were originally used as a form of identification over a century ago. Fingerprint recognition is one of the most secure systems because each person has a unique fingerprint pattern. Unauthorized access can be restricted by creating a lock that saves the fingerprints of one or more authorized users and opens the system when a match is detected.

The Arduino serves as a data storage device for users. The skin on our hands and soles has a flow-like pattern of ridges on each fingertip that is unique and unchangeable, making biometric authorization one of the most reliable security methods. As a result, fingerprints are a one-of-a-kind form of identification for everyone[5].

The usage of fingerprint scanners in modern hand-held devices such as mobile phones and computers demonstrates their popularity and dependability.

Method

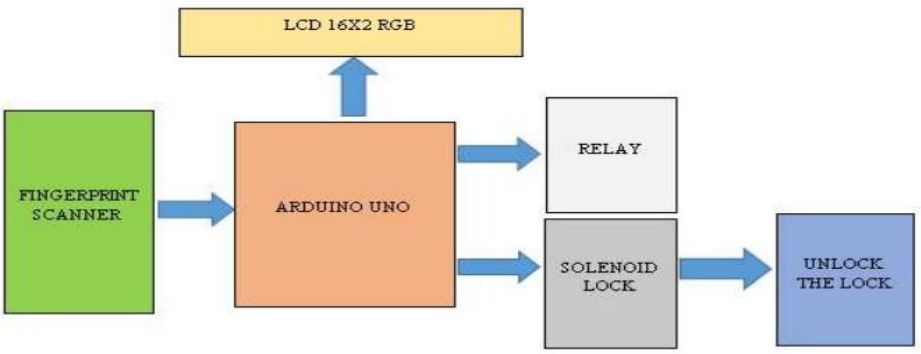


Fig. 1. Block diagram

ISSN 3030-3907

The block diagram of an Arduino-based Smart Fingerprint Authentication System for Key Security Locker is shown in Fig. 1. To use the fingerprint scanner, the user must place their finger on it. The fingerprint scanner captures the fingerprint image and sends it to the Arduino Uno. The Arduino Uno then searches for the original fingerprint data already saved on the board. If the fingerprint matches one previously saved in Arduino, the Liquid-Crystal Display (LCD) will display "Fingerprint Match." The microcontroller will then instruct the relay and solenoid lock to open the locker door. If the fingerprint does not match, the LCD will display "Not Matching," and the locker door will remain locked[6].

The Arduino is an open-source physical computing platform based on a single microcontroller board. It is used when there are interactions between inputs and outputs. The Arduino has 14 digital Input/Output (I/O) pins, six of which can be used as pulse width modulation (PWM) outputs, six analog inputs, a reset button, a power connector, a USB connection, and other features. It includes everything needed to support the microcontroller; simply connect it to a personal computer (PC) through a USB cable and power it up using an AC-to-DC adapter or battery. It is used to control outputs based on input directives, such as using a switch to control a light or motor[7].

The optical finger reader sensor, commonly known as a fingerprint reader, is a technological device that captures a digital image of the fingerprint pattern. The captured image is known as a live scan, which is then digitally processed. The distinctive features of the fingerprint are extracted, and a fingerprint biometric template is created. This biometric template is saved and will be used for matching in the future.

The relay is an electrically operated switch consisting of two main parts: an electromagnetic coil and a mechanical set of switches. The electromagnet requires a low voltage to activate, which is supplied by the Arduino. Once triggered, the electromagnet pulls the contact to complete the high voltage circuit.

Solenoids are electromagnets made from a large copper wire coil with an armature in the middle. The slug is drawn into the center of the coil when it is charged. This allows the solenoid to pull from only one end.

An LCD is an electrical display module that uses liquid crystals to create a visible image. The main advantages of using this module are its low cost, ease of programming, ability to display animations, and the fact that there are no restrictions on displaying unique characters, special animations, etc.

Experimental Setup

ISSN 3030-3907

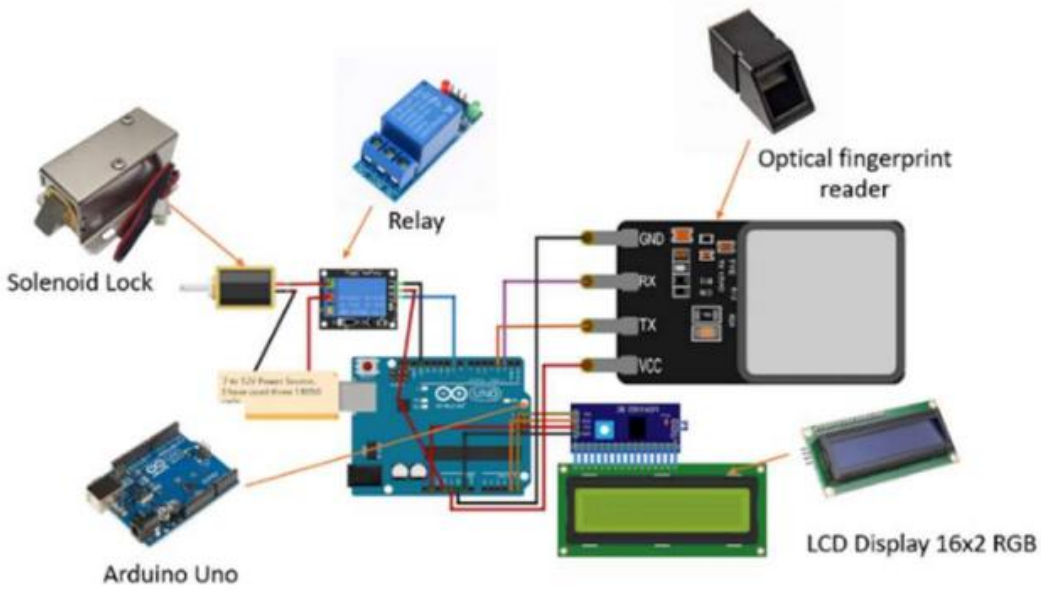


Fig. 2. Experimental setup for the proposed system

Fig.2 presents the experimental setup for an Arduino-Based Smart Fingerprint Authentication System for Key Security Locker. Based on Fig. 4, the optical fingerprint scanner serves as an input and is connected to the Arduino board. Pin 2 is assigned to the transmitter (Tx), while Pin 3 is assigned to the receiver (Rx). The Arduino Uno supplies 5V power to the fingerprint reader.

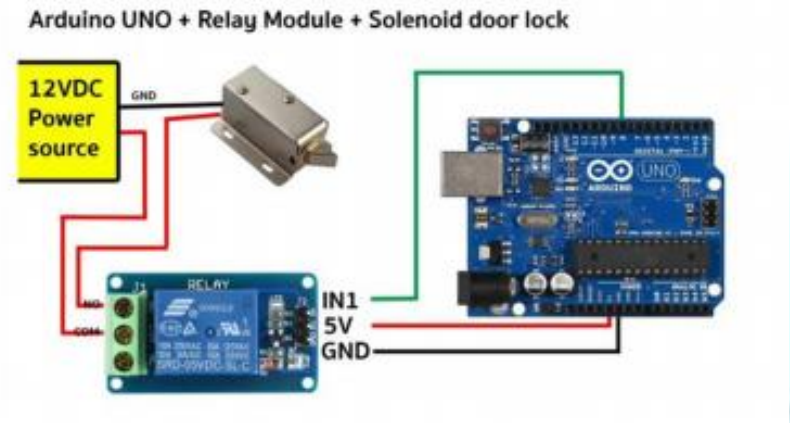


Fig. 3. The connection between an Arduino with a relay module, and a solenoid lock

Fig. 3 illustrates the connection between the Arduino board, the relay module, and the solenoid lock. The relay module acts as an on/off switch. IN1 is connected to pin 9, and 5V power is supplied to the relay module from the Arduino board. Additionally, the Normally Open (NO) terminal is connected to the solenoid lock's anode. The negative terminal of the solenoid lock and the Common (COM) pin are both connected to a 12V power source[8].

ISSN 3030-3907

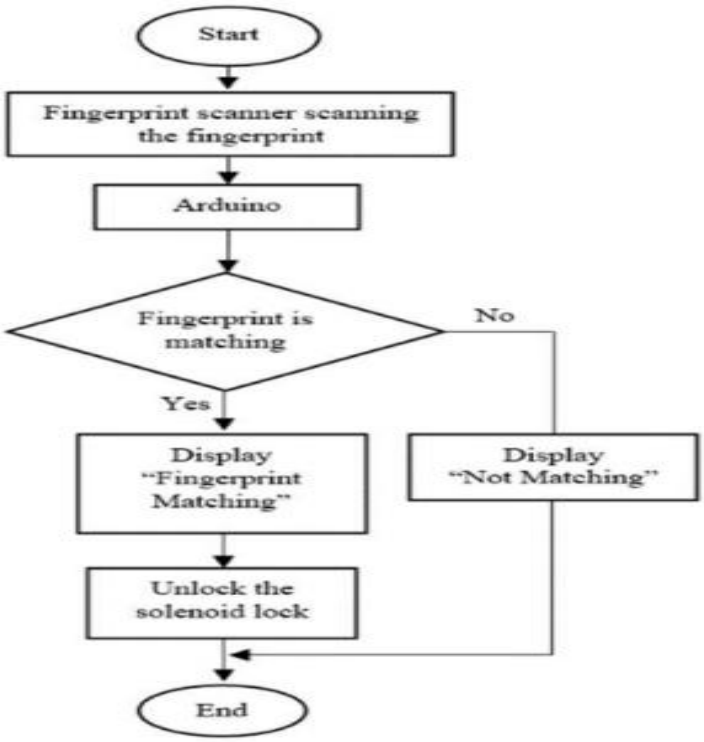


Fig. 4. Flow chart of the proposed system

Fig. 4 depicts the flowchart for the proposed system. When the user places a finger on the scanner, the fingerprint sensor illuminates the surface of the finger and records the minutiae using a charge-coupled device (CCD) with an 8-bit per dot resolution of 500 dpi (dots per inch) in grayscale. The collected data is converted into a digital signal and saved in a local database. Every time a fingerprint is scanned, a new minutia is captured. This new fingerprint data is then compared with the stored database to determine whether the individual is authorized or not[9].

Software Arduino (IDE).

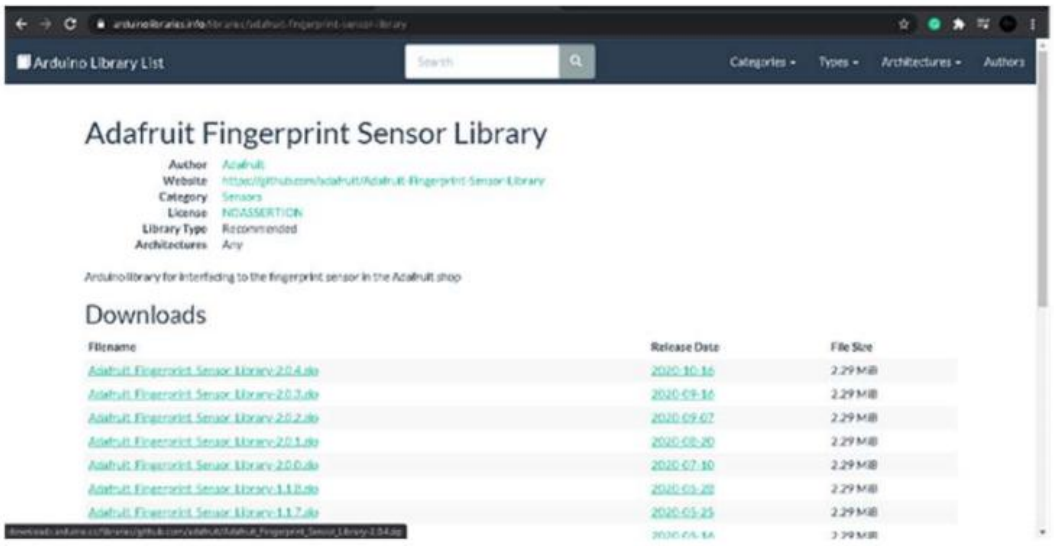


Fig. 5. Adafruit fingerprint library in Google.

ISSN 3030-3907

The Arduino Adafruit fingerprint library can be downloaded from the Google website, as shown in Fig.5. After downloading the library, it should be copied and pasted into the Arduino library folder. Fig. 6 illustrates the coding for Adafruit_Fingerprint.h, while Fig. 7 presents the coding for the proposed system in the Arduino software.

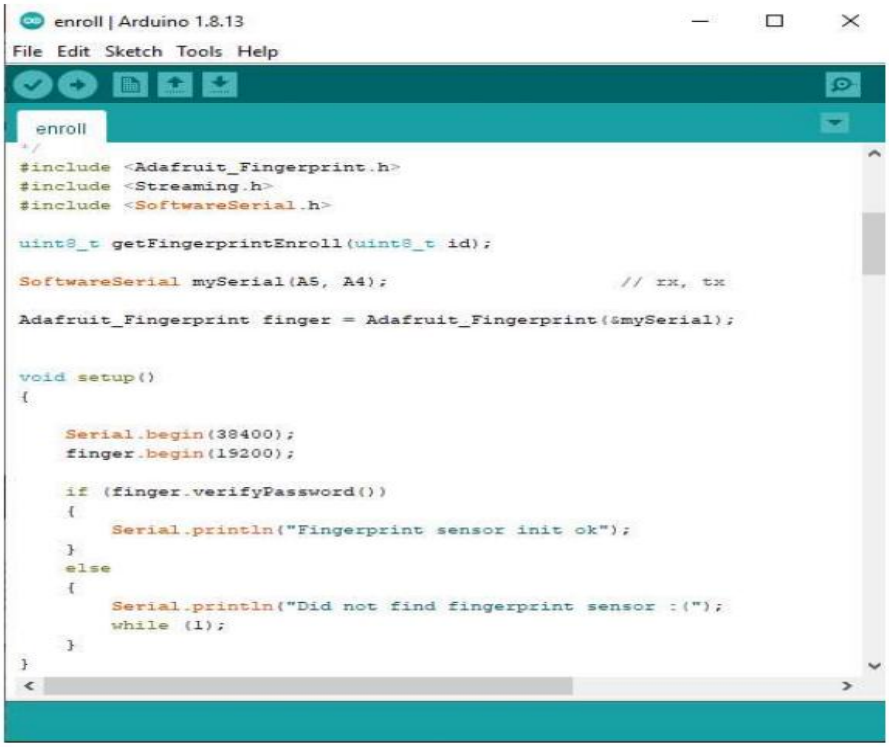


Fig. 6. Coding for Adafruit_Fingerprint.h

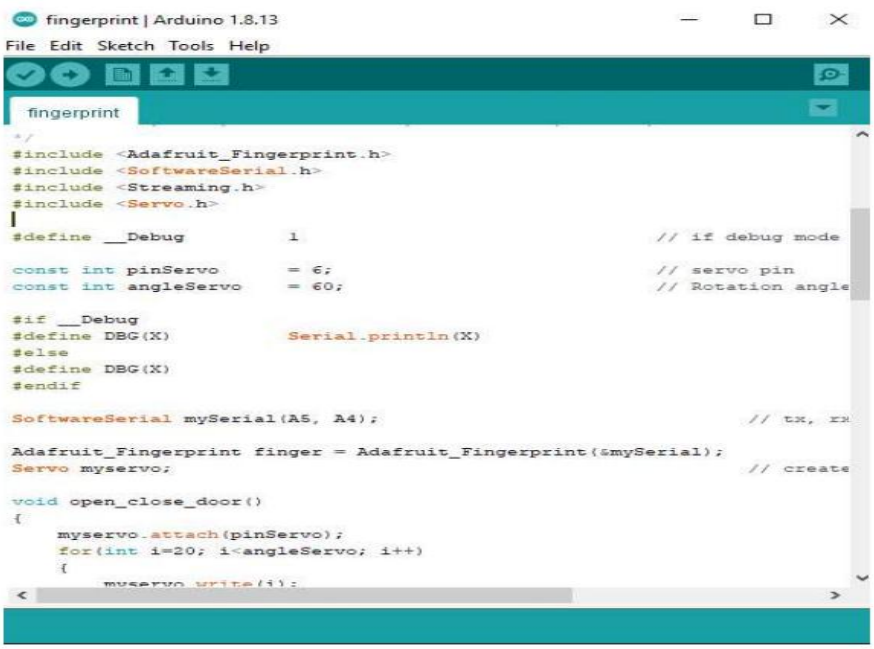


Fig. 7. Coding for Fingerprint

ISSN 3030-3907

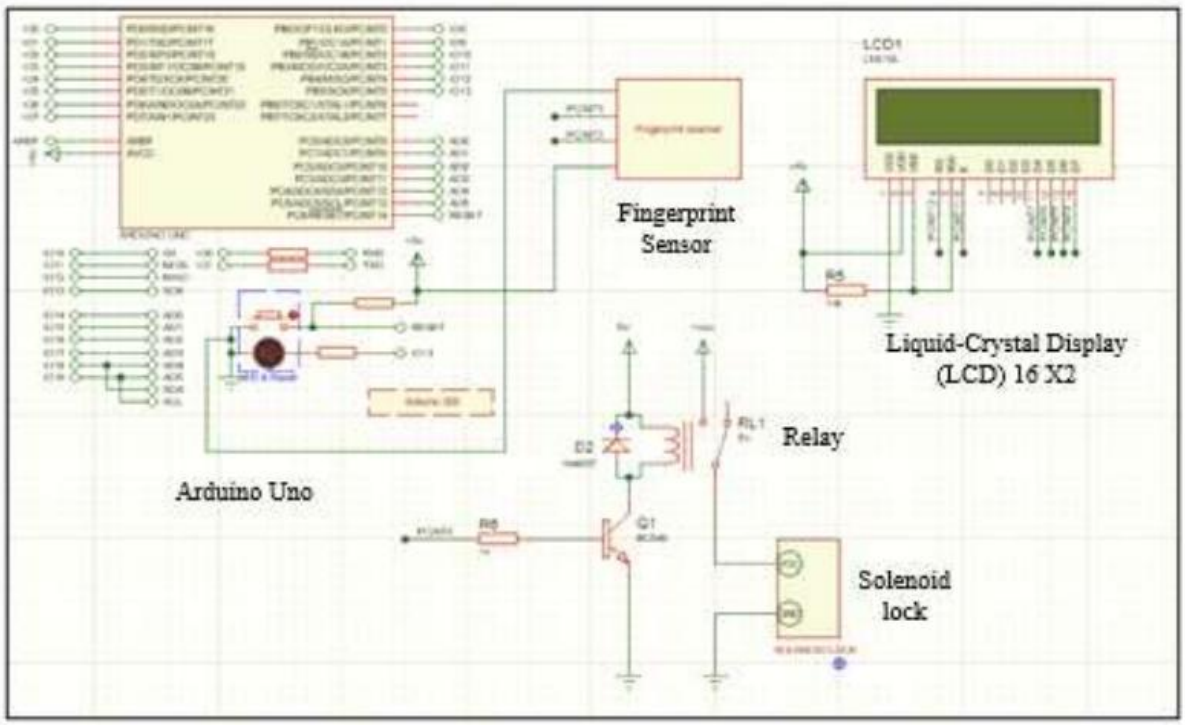


Fig. 8. Schematic design.

The schematic diagram for an Arduino-based Smart Fingerprint Authentication System for Key Security Locker is shown in Fig. 8. The input voltage for the Arduino Uno is 5V, while the solenoid electric lock requires 12V. The Arduino Uno microcontroller (MCU) board serves as the brain of the circuit. It features 14 digital I/O pins, six analog inputs, 32k flash memory, a 16MHz crystal oscillator, a USB connection, a power connector, an In-Circuit Serial Programming (ICSP) header, and a reset button. The board can be programmed using the Arduino Integrated Development Environment (IDE) software[10].

The fingerprint sensor, an optical fingerprint scanner, acts as an input device. Users can store fingerprint data in the module and configure it for 1:1 or 1:N identification mode. The sensor's Tx and Rx pins are connected to the Arduino's digital pins 2 and 3 for serial communication. The LCD is used to display output messages.

A 5V relay (RL1) is required to control the lock. The Normally Open (N/O) contacts of RL1 are connected to Ground through connector CON3 (GND). Connector CON3 links to the electronic door-lock solenoid. The solenoid is an electromagnet consisting of a large copper wire coil and an armature at its center. When the coil is electrified, the slug is drawn into the center, allowing the solenoid to move to one end[11].

Conclusion

An Arduino-based Smart Fingerprint Authentication System for Key Security Lockers has been developed, providing enhanced security, efficiency, and user

ISSN 3030-3907

convenience. This innovative system allows keys to be stored in a more organized and secure manner. Only authorized users can unlock the key security locker to access the keys inside.

By utilizing biometric technologies such as fingerprint scanning, authentication becomes more secure and convenient. The adoption of biometric technology is expected to grow in the future, expanding into more sectors that impact daily life.

References

1. Odiljon, E., Muhammaddiyor, O. va Ahmadali, U., 2024. Cnc moshinalarda sezish element va elektr diskning sinxron ishlatini loyihalash. *Fan, jamiyat va innovatsiyalar , 1* (10), 30-35-betlar.

2. Odiljon, E. va Ahmadali, M., 2024. Akilli piyodalar kechasini loyihalash. *Fan, jamiyat va innovatsiyalar , 1* (10), 66-69-betlar.

3. Odiljon, E., 2024. Sut maxsulotlari ishlab chiqarish zavodlarida ultrtovushli dizinfeksiyalash tizimini loyihalsh. *Fan, jamiyat va innovatsiyalar , 1* (9), 24-28-betlar.

4.H. Hassan, R. A. Bakar, and A. T. F. Mokhtar, “Face recognition based on auto-switching magnetic door lock system using microcontroller,” in 2012 International Conference on System Engineering and Technology (ICSET), IEEE, 2012.

5.Y. T. Park, P. Sthapit, and J.-Y. Pyun, “Smart digital door lock for the home automation,” in TENCON 2009-2009 IEEE Region 10 Conference, IEEE, 2009.

6.Keriya, F.R.B., “Development of IoT–based locking system,” B.S. dissestation, Dept. Faculty of Electrical and Electronic Engineering (UTHM), Johor, Malaysia 2019.

7.Z. Mumtaz, Z. Ilyas, A. Sohaib, S. Ullah, and H. A. Madni, “Design and implementation of user-friendly and low-cost multiple-application system for smart city using microcontrollers,” arXiv preprint arXiv:2010.07016, 2020.

8.Y. Motwani, S. Seth, D. Dixit, A. Bagubali, and R. Rajesh, “Multifactor door locking systems: A review,” Materials Today: Proceedings, 2021.

9.S. Goyal, P. Desai, and V. Swaminathan, “Multi-level security embedded with surveillance system,” IEEE Sensors Journal, vol. 17, no.22, pp. 7497-7501, 2017.

10.S. Hossain, M. I. Ahmed, and M. N. Mostakim, “A prototype of automated vault locker solution for industrial application,” in 2019 1st International Conference on Advances in Science, Engineering and Robotics Technology (ICASERT), IEEE, pp. 1-7, 2019. E-ISSN : 2798 – 4664 160

11.A. M. A. Bakry, and D. R. Rajaa, “Smart phone-Arduino based of smart door lock/unlock using RC4 stream cipher implemented in smart home,”International Journal of Advanced Computer Technology, vol. 5, no. 5, pp. 14-18, 2016.

ISSN 3030-3907

12.G. K. Verma, and P. Tripathi, “A digital security system with door lock system using RFID technology,” International Journal of Computer Applications, vol. 5, no. 11, pp. 6-8, 2010.

13.N. Meenakshi, M. Monish, KJ. Dikshit, and S. Bharath, “Arduino based smart fingerprint authentication system,” in 2019 1st International Conference on Innovations in Information and Communication Technology (ICIICT), IEEE, pp. 1-7, 2019.

ISSN 3030-3907

TA’LIMDA MOBIL TEXNOLOGIYALARNING TA’SIRINI SHAKLLANTIRUVCHI OMILLAR

Atamuradova Dilshoda Ravshankulovna
Toshkent Davlat Pedagogika Universiteti o‘qituvchisi
E-mail: dilshodaatamuradova09@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8213-5413

Annotatsiya: XXI asrda mobil texnologiyalar ta’lim jarayonining ajralmas qismiga aylangan. Ushbu maqolada ta’lim jarayonida mobil texnologiyalarning ta’sirini shakllantiruvchi asosiy omillar tahlil qilinadi. Mobil ilovalar, elektron ta’lim platformalari va interaktiv o‘quv materiallari ta’lim samaradorligiga qanday ta’sir ko‘rsatilishi muhokama qilinadi. Tadqiqot natijalari zamonaviy ta’lim tizimida mobil texnologiyalarni samarali qo‘llash bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqishga qaratilgan.

Kalit so‘zlar: mobil texnologiyalar, ta’lim, elektron ta’lim platformalari, interaktiv o‘quv materiallari, raqamli ta’lim.

Аннотация: В XXI веке мобильные технологии стали неотъемлемой частью образовательного процесса. В данной статье анализируются основные факторы, формирующие влияние мобильных технологий в образовательный процесс. Обсуждается, как мобильные приложения, платформы электронного обучения и интерактивные учебные материалы могут повлиять на эффективность образования. Результаты исследования направлены на разработку рекомендаций по эффективному использованию мобильных технологий в современной системе образования.

Ключевые слова: мобильные технологии, образование, платформы электронного обучения, интерактивные образовательные материалы, цифровое образование.

Abstract: In the 21st century, mobile technologies have become an integral part of the educational process. This article analyzes the main factors shaping the impact of mobile technologies in the educational process. It discusses how mobile applications, e-learning platforms and interactive educational materials affect educational effectiveness. The results of the study are aimed at developing recommendations for the effective use of mobile technologies in the modern education system.

Keywords: mobile technologies, education, e-learning platforms, interactive educational materials, digital education.

Kirish: Raqamli texnologiyalarning rivojlanishi ta’lim sohasiga yangi imkoniyatlar olib kirdi. An’anaviy o‘qitish uslublari bilan bir qatorda mobil texnologiyalardan foydalanish talabalarning ta’lim jarayonidagi ishtirokini

ISSN 3030-3907

oshirishga xizmat qilmoqda. Ushbu maqolada ta’lim jarayonida mobil texnologiyalarning ta’sirini shakllantiruvchi omillar o‘rganilib, ularning samaradorlikka ta’siri tahlil qilinadi.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili (Literature review): Mobil texnologiyalarning ta’lim jarayoniga integratsiyasi bo‘yicha bir qator ilmiy tadqiqotlar olib borilgan. Xalqaro va mahalliy tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, mobil texnologiyalar ta’limda individual yondashuvni kuchaytirish, o‘quv materiallarini interaktiv tarzda taqdim etish va bilim olish jarayonini qulaylashtirishga xizmat qiladi. Mobil ilovalar yordamida talabalar o‘z vaqtida o‘quv ma’lumotlariga kirish imkoniyatini yaratish, shuningdek, o‘qituvchilarga ta’lim jarayonini boshqarish imkonini beradi.

Tadqiqot metodologiyasi (Research Methodology):-tadqiqotda quyidagi metodlardan foydalanildi:

Tahliliy metod – mavjud ilmiy adabiyotlar va tadqiqot natijalari o‘rganildi;

Empirik tadqiqotlar – talabalarning mobil texnologiyalar yordamida ta’lim olish jarayonidagi faolligi kuzatildi;

So‘rov va intervyu – o‘qituvchilar va talabalar bilan suhbatlar olib borildi.

Tahlil va natijalar. Ta’lim samaradorligiga ta’sir qiluvchi asosiy omillar: Mobil texnologiyalarning ta’limga ta’siri quyidagi omillar bilan belgilanadi:

Interaktivlik – talabalar dars jarayonida faol ishtirok etadilar. Talabalar mavzu yuzasidan video darslarni ko‘rishlari mumkin bo‘ladi;

Moslashuvchanlik – istalgan vaqtda va joyda bilim olish imkoniyati yaratiladi. Bu esa talabadan ko‘proq o‘z ustida ishlashi, mustaqil izlanishi, mustaqil tya’lim mavzulariga hamda topshiriqlarida indivudial yondashuvni ;

Vizualizatsiya – murakkab tushunchalarni oson tushuntirish, tushunish jarayonlari amalga oshiriladi. Talabalar mobil ilova yordamida ma’lumotlar olishlari mumkin;

Gamifikatsiya – talabalarning o‘yin elementlari yordamida o‘quv motivatsiya darajasi oshiriladi. Fanga bo‘lgan qiziqishi ortadi talaba darsdami yoki mustaqil ta’lim olish muhitida bo‘lishidan qatiiy nazar qiziqish bilan ma’lumotni o‘zlashtira oladi.

Mobil texnologiyalar ta’lim jarayoniga ta’sirining amaliy natijalari: O‘rganilgan natijalarga ko‘ra, mobil ilovalar yordamida mustaqil bilim olgan talabalar an’anaviy darslarga qatnashgan talabalar bilan solishtirilganda yuqori natijalarga erishgan;

Elektron ta’lim platformalari orqali o‘rganish individual yondashuvni ta’minlagan;

ISSN 3030-3907

Onlayn testlar va topshiriqlar talabalar bilimini baholashda samarasi ancha yuqoriligi ko‘ringan. Olib borilgan ilmiy tadqiqot ishida oliy ta’lim muassasalarining matematika ta’lim yo‘nalishida tahsil oladigan talabalarda masalan tadqiqotimizda Umumiy topologiya bo‘limini mobil ilova yordamida mustaqil o‘rganish hamda talabalarni mustaqil o‘rganish jarayonlarini amalda tadbiq etish metodikasi tajriba-sinovdan o‘tkazilib, bu metod orqali ta’lim shaklining sifat darajasi oshganligini amalda ko‘rishdan iborat bo‘ldi. Olib borilgan tajriba-sinov ishlari Respublikamizning uch hudididagi oliy ta’lim muassasalarida bosqichma-bosqich amalga oshirildi. Jumladan:

Mamlakatimizning oliy ta’lim muassasalarida Umumiy topologiya o‘quv mashg‘ulotlarini mobil ilova orqali mustaqil o‘rganish ko‘nikmalarini shakllantirib o‘qitishga asoslangan tajriba-sinov jarayonlari o‘tkazildi. Bundan: tadqiqotning tajriba-sinov jarayonini o‘tkazish bo‘yicha dastur ishlab chiqildi;

Ta’lim yo‘nalishining matematika bo‘limida darslik, o‘quv rejalari, fan dasturi, o‘quv qo‘llanmalar mohiyati, mazmuni, darsliklar, o‘qituvchilar faoliyati hamda keltirilgan o‘quv mashg‘ulotlari maqsadi o‘rganilib chiqildi;

Olib borilgan tadqiqot ishining muammosiga qarab psixologik, metodik va pedagogik adabiyotlarning mazmun mohiyati bilan yaqindan tanishildi. Oliy ta’lim muassasalarining matematika ta’lim yo‘nalishlarida tahsil olayotgan talabalarda Umumiy topologiya o‘quv mashg‘ulotlarini mobil ilova yordamida mustaqil o‘rganish jarayonlari darajasining holatlari o‘rganildi. Olib borilayotgan tadqiqot ishining samaradorligini tekshirish uchun tajriba-sinov maydonlari belgilandi;

Bundan tashqari oliy ta’lim muassalarida matematikadan boshqa ta’lim yo‘nalishlarida geometriya fanini mustaqil o‘rganish jarayoni orqali o‘z bilim, ko‘nikma, malakalarini shallantirish va o‘quv adabiyotlarini mobil ilova yordamida mustaqil o‘rganish orqali ta’lim jarayonini tashkillashtirish holatlari o‘rganildi;

Oliy ta’lim muassasalarida Geometriya fanining Umumiy topologiya bo‘limi doirasida tayyorlangan o‘quv adabiyotlarini mobil ilova yordamida mustaqil o‘zlashtirish o‘z bilimlarini shakllantirish jarayonlarini tajriba-sinovdan o‘tkazish asosida turli xil qiziqarli va mazmunli tadbirlar amalga oshirildi;

Oliy ta’lim muassasalarida Umumiy topologiya o‘quv bo‘limi bo‘yicha tayyorlangan o‘quv adabiyotlarini mobil ilova yordamida mustaqil o‘rganish ko‘nikmalarini shakllantirish bo‘yicha o‘quv mashg‘ulotlari tashkillashtirildi hamda olingan natijalar birlashtirildi.

1. Respublikamizning oliy ta’lim muassasalarida olib borilgan tajriba-sinov ishining birinchi va ikkinchi bosqich so‘ngida Umumiy topologiya o‘quv mashg‘ulotlarini mobil ilova orqali mustaqil o‘rganish ko‘nikmalarini

ISSN 3030-3907

shakllantirishning yutuq va kamchilliklar aniqlandi. Kuzatilgan tajriba-sinov ishining kamchilliklarini bartaraf etish va takomillashtirish jarayonlari ishlab chiqildi. Tajriba-sinov ishidan olingan barcha natijalarga umumiy xulosa berildi, matematik statistika yordamida tahlil qilindi hamda umumlashtirildi.

2. Oliy ta’lim muassasalarida o‘tkazilgan tajriba-sinov ishi yakunida olingan natijalar samaradorligi yangi ekanligi isbotlandi hamda tajriba-sinov jarayonlarining ikkinchi bosqichida olingan fikr, g‘oya, o‘zgarish va yangiliklar ilmiy tadqiqotdda ko‘rsatib o‘tildi.

Xulosa: Olib borilgan quyidagi tadqiqot ishida talabalargda Umumiy topologaiya tushinchalarini mobil ilova yordamida mustaqil o‘rganish ko‘nikmalarini shakllantirish yuzasidan quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Mobil ilova orqali Umumiy topologiya tushunchalarini o‘rganish talabalarga o‘quv jarayonidan tashqari mustaqil ravishda bilim olish imkoniyatini yaratadi. Interaktiv mashg‘ulotlar, testlar va vizual materiallar yordamida mavzularni chuqur tushunish osonlashadi.

2. Talabalar istalgan joy va vaqtda o‘qish imkoniyatiga ega bo‘ladilar. Bu, ayniqsa, murakkab nazariy tushunchalarni qayta ko‘rib chiqish va mustahkamlash jarayonida muhim ahamiyat kasb etadi.

3. Mobil ilovada gamifikatsiya elementlari (ball to‘plash, daraja oshirish, reyting tizimi) qo‘llanilganda, talabalar o‘qishga ko‘proq qiziqish bildiradilar. Bu esa Umumiy topologiya bo‘yicha mustaqil ishlashga bo‘lgan rag‘batni kuchaytiradi.

4. Mobil ilova orqali grafik tasvirlar, interaktiv modellar va simulyatsiyalar yordamida abstrakt tushunchalarni ancha tushunarli shaklda ifodalash mumkin. Bu talabalar uchun murakkab mavzularni engillashtiradi.

5. Testlar va mashqlar yordamida talabalar o‘z bilimlarini mustaqil baholay olishlari mumkin. Xatolar ustida ishlash va qayta o‘rganish orqali bilimlarni mustahkamlash jarayoni tezlashadi.

6. Raqamli ta’lim vositalaridan foydalanish talabalar uchun zamonaviy bilim olish usullarini o‘zlashtirishga yordam beradi. Shu bilan birga, raqamli kompetensiyalarni rivojlantirish ham qo‘shimcha afzallik sifatida namoyon bo‘ladi.

7. Mobil ilova yordamida Umumiy topologiya tushunchalarini mustaqil o‘rganish talabalar uchun qulay, samarali va motivatsion jihatdan foydali vosita hisoblanadi. O‘quv jarayonining interaktivligi, moslashuvchanligi va vizuallashtirish imkoniyatlari ushbu fan bo‘yicha chuqurroq bilim olishga yordam beradi.

ISSN 3030-3907

Taklif va tavsiyalar: Talabalarning ehtiyojlarini inobatga olgan holda, Umumiy topologiyani tushuntiruvchi qulay va interaktiv ilovalarni tanlash yoki yaratish lozim. Ilovaning ishlash tezligi va dizayni talabalar uchun tushunarli hamda intuitiv bo‘lishi muhim;

Abstrakt tushunchalarni yaxshiroq tushunish uchun 3D modellar, diagrammalar va grafik vizualizatsiyalarni qo‘shish lozim. Matnli tushuntirishlardan tashqari, animatsiya va videodarsliklar ham ilovada mavjud bo‘lishi kerak.

Internet aloqasi zaif bo‘lgan hududlar uchun ilovaning offline versiyasini yaratish foydali bo‘ladi. Elektron kitoblar va materiallarni yuklab olish imkoniyatini qo‘shish talabalar uchun qo‘shimcha qulaylik yaratadi;

Ilovaga yangi mavzular, yangiliklar va muammolarni qo‘shib borish kerak. Talabalarning fikr-mulohazalariga asoslanib, interfeys va kontentni doimiy ravishda takomillashtirish lozim.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 21 sentyabr “2019 - 2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini innovatsion rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5544-sonli Farmoni.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 3 iyuldagi PQ-3832-son “O‘zbekiston Respublikasida raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” qarori.
3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 avgust “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5789-sonli Farmoni.
4. Kukulska-Hulme, A.Traxler, J. (2019). Mobile Learning: A Handbook for Educators and Trainers. Routledge.
5. Sharples, M. (2016). Big Issues in Mobile Learning. University of Nottingham.
6. Koole, M. L. (2009). A Model for Framing Mobile Learning. International Journal of Mobile and Blended Learning.
7. Atamuradova D.R. “Mustaqil ta’limning axborot texnologiyalari bilan integratsiyasi”, Zamonaviy analiz va matematik fizika masalalari” nomli ilmiy-amaliy anjuman Samarqand-2024, 16-17sentabr, B: 403-404
8. Atamuradova D.R. “Talabalarda “Umumiy topologiya” bo‘limini o‘zlashtirishda mobil ilovalarning o‘rni”, American Journal of Advanced Scientific Research (AJASR) ISSN: 2195-1381 Vol.1 Issue 7, November-2024, Pages: 129-132

ISSN 3030-3907

MAHALLIY DONLI EKINLAR TARKIBIDAN UMUMIY OQSIL MIQDORINI ANIQLASH

Kamolova Muxlisa Xudoyberdiyevna
BuxDTU tayanch doktoranti

Annotatsiya: Maqolada kelдal usulidan foydalanib no‘xat mahsulotlarining umumiy oqsil miqdorini aniqlab tahlil qilingan. No‘xat mahsulotlarining ozuqaviy qiymatini baholashda muhim ahamiyatga ega bo‘lib, uning oziq-ovqat sanoatida va boshqa sohalarda foydalanish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Kalit so‘zlar. No‘xat, umumiy oqsil, Keldal usuli, ozuqaviy qiymat, azot miqdori, oqsil miqdori, tahlil, oziq-ovqat sanoati.

Аннотация: статья была проанализирована с использованием метода келгала для определения общего содержания белка в продуктах из нута. Важное значение в оценке пищевой ценности гороховых продуктов имеет расширение возможностей его использования в пищевой промышленности и других отраслях промышленности.

Ключевые слова. Горох, общий белок, метод келдала, пищевая ценность, содержание азота, содержание белка, анализ, пищевая промышленность.

Annotation: the article analyzed using the future method by determining the total protein content of pea products. It is important in assessing the nutritional value of pea products, expanding its potential for use in the food industry and other industries.

Keywords. Peas, total protein, Keldal method, nutritional value, nitrogen content, protein content, analysis, food industry.

Kirish.

No‘xat - bu o‘simliklarning eng qadimgi va eng keng tarqalgan bo‘lib, dunyoning ko‘plab mintaqalarida qishloq xo‘jaligi ekinlari sifatida etishtiriladi. No‘xat ozuqa qiymati yuqori bo‘lgan, ko‘plab biologik faol moddalarga boy bo‘lgan o‘simlik mahsuloti hisoblanadi. U inson organizmi uchun zarur bo‘lgan oqsillar, uglevodlar, yog‘lar, vitaminlar va minerallarga boydir. Ayniqsa, no‘xatdagi oqsil miqdori uning dietologik ahamiyatini oshiradi.

Oqsillar organizm uchun asosiy tuzilish moddalaridan biri hisoblanadi va ular hujayralar faoliyati uchun zarur bo‘lgan barcha fermentlar va gormonlarni tarkibiga oladi. Shuningdek, oqsillar mushaklar, immun tizimi, hujayra tuzilmasi va boshqa biologik jarayonlar uchun ham zarurdir. No‘xatdagi oqsillar, asosan, globulinlar va albuminlardan iborat bo‘lib, ular organizm tomonidan yaxshi qabul qilinadi. Oqsillar tarkibida kiritilgan aminokislotalar organizmning o‘sish va rivojlanish jarayonlari uchun muhim ahamiyatga ega.

ISSN 3030-3907

No‘xat mahsulotlarining ozuqaviy tarkibi turli ishlov berish usullari va tayyorlash texnologiyalariga qarab o‘zgarishi mumkin. Masalan, no‘xat kraxmali, no‘xat uni va no‘xat ekstrakti kabi mahsulotlar orasida oqsil miqdori sezilarli farqlarga ega. No‘xatning oqsil tarkibiga ta'sir etuvchi omillar orasida ekin sharoitlari, urug‘lik turi, ishlab chiqarish texnologiyasi va mahsulotni qayta ishlash usullari muhim ahamiyatga ega. Shu sababli, no‘xat mahsulotlaridagi oqsil miqdorini aniq va ishonchli tarzda aniqlash zarurati tug‘iladi.

No‘xat mahsulotlaridagi oqsil miqdorini aniqlashda eng keng tarqalgan va ishonchli usullardan biri —**Keldal usuli** hisoblanadi. Ushbu usul, o‘zining oddiyligi va aniqligi bilan laboratoriyada keng qo‘llaniladi. Keldal usulida, avvalo, namunadagi azot miqdori aniqlanadi va keyinchalik bu miqdor oqsillarga o‘zgartiriladi. Oqsil miqdori aniqlanganda, azotning umumiy miqdori maxsus koeffitsiyentga ko‘paytiriladi (masalan, 6,38 koeffitsiyent bilan). Bu usul nafaqat no‘xat mahsulotlaridagi oqsil miqdorini aniqlashda, balki boshqa o‘simlik mahsulotlarining ozuqaviy qiymatini baholashda ham samarali hisoblanadi.

Oqsil miqdorini aniqlash orqali no‘xat mahsulotlarining ozuqaviy qiymatini, ularning inson organizmi uchun foydaliligini va qishloq xo‘jaligi ekinlari sifatida ahamiyatini baholash mumkin. Shu bilan birga, no‘xat mahsulotlaridagi oqsil miqdori yuqori bo‘lganligi sababli, ular har xil sanoat tarmoqlarida, xususan, oziq-ovqat sanoatida, veterinariya va farmatsevtika sohalarida ham keng qo‘llaniladi.

No‘xat o‘simligidagi umumiy oqsil miqdorini aniqlash nafaqat uning oziq-ovqat sanoatidagi qo‘llanilishini baholash uchun, balki ekologik va iqtisodiy samaradorligini oshirish uchun ham zarurdir. Oqsil miqdorini aniqlashning ishonchli usullaridan biri bo‘lgan keldal usuli orqali no‘xat mahsulotlarining ozuqaviy qiymati to‘g‘risida aniq ma'lumotlarni oldik.

Tadqiqotning maqsadi — no‘xat mahsulotlaridagi umumiy oqsil miqdorini keldal usuli yordamida aniqlash va olingan natijalar asosida no‘xatning ozuqaviy qiymatini baholashdir.

Keldal usuli — bu o‘simlik va hayvon mahsulotlaridagi azot miqdorini aniqlash uchun keng qo‘llaniladigan klassik analitik usuldir. Bu usulning asosiy maqsadi ozuqaviy moddalar, ayniqsa oqsillar, tarkibidagi azot miqdorini aniqlashdir. Keldal usulining kimyoviy jarayonlarini batafsil tushuntirish uchun quyidagi bosqichlarni ko‘rib chiqamiz.

1. Namuna tayyorlash va mineralizatsiya (qaynatish) bosqichi:

- Keldal usulining birinchi bosqichi — bu organik moddaning mineralizatsiyasi, ya'ni no‘xat mahsulotini konsentrlangan sulfat kislota (H_2SO_4) bilan qaynatishdir.

ISSN 3030-3907

- Bu bosqichda, organik material (masalan, no‘xatdan olingan namunalar) sulfat kislota bilan aralashtiriladi va qizdiriladi. Qaynatish jarayonida, organik modda azot (N) sulfat tuzlariga aylanadi, natijada ammoniy (NH_4^+) tuzlari hosil bo‘ladi. Sulfurik kislota o‘zining kislotali xususiyatlari bilan o‘simlik yoki hayvon mahsulotlaridagi organik moddalarga ta'sir qilib, azotli moddalarni tuzlarga aylantiradi.

2. Ammiakni ajratish (distillatsiya) bosqichi:

- Mineralizatsiya jarayonidan so‘ng, hosil bo‘lgan ammoniy tuzlar natriy gidroksidi (NaOH) eritmasi yordamida alkali muhitga o‘tkaziladi. Bu bosqichda ammiak (NH_3) gaz holiga keladi.

Ammiak gaz holida chiqariladi va kondensatsiyalanadi. Ammiakning havoga chiqish jarayoni — bu kashfiyotni amalga oshirishning muhim bosqichi. Bu ammiak keyinchalik titrlash orqali aniqlanadi.

3. Ammiakni titrlash (sarlavha va natijalarni hisoblash) bosqichi:

- Distillatsiyalangan ammiak natriy gidroksidi (NaOH) bilan titrlanadi. Bu bosqichda ammiakning miqdori, ya’ni azotning umumiy miqdori, titrlash orqali aniqlanadi.
- Titratsiya uchun ko‘pincha 0,05 mollar per litrlik sulfurik kislota (H_2SO_4) eritmasi ishlatiladi. Ammiakning titrlanish reaktsiyasi quyidagicha bo‘ladi:

NH3+H2SO4→NH4SO4NH_3 + H_2SO_4 \rightarrow NH_4SO_4NH3+H2SO4 →NH4SO4

Titratsiya natijasida, sarflangan sulfurik kislota miqdori yordamida azotning umumiy miqdori hisoblanadi.

- Titrlashdan olingan natijalardan foydalanib, azotning massa ulushi va, keyinchalik, oqsil miqdori aniqlanadi. Azotning oqsillarga aylanishi uchun maxsus koeffitsiyent (6,38) qo‘llaymiz.

4. Natijalarni hisoblash:

- Keldal usulining so‘nggi bosqichi — bu azot miqdoridan oqsil miqdorini hisoblashdir. Agar azotning umumiy miqdori XXX bo‘lsa, oqsil miqdori quyidagi formulaga asosan hisoblanadi:

  Y=K×XY = K \times XY=K×X

  Bu erda:

  - ✓ YYY — oqsil miqdori,
  - ✓ KKK — azotni oqsillarga aylantirish uchun ishlatiladigan koeffitsiyent (no‘xat uchun 6,38),
  - ✓ XXX — azotning umumiy miqdori (foydalanilgan kislota va titrlash jarayoni orqali aniqlanadi).

Keldal usulining afzalliklari:

ISSN 3030-3907

- ✓ **Aniqlik va ishonchlilik:** Keldal usuli o‘simlik va hayvon mahsulotlaridagi azot miqdorini aniqlashda juda ishonchli va keng qo‘llaniladigan usuldir. Ushbu usul yordamida olingan natijalar yuqori darajada ishonchli hisoblanadi.
- ✓ **Ko‘p turdagi mahsulotlarga moslashuvchanlik:** Keldal usuli nafaqat o‘simlik mahsulotlari, balki hayvon mahsulotlari va o‘simliklar ekstraktlaridagi oqsil miqdorini aniqlash uchun ham qo‘llaniladi.

Tadqiqot natijalari:

No‘xat mahsulotlarining umumiy oqsil miqdori turli xil namunalarda quyidagi natijalarni ko‘rsatdi.

№	Namuna	Azot miqdori (%)	Oqsil miqdori (%)
1	No‘xat uni	3.48	22.21
2	No‘xat kraxmali	1.08	6.87
3	No‘xat spirtli ekstrakti	0.21	1.35
4	No‘xat ekstrakti haydalgan	0.29	1.88

Tahlil:

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, no‘xat uni eng yuqori oqsil miqdoriga ega bo‘lib, 22.21% oqsilni tashkil etdi. No‘xat kraxmali 6.87%, no‘xat spirtli ekstrakti 1.35%, va no‘xat ekstrakti haydalgan esa 1.88% oqsil miqdorini ko‘rsatdi. Bu natijalar no‘xat mahsulotlarining ozuqaviy qiymatini baholashda muhim ahamiyatga ega.

Xulosa:

No‘xat o‘simligining oqsil miqdori tahlil qilinganda, uning qimmatli ozuqaviy tarkibi aniqlandi, bu esa uning qishloq xo‘jaligi va oziq-ovqat sanoatida foydalanish imkoniyatlarini kengaytiradi. Keldal usuli no‘xat mahsulotlaridagi oqsil miqdorini aniqlashda samarali va ishonchli usul sifatida tavsiya etiladi. Olingan natijalar no‘xatni oqsil manbai sifatida qo‘llashni yanada asosli qiladi, ayniqsa o‘simlik asosidagi oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Руководство по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004.
2. Кьельдаль, Г. Аналитическая химия. Перевод с английского. Москва, 1997.
3. Khudoyberdiyevna, K. M., & Furkat ogli, S. M. (2022). Main Requirements of the O'zDSt ISO\IEC Standard 17021: 2009. Texas Journal of Engineering and Technology, 8, 4-9.

ISSN 3030-3907

4. Khudoyberdiyevna, K. M., & Furkat ogli, S. M. (2022). Main Requirements of the O'zDSt ISO\IEC Standard 17021: 2009. Texas Journal of Engineering and Technology, 8, 4-9.
5. Xudoyberdiyevna, K. M. (2023). Management System Requirements for Certification Bodies. Web of Synergy: International Interdisciplinary Research Journal, 2(5), 620-624.
6. Kamolova, M. X., Boltayev, B. O., & Kamalova, M. X. (2022). Sifat menedjmenti tizimini sertifikatlashtirish talablari. Science and Education, 3(12), 315-320.

ISSN 3030-3907

ДУНЁ МИНТАҚАЛАРИНИНГ ВА ҚОРАҚАЛПОҒИСТОН РЕСПУБЛИКАСИНИНГ 2030-ЙИЛГАЧА ҚАЙТА ТИКЛАНУВЧИ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИГА БЎЛГАН ЙЎЛ ХАРИТАСИ

А.Е. Бекишев

Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети,Phd

З. Сайимбетов

Бердақ номидаги Қорақалпоқ давлат университети Катта ўқитувчи

Аннотация: Ушбу мақолада Дунё минтақаларида ва Ўзбекистон Республикасида шамол энергиясидан фойдаланишнинг ҳозирги ҳолати ва келажак истиқболлари тўғрисида, ҳалқаро IRENA (International Renewable Energy Agency) ташкилоти ҳамда Ўзбекистон Республикаси Қонунлари ва Ўзбекистон Республикаси Президенти фармон ва қарорлари асосида таҳлилий маълумотлар келтирилган. Бу ерда 2030 йилгача халқаро миқёсда дунёнинг глобал $1,5^0$C га исишига қарши курашиш учун 2030 йилгача бажарилиши керак бўлган ишлар ҳамда бу борада Ўзбекистон Республикасининг 2026 йилга қадар қайта тикланувчи энергия манбалари улушини 25 фоизга етказиш масалалари кўриб чиқилган.

Калит сўзлар: International Renewable Energy Agency, глобал температура, қайта тикланадиган энергия, World Energy Transitions Outlook, Қорақалпоғистон Республикаси Қораўзак тумани ШЭС, ACWA Power

Аннотация: В данной статье представлена аналитическая информация о текущем состоянии и перспективах использования энергии ветра в регионах мира и в Республике Узбекистан, на основании законов и постановлений международной организации IRENA (International Renewable Energy Agency), а также указов и постановлений Президента Республики Узбекистан. Здесь рассмотрены работы, которые должны быть выполнены к 2030 году на международном уровне для борьбы с глобальным потеплением на 1,50 С, а также вопросы доведения доли возобновляемых источников энергии Республики Узбекистан до 25% к 2026 году.

Ключевые слова: Международное агентство возобновляемых источников энергии, глобальная температура, возобновляемые источники энергии, прогноз перехода мировой энергии, ShES Каракалпакского района Республики Каракалпакстан, ACWA Power

Annotation: this article provides analytical information on the current state and future prospects for the use of wind energy in world regions and the Republic of Uzbekistan, on the basis of the International Renewable Energy Agency and the laws of the Republic of Uzbekistan and decrees and decisions of the president of the Republic of Uzbekistan. It covers the work to be done before 2030 to combat

ISSN 3030-3907

global warming of the world to 1.50 S internationally until 2030, and the 25% share of renewable energy by 2026.

Keywords: International Renewable Energy Agency, global temperature, renewable energy, World Energy Transitions Outlook, Karakalpakstan Republic Karakazak district ShES, ACWA Power

Кириш.

Қайта тикланадиган энергия, глобал температуранинг саноатгача бўлган даражадан 1,5°C ошишига чегара қўйиш ва Барқарор Ривожланиш Маќсадларига эришишда муҳим аҳамиятга эга. Уни ҳаётий ролини Буюк Британиядаги COP28 климат анжуманида тасдиқланди, бу тарихий мос келадиган воқеа бўлиб, иштирок этган тарафлар глобал климат музокараларида янги даврга қадам қўйиб, қайта тикланадиган энергия мақсадига қўл урдилар.

Биринчи Жаҳон Ҳисоботи натижалари тарихий БАА (Бирлашган Араб Амирликлари) консенсусига олиб келди, бу глобал энергия тизимининг келажагини шакллантириш учун аниқ йўл харитасини тақдим этди. Жорий замондагидек қазиб олинадиган ёқилғиларга боғланишдан чиқиш, қайта тикланадиган энергия қувватини 2030 йилга қадар уч бараварга ошириш учун дарҳол ва аниқ ҳаракатларни талаб қилади.

Қайта тикланадиган энергия қувватини уч бараварга ошириш мақсади IRENA (International Renewable Energy Agency) ташкилотига қаратилган саъй-ҳаракатларнинг муҳим тасдиғидир, бу ташкилотнинг асосий нашри - World Energy Transitions Outlook (WETO). (WETO)дан келиб чиқади. Ушбу ҳисоботда белгиланган 1,5°C сценарийга кўра, 2030 йилгача жаҳон бўйича қайта тикланадиган энергияни ишлаб чиқаришни 11,000 гигаватт (GW) ёки 11 тераватт (TW) га ошириш учун йил давомида 1,000 гигаваттдан ортиқ энергия қуввати қўшилиши керак.

Ушбу жаҳон мажбуриятига эришиш учун кучайтирилган сиёсат чоралари, сармояларнинг оширилиши ва глобал ҳамкорликни кучайтириш талаб этилади. Бу, ўн йилнинг қолган йилларида дунёни 1,5°C йўналишига йўналтириш ва Барқарор Ривожланиш Маќсадларига эришиш учун муҳим аҳамиятга эга эканлигини таъкидлайди.

IRENA ташкилоти, ишончли агентлик сифатида, ҳар йили мақсадга эришиш учун ривожланишни кўриб чиқиш ва хато ва камчиликларни аниқлашга қатъий ишонади. Ушбу давом эттириладиган баҳолаш COP28 мажбуриятини кузатиш ва 2030 йил ва ундан кейинги даврга бориш учун ҳаракатларни давом эттириш учун муҳим аҳамиятга эга.

ISSN 3030-3907

2023 йилда қайд этилган рекордли қайта тикланадиган энергия ўсишига қарамай, энергия ўтиш жараёни узлуксиз структуравий тўсқинликлар ва сармоялар камлиги сабабли ўз йўналишидан четлашган. Қайта тикланадиган энергия қувватини 2030 йилга қадар уч бараварга ошириш техник жиҳатдан имкониятга эга ва иқтисодий жиҳатдан амалга ошириш мумкин, лекин уни амалга ошириш учун қатъият, сиёсатни қўллаб-қувватлаш ва кенг кўламдаги сармоя киритилиши талаб этилади.

COP28 натижаларига кўра 2030 йилга қадар қайта тикланадиган энергия қувватини уч бараварга ошириш 2023 йилда қайта тикланадиган энергиянинг жаҳон энергия миқдорига 473 гигаватт (GW) қўшилиши билан янги рекорд ўрнатилганини таъкидлайди.

1-жадвал

Дунёнинг 2030 йилга қадар қайта тикланувчи энергия манбаларига бўлган йўл харитаси

Қайта тикланадиган энергеия манбалари		
2023 йил		2030 мақсадлари (1,5ºC сценарий)
Қўшимча ўрнатилган қайта тикланадиган энергия манбалари	Умумий ўрнатилган қайта тикланадиган энергия манбалари	
473 ГВт	3870 ГВт	11174 ГВт
Минимум ўсиш суръати		16,4 %
Қўшимча зарур бўлган қайта тикланадиган энергия қуввати		1044 ГВт
Ўрнатилган қувватда қайта тикланадиган манбалар улуши	43 %	77 %
Қайта тикланадиган энергиянинг ишлаб чиқаришдаги улуши	28%	68%
Йиллик қўёш энергия манбалари	346 ГВт/йил	578 ГВт/йил
Йиллик шамол энергия манбалари	116 ГВт/йил	360 ГВт/йил
Йиллик гидроэнергия энергия манбалари	7 ГВт/йил	28 ГВт/йил

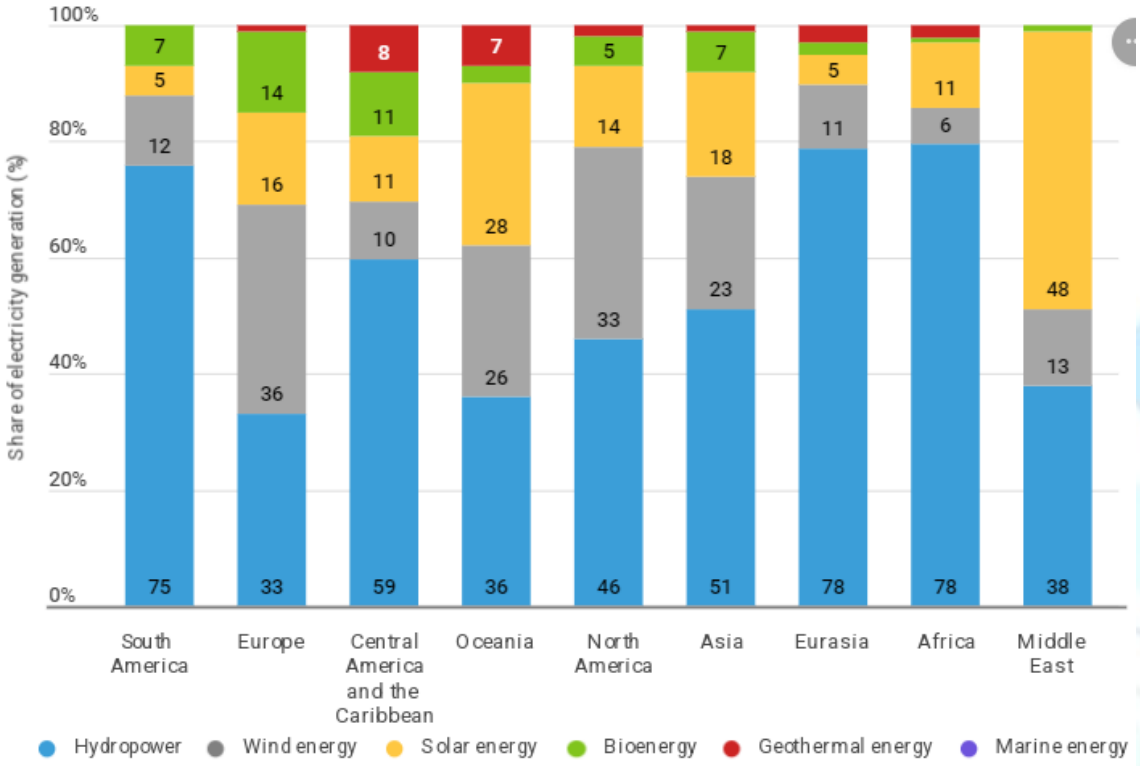
ISSN 3030-3907

Йиллик биоэнергия энергия манбалари	4 ГВт/йил	28 ГВт/йил
Йиллик геотермал энергия манбалари	0,2 ГВт/йил	13 ГВт/йил
Йиллик денгиз тўлқинлари энергия манбалари	0,0018 ГВт/йил	10 ГВт/йил
Электр ва уланувчи гибрид енгил автомобилллар захираси	40 милион	360 милион
Электролиз сиғими захираси манбалари	2,9 ГВт/йил	428 ГВт/йил
Қайта тикланадиган энергия ишлаб чиқаришга инвестицияла	570 млрд USD	1550 млрд USD
Электр тармоқлари ва мослашувчанлик учун инвестиция эҳтиёжлари	368 млрд USD	720 млрд USD

Бироқ, (IRENA)нинг қисқача хулосасига кўра, қайта тикланадиган энергия қувватини уч бараварга ошириш энергия ўтишининг тизимли ва структуравий тўсқинликларини енгишга боғлиқ.

Сиёсатларнинг ривожланиши, геополитик ўзгаришлар ва нархларнинг пасайиши жаҳон бўйича қайта тикланадиган энергиянинг тез ўсишини ривожлантиришда муҳим роль ўйнади. Лекин, қайта тикланадиган энергия қувватини уч бараварга ошириш учун инфратузилмани, сиёсатларни ва ишчи кучини кучайтириш, сармояларни ошириш ва халқаро ҳамкорликни яқинлаштириш учун қўлланиладиган ташаббуслар керак, бунинг барчаси IRENAнинг Берлин Энергия Трансформациялари Диалогига тақдим этилган World Energy Transitions Outlook (WETO) хулосасида таъкидланган.

ISSN 3030-3907



1-расм. Дунё минтақларидаги электр энергияси ишлаб чиқариш манбалари улуши

Қайта тикланадиган энергия ишлаб чиқаришга сармоялар 2023 йилдаги 570 миллиард АҚШ долларидан 2024 йилдан 2030 йилгача ҳар йили ўртача 1550 миллиард АҚШ долларига ошиши керак.

Қайта тикланадиган энергия қувватини уч бараварга ошириш мақсади ҳали ҳам кафолатланмаган, чунки 2030 йилга қадар керакли 11 тераватт (TW) га етиш учун қўшимча 7,2 тераватт қайта тикланадиган энергия жорий қилиниши керак. Аммо, жорий прогнозлар кўрсатишича, аниқ сиёсат чоралари кўрилмаса, бу мақсадга эришиш имкони қийин. Масалан, G20 давлатлари 2022 йилда 3 тераваттдан кам бўлган қайта тикланадиган энергия қувватини 2030 йилга қадар 9,4 тераваттга оширишлари керак, бу эса жаҳоннинг 80% дан ортиқ ҳиссасини ташкил этади.

Инфратузилма ва тизим операцияларига (масалан, электр тармоқлари, саклаш) шиддатли сармоя киритиш, сиёсат ва норматив ҳужжатларни қайта кўриб чиқиш (масалан, электр бозори тузилиши ва рухсатномаларни соддалаштириш), таъминот тўпламларини мустаҳкамлаш ва зарурий кўникмаларни ривожлантириш учун чоралар, ҳамда сармояларни сезиларли даражада ошириш - жумладан, халқаро ҳамкорлик орқали кўмакланган давлат маблағлари - муҳим аҳамиятга эга.

Қайта тикланадиган энергия имкониятларига қарамай, ривожланаётган давлатлар сармоялар бўйича норозилик билан паст даражада инвестиция

ISSN 3030-3907

олган. Энергия ўтишга оид сармоялар 2023 йилда рекордли юқори даражага етиб, 2 триллион АҚШ долларини ортди, лекин ривожланишда бўлган бозорлар ва иқтисодиётлар жаҳон сармояларининг фақат ярмини ташкил этди. 120 та ривожланаётган мамлакатлар жаҳон қайта тикланадиган энергия сармояларининг фақат 15%ини олди, Суб-Сахара Африка эса жаҳон энергетикадан кам таъминланган аҳоли кўпайган минтақаси бўлган ҳолда, қайта тикланадиган энергия сармояларининг 1,5%идан камроғини олди.

Бунга қарама-қарши, 2022 йилда қазиб олитнадиган ёқилғилар 1,3 триллион АҚШ доллари миқдоридаги субсидиялар олди, бу 2030 йилга қадар қайта тикланадиган энергия ишлаб чиқариш қувватига уч бараварга ошириш учун керак бўлган йиллик сармояга тенгдир. IRENAнинг 1,5°C сценарийи учун муҳим жиҳат шундан иборатки, қайта тикланадиган энергия ишлатилишининг ошиши қазиб олинадиган ёқилғиларга бўлган боғланишнинг камайиши билан бирга бўлиши керак. Иккала жиҳат ҳам кечикмоқда. G20 давлатлари 2022 йилда қазиб олинадиган ёқилғиларни қўллаб-қувватлаш учун рекордли 1,4 триллион АҚШ доллари миқдорида давлат маблағларини сарф қилдилар, бу COP28да қазиб олинадиган ёқилғилардан чиқишга бўлган мажбуриятга тўғридан-тўғри зиддият ҳисобланади.

Халқаро ҳамкорликни кучайтириш жуда муҳим бўлади, чунки глобал жанубга молиявий оқимларни таъминлаш ва уч бараварга ошириш мажбуриятини амалга ошириш зарур. Суб-Сахара Африка мамлакатлари дунёдаги энг юқори молиявий харажатларга дуч келмоқда, бу эса халқаро ҳамкорликни кучайтириш зарурлигини кўрсатади.

Давлат молиясини стратегик тарзда фойдаланиш кенг кўламда сармоя жалб қилиш ва барча учун ижтимоий-иқтисодий фойда келтирадиган инклюзив энергия ўтишини амалга ошириш учун муҳимдир. Бу, ривожланишдаги мамлакатларда энергия ўтишини самарали қўллаб-қувватлаш учун кўптаёнилашган молиявий механизмларда структуравий ислоҳотларни талаб қилади.

Ҳозирги кунгача Ўзбекистонда асосан гидроэлектростанциялар ишлаб чиқараётган қайта тикланувчи энергия манбалари ҳиссасига мамлакатда ишлаб чиқарилаётган электр энергияси умумий ҳажмининг атиги ўн фоизи тўғри келган. Ниҳоятда катта салоҳият мавжуд бўлишига қарамасдан, қуёш ва шамол сингари қайта тикланувчи энергия манбаларининг имкониятларидан тўлиқ даражада фойдаланилмаяпти.

Шу муносабат билан, иқтисодиёт тармоқлари ва ижтимоий соҳанинг энергия самарадорлигини ошириш, энергия тежовчи технологиялар ва қайта

ISSN 3030-3907

тикланувчи энергия манбаларини кенг жорий этиш давлат сиёсатининг ҳозирги босқичдаги долзарб йўналишларидан бири бўлиб қолиши лозим.

Илғор хорижий тажрибани инобатга олиб, мавжуд ресурсларни ва ишга солинмаган салоҳиятни жалб этиш орқали энергия самарадорлигини ошириш, энергия тежовчи технологиялар ва қайта тикланувчи энергия манбаларини кенг жорий этиш, иқтисодиёт тармоқлари ва ижтимоий соҳанинг энергия сарфи ҳажмини кескин камайтириш борасидаги ишларни комплекс ташкил этиш, шунингдек, ёқилғи-энергетика ресурсларидан оқилона ва самарали фойдаланишни таъминлаш белгиланган.

Ўзбекистон Республикасининг, 21.05.2019 йилдаги, ЎРҚ-539-сон «Қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш тўғрисида» Қонуни, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 22 августдаги ПҚ-4422-сон «Иқтисодиёт тармоқлари ва ижтимоий соҳанинг энергия самарадорлигини ошириш, энергия тежовчи технологияларни жорий этиш ва қайта тикланувчи энергия манбаларини ривожлантиришнинг тезкор чора-тадбирлари тўғрисида
»ги қарорини, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022 - 2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги фармони, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 8 июлдаги ПҚ-314-сон « Қайта тикланувчи энергия манбаларини ривожлантириш учун зарур ер майдонларини ажратиш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Президентининг айрим ҳужжатларига ўзгартириш ва қўшимчалар киритиш тўғрисида»ги қарорини, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2023 йил 16 февралдаги ПҚ-57-сон «2023 йилда қайта тикланувчи энергия манбаларини ва энергия тежовчи технологияларни жорий этишни жадаллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида» қарорини, Ўзбекистон Республикаси Маҳкамасининг 2022 йил 5 октябрдаги 568-сон “Аҳолининг маҳаллий ишлаб чиқарувчилар томонидан ишлаб чиқарилган қайта тикланувчи энергия манбаларининг қурилмаларини харид қилиш харажатларининг бир қисмини компенсация қилиш ёки бўлиб-бўлиб тўлаган ҳолда сотиб олиш тартиби тўғрисидаги низомни тасдиқлаш ҳақида”ги қарорини 2020-2030 йилларда Ўзбекистон Республикасини электр энергияси билан таъминлаш концепцияси ҳамда ушбу йўналишга тегишли барча меъёрий хужжатларда келтирилган мақсад ва вазифаларни бажаришда ҳамда юқоридаги муаммоларни ечишда, фаза роторли асинхрон генераторларни ўзгарувчан шамол энергиясидан электр энергиясини олишда қўллаш орқали шамол электр станцияларининг электр энергетика тизимига бераётган электр

ISSN 3030-3907

энергиясининг сифатига таъсир этувчи юқори гармоникаларни камайтириш имкониятини кўзда тутувчи ушбу Шамол энергиясини электр энергиясига ўзгартиришда фаза роторли асинхрон генераторни қўллаш мавзуси муҳим ахамиятга эга.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022 - 2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги фармонининг 24 мақсадида, иқтисодиётни электр энергияси билан узлуксиз таъминлаш ҳамда «Яшил иқтисодиёт» технологияларини барча соҳаларга фаол жорий этиш, иқтисодиётнинг энергия самарадорлигини 20 фоизга ошириш белгиланган. Ушбу мақсадни амалга ошириш учун, қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланишни кенгайтириш ва қўллаб-қувватлаш дастурини ишлаб чиқиш кўзда тутилган. Бунда, Қораузак туманида 3 та (1,1 ГВт), 2025-2026 йилларда Қорақалпоғистон Республикасида камида 4 та (2,4 ГВт) ШЭСни ишга тушириш кўзда тутилган.

2-жадвал

Т/р	**Кўрсаткичлар номи**	**Ишлаб чиқариш қувватларини ошириш прогнозлари, МВт**					**Электр энергияси ишлаб чиқариш улуши, фоиз**	
		2019 й.	2020 й.	2021 й.	2022 й.	2023 — 2030 йй.	2018 й.	2030 й.
Жами		1074,1	886,8	1961,5	2061,6	14017,8	100	100
1.	Анъанавий энергетика	1 050	1807	1777	2259,4	10910,2	90	75
	Шу жумладан, қувватларни фойдаланишдан чиқариш	-	1060	320	740	4280	-	-
2.	Қайта тикланувчи энергия манбалари	24,1	119,8	504,5	542,2	7387,6	10	25
	шундан:							
2.1.	Гидроэнергетика	24,1	119,8	204,5	420,2	1487,6	10	11,2
2.2.	Қуёш энергетикаси	-	-	300	400	4300	-	8,8
2.3.	Шамол энергетикаси	-	-	-	100	1600	-	5

ISSN 3030-3907

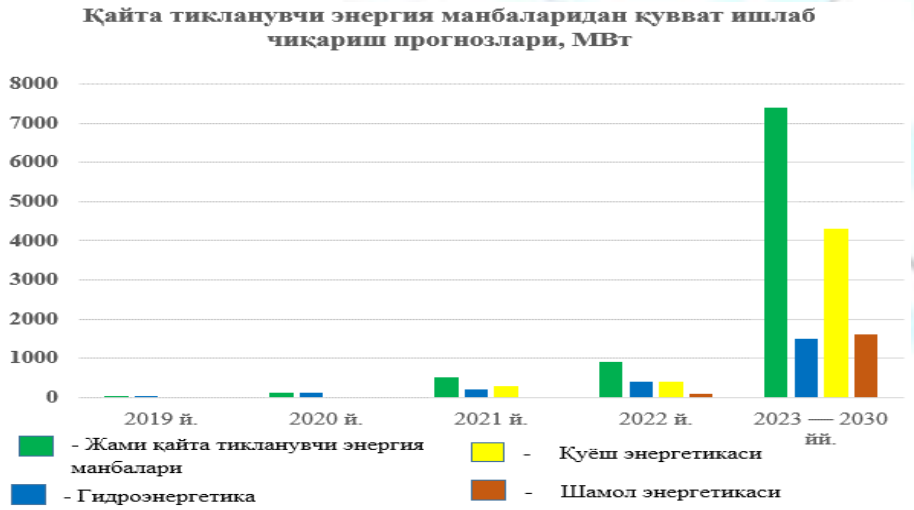
Қуйидаги 2-жадвалда, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 22 августдаги ПҚ-4422-сон қарорининг 1-иловасида қайта тикланувчи энергия манбаларини янада ривожлантиришнинг мақсадли параметрлари келтирилган бўлиб, бу параметрлар асосида энергетика вазирлиги ўзининг қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланишнинг стратегик йўналишини белгилайди.

2018 йилда Ўзбекистон электр энергетикаси, ишлаб чиқарилган жами қувватнинг 90 % ни анъанавий турдаги яъни табий газ ва кўмир ёқиш эвазига олинган бўлса, 2030 йига бориб бу кўрсаткич, қайта тикланувчан энергия манбаларини ишга туширишнинг эвазига 75 % га туширилиши режалаштирилган.



2-расм. Ишлаб чиқариш қувватларини ошириш прогнозлари

2030 йига бориб, қайта тикланувчан энергия манбалари улушини 25 % га етказиш учун, гидроэнергетика улушини 11 % га, қуёш энергетикаси улушини 8,8 % га, шамол энергетикаси улушини 5 % га ошириш кўзда тутилган.



3-расм. Қайта тикланувчи энергия манбаларидан қувват ишлаб чиқариш прогнозлари

ISSN 3030-3907

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2023 йил 16 февралдаги ПҚ-57-сон «2023 йилда қайта тикланувчи энергия манбаларини ва энергия тежовчи технологияларни жорий этишни жадаллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарори асосида Қорақалпоғистон Республикаси Қораўзак туманида жорий йилда қуйидаги ишлар амалга оширилмоқда.

3-жадвал

Т/р	**Станция жойлашуви**	**Инвесторлар**	**Ишга тушириш муддати** (йил, ой)	**Лойиҳа қиймати** (млн долл.)	**Станция қуввати,** (МВт)		**Йиллик ишлаб чиқариш ҳажми** (млн кВт/соат)	
					жами	шундан, 2023 йилда ишга туширилади иган	жами	шундан, 2023 йилда
4.	Қорақалпоғистон Республикаси Қораўзак тумани ШЭС	ACWA Power (Саудия Арабистони)	1 навбати — 2025 йил май; тўлиқ — 2026 йил август	107	100		350	

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 22 августдаги ПҚ-4422-сон қарори ижросини таъминлаш мақсадида 2030 йига бориб, шамол энергетикаси улушини 5 % га етказиш мақсадида Бирлашган Араб Амирлиги нинг Masda компанияси билан, жами қиймати 600 млн АҚШ доллари миқдоридаги 1 та лойиха, Саудия Арабистонининг ACWA Power компанияси билан, жами қиймати 1307 млн АҚШ доллари миқдоридаги 3 та лойиха имзоланган.

Хулоса:

ISSN 3030-3907

Дунё минтақаларида 2030 йилга қадар қайта тикланувчи энергия манбалари улушини 3 баробарга ошириш эвазига глобал исиш эффектини камайтиришга эришилади. Ўзбекистон республикасида 2030 йилга қадар қайта тикланувчи энергия манбалари улушиги 25 фоизга етказилади, ҳамда бунинг эвазига йилига қарийб 3 млрд куб метр табиий газни тежаш кўзда тутилган.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Ўзбекистон Республикасининг, 21.05.2019 йилдаги, ЎРҚ-539-сон «Қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш тўғрисида» Қонуни.
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 22 августдаги ПҚ-4422-сон «Иқтисодиёт тармоқлари ва ижтимоий соҳанинг энергия самарадорлигини ошириш, энергия тежовчи технологияларни жорий этиш ва қайта тикланувчи энергия манбаларини ривожлантиришнинг тезкор чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарори.
3. Ўзбекистон Республикаи Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022 - 2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги фармони.
4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 8 июлдаги ПҚ-314-сон « Қайта тикланувчи энергия манбаларини ривожлантириш учун зарур ер майдонларини ажратиш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Президентининг айрим ҳужжатларига ўзгартириш ва қўшимчалар киритиш тўғрисида»ги қарори.
5. International Renewable Energy Agency (IRENA) ташкилотиниг 2030 йилга қадар қайта тикланадиган глобал энергия қуввати мақсадли кўрсаткичлари. Targeted global renewable power capacity by 2030. https://www.irena.org/Energy-Transition/Outlook/Tracking-progress#key-data.

ISSN 3030-3907

METALL TUTGAN FTALOTSIANIN PIGMENTLARINING QUYOSH ELEMENTLARIDA QO‘LLANILISHI

Gaimov A
Termiz davlat universiteti
Nabiyev D.A
Termiz davlat universiteti
To’rayev X.X
Termiz davlat universiteti, Termiz sh, Barkamol avlod ko’chasi 43-uy
e-mail: gaimovaa@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada metall tutgan ftalotsianin pigmentlarining quyosh elementlarida (fotovoltaik tizimlarda) qo‘llanilish imkoniyatlari, ularning fotoaktivlik xossalari va elektr o‘tkazuvchanlik darajalari tahlil qilinadi. Ftalotsianinlarning turli metall kationlari bilan komplekslari quyosh nurlarini samarali yuta olish qobiliyatiga ega bo‘lib, ularning tuzilmasi va fotofizik xossalari bu borada hal qiluvchi rol o‘ynaydi. Ayniqsa, mis (Cu), kobalt (Co), nikel (Ni) va rux (Zn) asosidagi ftalotsianinlar organik quyosh batareyalarida keng tadbiq etilmoqda. Maqolada ushbu pigmentlarning sintetik usullari, spektral tavsifi, elektr xossalari va fotovoltaik samaradorligi haqida ma’lumotlar keltirilgan.

Maqolaning dolzarbligi shundan iboratki, ekologik toza, energiya tejamkor va qayta tiklanadigan manbalar sifatida quyosh energiyasi texnologiyalarining takomillashuvi jamiyat uchun muhim ahamiyat kasb etmoqda. Organik fotovoltaik moddalardan metall ftalotsianinlar bu borada istiqbolli materiallar sirasiga kiradi. Shuningdek, maqolada ularning ekologik xavfsizlik darajasi va ishlatilishdagi afzalliklari tahlil qilinadi. Zamonaviy ilmiy manbalar va eksperimental tadqiqotlar asosida tayyorlangan mazkur maqola fan va amaliyot integratsiyasini ta'minlashga qaratilgan.

Tadqiqot doirasida quyosh elementlari samaradorligiga bevosita ta’sir ko‘rsatuvchi parametrlarga alohida e’tibor qaratildi. Shu bilan birga, texnologik jihatdan qulay va iqtisodiy samarali bo‘lgan pigmentlarni ishlab chiqarish istiqbollari ham ko‘rib chiqildi. Yondashuv sifatida ekologik xavfsizlik, funksional barqarorlik va ishlab chiqarish xarajatlari inobatga olindi.

Kalit so’zlar. Ftalotsianin, metall komplekslari, quyosh elementlari, organik fotovoltaika, fotoaktivlik, mis ftalotsianin, fotoyutilish spektri, samaradorlik, quyosh energiyasi, pigmentlar.

Аннотация. В этой статье будут проанализированы возможности применения фталоцианиновых пигментов, удерживающих металл, в солнечных элементах (фотоэлектрических системах), их фотоактивные свойства и уровни электропроводности. Комплексы фталоцианинов с

ISSN 3030-3907

катионами различных металлов обладают способностью эффективно поглощать солнечный свет, решающую роль в этом играют их структура и фотофизические свойства. В частности, фталоцианины на основе меди (cu), кобальта (Co), никеля (NI) и цинка (ZN) широко используются в органических солнечных элементах. В статье представлена информация о синтетических методах, спектральном описании, электрических свойствах и фотоэлектрической эффективности этих пигментов. Актуальность статьи заключается в том, что совершенствование технологий солнечной энергии как экологически чистых, энергоэффективных и возобновляемых источников энергии приобретает все большее значение для общества. Металлические фталоцианины из органических фотоэлектрических веществ являются одними из перспективных материалов в этом отношении. Также в статье анализируется степень их экологической безопасности и преимущества в использовании. Данная статья, подготовленная на основе современных научных источников и экспериментальных исследований, призвана обеспечить интеграцию науки и практики. В рамках исследования особое внимание было уделено параметрам, непосредственно влияющим на эффективность солнечных элементов. При этом рассматривались и перспективы производства пигментов, которые были бы технологически выгодными и экономически эффективными. В качестве подхода были приняты во внимание экологическая безопасность, функциональная устойчивость и производственные затраты.

Ключевые слова. Фталоцианин, металлические комплексы, солнечные элементы, органическая фотоэлектрическая энергия, фотоактивность, фталоцианин меди, спектр фотопоглощения, эффективность, солнечная энергия, пигменты.

Abstract. This article analyzes the potential applications of metal-containing phthalocyanine pigments in solar cells (photovoltaic systems), their photoactivity properties and electrical conductivity levels. Complexes of phthalocyanines with various metal cations have the ability to effectively absorb sunlight, and their structure and photophysical properties play a decisive role in this regard. In particular, phthalocyanines based on copper (Cu), cobalt (Co), nickel (Ni) and zinc (Zn) are widely used in organic solar cells. The article provides information on the synthetic methods, spectral characterization, electrical properties and photovoltaic efficiency of these pigments.

The relevance of the article is that the improvement of solar energy technologies as environmentally friendly, energy-efficient and renewable sources is of great importance for society. Among organic photovoltaic materials, metal

ISSN 3030-3907

phthalocyanines are among the promising materials in this regard. The article also analyzes their level of environmental safety and advantages in use. This article, prepared on the basis of modern scientific sources and experimental studies, aims to ensure the integration of science and practice.

Within the framework of the study, special attention was paid to the parameters that directly affect the efficiency of solar cells. At the same time, the prospects for the production of technologically convenient and cost-effective pigments were also considered. As an approach, environmental safety, functional stability and production costs were taken into account.

Keywords. Phthalocyanine, metal complexes, solar cells, organic photovoltaics, photoactivity, copper phthalocyanine, photoabsorption spectrum, efficiency, solar energy, pigments.

Kirish

So‘nggi yillarda quyosh energiyasidan foydalanish global miqyosda jadallashmoqda. Ushbu jarayonda ekologik xavfsiz, arzon va samarali fotovoltaik materiallarni yaratish muhim masalalardan biri bo‘lib qolmoqda. Ayniqsa, organik asosdagi quyosh elementlari tobora dolzarblashib, ularning strukturasida pigmentlar asosiy rolni o‘ynaydi.

Metall tutgan ftalotsianinlar (MPc) quyosh elementlarida samarali yorug‘lik yutuvchi material sifatida keng o‘rganilmoqda. Ularning poliaromatik tuzilmasi, yuqori issiqlik barqarorligi, fotostabil holati va yarim o‘tkazgichlik xossalari ularni ideal nomzodga aylantiradi. Metall markazi sifatida turli kationlarning tanlanishi pigmentning optoelektron xossalarini o‘zgartirish imkonini beradi.

Bugungi kunda mis ftalotsianin (CuPc), rux ftalotsianin (ZnPc), kobalt ftalotsianin (CoPc) singari komplekslar turli xil heterotuzilmali quyosh elementlarida faol komponent sifatida qo‘llanilmoqda. Ayniqsa, CuPc asosidagi tuzilmalar past xarajatli, ekologik toza va modifikatsiyaga yaroqli bo‘lishi bilan ajralib turadi.

Ushbu maqolada metall ftalotsianinlarning quyosh elementlaridagi o‘rni, ularning fizik-kimyoviy va optik xossalari, shuningdek, sintetik texnologiyalari tahlil qilinadi. Shuningdek, amaliy qo‘llanilishdagi muammolar va ularni hal etish bo‘yicha yondashuvlar ham yoritilgan.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Ftalotsianinlar 20-asr boshlaridan boshlab pigment va yarim o‘tkazgich sifatida o‘rganila boshlangan. Ularning ilk tadqiqotlari mis asosidagi pigmentlarga oid bo‘lib, optik va elektr xossalari aniqlangan (Moser, 1936). Keyinchalik ko‘plab metall komplekslar sintez qilinib, ularning spektroskopik va morfologik tahlillari amalga oshirilgan.

ISSN 3030-3907

Fotovoltaik sohada CuPc va ZnPc pigmentlari o‘zining keng yutilish spektri (500–800 nm), yuqori barqarorligi va past qayta tiklanish potensiali bilan ajralib turadi (Tang, 1986; Peumans & Forrest, 2003). Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, metall markazidagi ion pigmentning HOMO-LUMO energiya farqini o‘zgartirishga xizmat qiladi.

Qator adabiyotlarda ftalotsianinlarning nanotuzilmalari asosida quyosh elementlarining samaradorligi 5–8% gacha etkazilgan. Masalan, ZnPc/C60 heterotuzilmasi asosida tayyorlangan batareyalarda yuqori fototok va kuchlanish ko‘rsatkichlari qayd etilgan. Yana bir muhim jihat — bu pigmentlarning ekologik tozaligidir.

Shu bilan birga, ko‘plab adabiy manbalarda ftalotsianin asosidagi quyosh elementlarining ishlab chiqarish texnologiyasi, qoplama usullari (PVD, spin-coating, inkjet-printing) va ularning optik qatlamlar tuzilmasi haqida aniq ma’lumotlar keltirilgan.

Tadqiqot davomida mis, rux va nikel asosida ftalotsianin pigmentlari laboratoriya sharoitida sintez qilindi. Buning uchun tereftal kislotasi hosilalari va metall tuzlari asosiy xomashyo sifatida tanlandi. Reaksiya yopiq muhitda, 180–200°C haroratda olib borildi.

Sintez qilingan pigmentlar spektrofotometrik tahlilga tortildi. UV-Vis spektroskopiyasi orqali har bir pigmentning maksimal yutilish to‘lqin uzunligi (λmax) aniqlanib, quyosh nurlanish spektriga muvofiqligi baholandi. Qolaversa, Fourier IR (FTIR), XRD va SEM usullari yordamida struktura va morfologiyasi o‘rganildi.

Shuningdek, pigmentlarning fotoyorituvchanlik darajasi va elektr o‘tkazuvchanligi maxsus yarim o‘tkazgichli qurilmalarda tajribadan o‘tkazildi. Bu bosqichda ishlatilgan texnologiyalar fotovoltaik qatlamlar hosil qilish va ularni tayyor substratlarga qoplash jarayonlarini o‘z ichiga oldi.

Eksperiment natijalari bo‘yicha eng yuqori samaradorlik ZnPc pigmenti asosida olingan quyosh elementi namunasida qayd etildi. Aynan shu pigment quyosh spektrining muhim sohalarini yutish xususiyatiga ega bo‘lib, elektr tokini maksimal uzatishga imkon berdi.

NATIJALAR

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, metall tutgan ftalotsianin pigmentlari quyosh elementlarida yuqori samarali fotoyutiluvchilar sifatida ishlatilishi mumkin. Mis ftalotsianin (CuPc) 670 nm atrofida maksimal yutilish ko‘rsatgan va yaxshi barqarorlikni namoyon etgan.

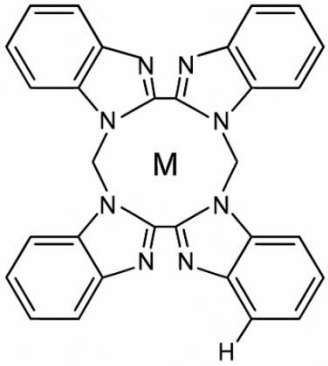
ZnPc esa eng yaxshi fotoyutilish xossasiga ega bo‘lib, organik quyosh elementlarining samaradorligini 6.2% gacha etkazgan holda ishlatilgan. NiPc esa

ISSN 3030-3907

o‘rtacha fototok hosil qilgan bo‘lsa-da, ekologik xavfsizligi va sintez qulayligi bilan ajralib turdi.

FTIR va XRD tahlillari pigmentlarning to‘g‘ri shakllangan kristallik strukturasini ko‘rsatdi, bu esa ularning elektr xossalariga bevosita ijobiy ta’sir ko‘rsatadi. SEM tasvirlarida esa nanozarracha o‘lchamdagi strukturalar aniqlandi, bu esa yuzaning faol maydonini oshirgan.

Eksperimentlar shuni ko‘rsatdiki, metall ionining tabiatiga qarab pigmentning elektr xossalari, yutilish spektri va samaradorligi o‘zgaradi. Bu esa kelajakda moslashtirilgan fotovoltaik tizimlar uchun pigmentlarni tanlashda muhim hisoblanadi.



1-rasm. Ftalotsianinlarning umumiy strukturasi.

1-Jadval.

Metall-ftalotsianin pigmentlarining quyosh energiyasi tizimlaridagi funksiyalari va afzalliklari

Metall-ftalotsianin turi	Fotosensibilizatorlik roli	Quyosh nurlari spektridagi yutilish	Afzalliklari	Qo‘llanilish sohasi
Mis-ftalotsianin (CuPc)	Asosiy yorug‘lik yutuvchi qatlam	600–800 nm (qizil va infraqizil spektr)	Yuqori barqarorlik, keng diapazonli yutilish	Organik quyosh elementlari (OPV), DSSC
Kobalt-ftalotsianin (CoPc)	Elektron transferni tezlashtiruvchi komponent	550–700 nm	Elektron konduktivlik yaxshi, samaradorlikni oshiradi	DSSC, sensorlar

ISSN 3030-3907

Metall-ftalotsianin turi	Fotosensibilizatorlik roli	Quyosh nurlari spektridagi yutilish	Afzalliklari	Qo‘llanilish sohasi
Nikel-ftalotsianin (NiPc)	Yordamchi absorber, rekombinatsiyani kamaytiradi	500–650 nm	Termal barqarorlik, kombinatsiyalangan tizimlarda qo‘llaniladi	Tandem quyosh elementlari, fotokatalitik tizimlar

XULOSA

Metall tutgan ftalotsianin pigmentlari organik quyosh elementlarining muhim komponentlari sifatida e’tiborga loyiq. Ayniqsa, ularning yuqori yorug‘lik yutilish qobiliyati, ekologik xavfsizligi va kimyoviy barqarorligi ularni ideal fotovoltaik materiallarga aylantiradi.

Maqolada taqdim etilgan eksperimental tahlillar va adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, CuPc, ZnPc va NiPc pigmentlari quyosh elementlari uchun istiqbolli materiallardir. Ayniqsa, ZnPc eng yuqori fotoyutilish ko‘rsatkichiga ega bo‘lib, samaradorlik jihatidan etakchilik qiladi.

Kelgusida ushbu pigmentlar asosida heterostrukturalar va nanoaralashmalar ishlab chiqish orqali fotovoltaik tizimlarning samaradorligi yanada oshirilishi mumkin. Shuningdek, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish orqali ularning sanoatga joriy etilishi tezlashadi.

Tadqiqotlar shuni anglatadiki, ftalotsianin pigmentlari asosida ekologik toza, arzon va samarali quyosh batareyalarini yaratish imkoniyati mavjud. Bu esa energiya mustaqilligi va yashil texnologiyalarga o‘tish yo‘lida muhim qadam bo‘ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO’YXATI

1. Aliev, R. M., & Yunusova, D. R. (2019). “Metall kompleksli pigmentlar tarkibi va tuzilmasi”. *Buxoro Davlat Universiteti Ilmiy Axborotnomasi*, 4(76), 41–46.

2. Bains, M. S., et al. (2017). “Environmentally Friendly Synthesis of Pigments”. *Green Chemistry Letters and Reviews*, 10(2), 104–115.

3. Brown, D. M. (2016). “Phthalocyanine-based Materials for Electronics and Photonics”. *Materials Chemistry and Physics*, 173, 84–92.

4. Dilmurod Nabiev va Xayit Turaev, International Journal of Engineering Trends and Technology, 2022.

ISSN 3030-3907

5. Dotsenko, V. A., & Akhmedzhanov, R. A. (2005). *Organicheskiye krasiteli i pigmenty*. Moskva: Khimiya.

6. Ergashev, B., & Soliyev, K. (2022). “Tereftal kislotasi hosilalaridan foydalanish imkoniyatlari”. *TATU Ilmiy Texnik Jurnali*, 1, 59–63.

7. F. Cong va boshqalar, Asian Journal of Chemistry, 2014

8. Frank, N. (2018). *Modern Organic Pigment Technology*. Wiley-VCH.

9. Gao, Y., & Liu, Y. (2018). “Advances in Metal-Organic Pigment Design”. *Advanced Functional Materials*, 28(32), 1801035.

10. Grigoryan, S. R. (2013). “Synthesis of calcium and nickel phthalocyanines”. *Chemistry of Heterocyclic Compounds*, 49(9), 1338–1342.

ISSN 3030-3907

MAKTABGACHA YOSHDAGI BOLALAR TAFAKKURINI RIVOJLANISHIDA ERTAKLARNING O‘RNI

Xojimirzayeva Shaxnoza Shokir qizi
University of Business and Science nodavlat oliy ta’lim muassasasi o‘qituvchisi
Tel:+99893-949-49-99
e.mail: shaxnozaxojimirzayeva@gmail.com

Annotatsiya. Bugungi kunda maktabgacha yoshdagi bolalarni xalqning boy, milliy, madaniy-tarixiy merosi va ma’naviy-axloqiy jihatdan tarbiyalash, maktabgacha ta’lim muassasalari oldiga qo‘yilgan dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.

Kalit so‘zlar: vatanparvarlik, maktabgacha yoshdagi bolalarda bilim olish extiyoji, o‘qishga intilish moyilliklarini shakllantirish, tafakkurni rivojlantirish.

Abstract. Today, one of the most important tasks of preschool education organizations are to educations is to educate preschool children with the rich national, cultural and historical heritage and spiritual and moral values of the people.

Keywords: Patriotism, formation of the need for education in preschool children, desire to learn, development of thinking.

Аннотация. На сегодняшний день, воспитание детей дошкольного возраста в свете богатого национального, культурноисторического наследия и духовно-нравственных аспектов является одной из актуальных задач, стоящих перед дошкольными образовательными учреждениями.

Ключевые слова: Патриотизм, потребность в получении знаний у дошкольников, формирование склонностей к обучению, развитие мышления.

Kirish.

Bolalik - bu shaxsiyatning asosiy tamoyillari va kelajak xarakterining poydevori qo‘yilgan inson hayotining ayni davri. Bola - ijtimoiy o‘zaro ta’sir obyekti sifatida, ko‘rgan, eshitgan va his qilgan hamma narsani o‘zlashtiradi. Uning uchun uning atrofidagi dunyo qiziqarli, ta’sirli va yangi narsalarga to‘la bo‘lmog‘i lozim. Bolaning keyingi rivojlanishi bolaning ijtimoiylashuv davri qanchalik malakali tarzda qurilganiga bog‘liq. Maktabgacha yosh - bu ertak yoshi. Bu yoshda bola ajoyib, g‘ayrioddiy, ajoyib hamma narsaga kuchli intilishni namoyon qiladi. Ertak har bir bolajonlarning to‘liq rivojlanishining eng maqbul vositalaridan biridir. To‘g‘ri tanlangan ertak bolaning hissiy holatiga ijobiy ta’sir qiladi, uning xatti-harakatlarini to‘g‘rilaydi va yaxshilaydi, shuningdek, bolaning o‘zidagi qobiliyatlarini rivojlantiradi va o‘ziga bo‘lgan ishonchini oshiradi. Ertak bolalar hayotida juda muhim o‘rin tutadi: uning yordami bilan bolalar juda erta gapira

ISSN 3030-3907

boshlaydilar va o‘z fikrlarini to‘g‘ri ifodalashni o‘rganadilar, shuningdek, u muloqot va xatti-harakatlar asoslarini shakllantirishda eng yaxshi yordamchidir.

Bolalar ertaklardan juda ko‘p bilim oladilar: vaqt va makon haqidagi dastlabki bilimlar; inson va tabiat o‘rtasidagi munosabatlar haqida; obyektiv dunyo bilan munosabat; hamda ertaklar bolaga yaxshilik va yomonlikni ko‘rish imkonini beradi.

Ertak o‘qish bolaning so‘z boyligini kengaytiradi, nutqining rivojlanishiga yordam beradi. Ertak tinglab, bola xalq og‘zaki ijodi bilan tanishadi, maqollarni, matallarni eslaydi. Bola uchun ertak shunchaki o‘ylab topilgan voqealar, fantastika emas, bu o‘ziga xos voqelik, tuyg‘ular olamidir. Ertak bola uchun oddiy hayot haqidagi bilimlarini kengaytiradi. Bolalar ertaklarni tinglab, qahramonlar hayotida yashaydilar, qahramonlarga chuqur hamdard bo‘ladilar, ularga yordam berish va himoya qilish uchun ichki tuyg‘ular shakllanadi.

O‘zbek xalq ertaklari xalq og‘zaki ijodining eng qadimiy va qimmatli janrlaridan biri hisoblanadi. Ular xalqning ma’naviy merosi, hayotiy tajribasi va axloqiy qadriyatlarini o‘zida aks ettirgan badiiy asarlardir. Ertaklar inson bolaligidan boshlab unga ezgulik, halollik, mehnatsevarlik kabi fazilatlarni singdiradi. Shu sababli, ertaklar nafaqat ko‘ngilochar janr, balki muhim ta’limiy va tarbiyaviy vosita sifatida ham katta ahamiyatga ega. Ushbu maqolada o‘zbek xalq ertaklarining tabiati va ularning bolalar ta’lim-tarbiyasidagi o‘rni tahlil qilinadi. O‘zbek xalq ertaklari mazmuni jihatidan rang-barang bo‘lib, ularning tabiati, tuzilishi va tasvirlanish uslubi boyligi bilan ajralib turadi.

Adabiyotlar tahlili va metodlar. Maktabgacha yoshda ertakni idrok etish bolaning o‘ziga xos faoliyatiga aylanadi, bu ajoyib jozibali kuchga ega bo‘lib, bolaga erkin orzu qilish va xayol surish imkonini beradi. B.Bettelxaym, E.Fromm, K.Yung kabi olimlar ertakning bola shaxsining rivojlanishiga ta’siri haqida fikrlar bildirishgan. A.V. Gnezdilov, T.M. Grabenko, O.V. Zashchirinskaya, T.D.Zinkevich-Evstigneeva, M.A. Povalyaeva, N. Pogosova, D.Yu. Sokolov, S.A. Chernyaeva va boshqalar ushbu muammoni o‘rganish orqali shu sohani rivojlantirishga katta hissa qo‘shganlar. Ertaklar psixologik, terapevtik va rivojlanish ishlari uchun eng samarali usuldir. Ertaklar orqali terapiya qilish, D.Yu.Sokolovning fikriga ko‘ra, bola o‘z shaxsiyatini ochish va o‘rganish, resurslarini aniqlash va rivojlantirish uchun xavfsiz muhit yaratadi. Ko‘pincha ertaklarda qo‘llaniladigan sehr va ertak muhiti bolaning atrof-muhitini quradigan, uning diqqat markazini va imkoniyatlar arsenalini kengaytiradigan sun’iy ramka (chegara) dan tashqariga chiqishga imkon beradi. Bu voqealarni rivojlantirish va hayotiy muammolarni hal qilishning boshqa mumkin bo‘lgan usullarini ko‘rishga yordam beradi.

ISSN 3030-3907

1.Ertaklarda xuddi hikoyalarga o‘xshab to‘g‘ridan-to‘g‘ri ma’ruzalar mavjud emas. Ertakda hech kim bolani "to‘g‘ri yashashga" o‘rgatmaydi, ya’ni to‘gri yashash usullari tushuntirilmaydi. Ertak hikoyasi voqealari tabiiy va mantiqiy ravishda bir-birini to‘ldirib boradi. Shundayqilib, bolabu dunyoda mavjud bo‘lgan sabab-oqibat munosabatlarini, o‘zligini his qiladi va o‘rganadi. Ertak, A.V.Gnezdilovning fikricha, ichki va tashqi dunyoni o‘zgartirish, uning go‘zalligi va o‘ziga xosligini ko‘rish va qabul qilish imkonini beradi.

2 . T.D. Zinkevich-Yevstigneyev katta maktabgacha yoshdagi bola uchun, eng muhimi, uningichki olamini, hissiy va kognitiv sohalarini rivojlantirish lozim deb biladi. Bu yoshdavridahissiyotlar bolaning faoliyatining asosiy tartibga soluvchisi hisoblanadi. Uning intellekti hali yahshirivojlanmagan, u muhokama qilishga hali tayyor emas, u faqat o‘ynashi mumkin holos. Va ertaklar olami bunday o‘yinlar uchun ajoyib tarzda moslashtirilgan. Zero, u dunyoqarashni kengaytiradi, dunyoning yaxlit ko‘rinishini shakllantiradi, rollixatti-harakatlar ko‘nikmalarini egallashga yordam beradi, kognitiv va hissiy-irodaviysohaningrivojlanishiga ta’sir ko‘rsatadi.

Natijalar. Ertaklar orqali bolalarga odob-axloq haqidagi bilimlarni etkazib berish osonroq kechadi. Ertaklar hamma yoshdagi bolalarga birdek yoqadi va birdek ta’sir etadi. Ertaklarning ta’lim va tarbiyadagi ahamiyati shundaki, bola ushbu ertaklar talqinidagi qahramonlarning salbiy va ijobiy tomonlarini eshitish va ko‘rish yordamida o‘zlaridagi xulq-atvorning qanchalik to‘g‘ri yoki noto‘g‘ri ekanligini anglashi va o‘z xulqidagi salbiy tomonlarini o‘zgartirishi mumkun. Shu bilan bir qatorda, ertak bilan tanishish natijasida har bir ertak qahramonlarining xatti-harakatini ongli ravishda axloq normalari va qoidalari doirasida bajarishga urinadi. Maktabgacha ta’lim tashkilotidagi har bir tarbiyachidan bolalarning axloqiy tarbiyalarini kengaytirib borish, xulq-atvorining axloqiy sabablarini aniqlab borish uchun, o‘ta e’tiborli bo‘lishni va ziyraklikni talab etadi. Hikoyalarni o‘qib, so‘zlab berish orqali , biz bolaning ichki dunyosini rivojlantiramiz. Ertaklar bolalarning his-tuyg‘ularini ham boyitadi. Ertak aytish, hikoya qilish natijasida, bolalar qahramonga hamdard bo‘ladilar, u bilan birga uning muvaffaqiyatsizliklari va g‘alabalarini boshdan kechiradilar. Bolalar ertak tinglar ekan, uni o‘z tasavvurida shakllantiradi. Ular ertakdagi muhit va qahramonlarni tasavvur qilishadi. Shunday qilib, ular ertak jarayonlarini spektakl tarzda o‘z tasavvurlarida ko‘radilar. Shuningdek, ertak eshitish jarayonida bolaning matnni tushunishi va undagi semantik aloqalarni topishi ancha osonlashadi, bu albatta, mantiqiy tafakkurning rivojlanishiga samarali ta’sir qiladi. K.D.Ushinskiy rus xalq ertaklarini xalq pedagogikasining birinchi yorqin namunalari deb atagan. U ertaklarga xalq pedagogikasi yodgorligi sifatida qoyil qolgan holda, xalqning pedagogik dahosi

ISSN 3030-3907

bilan hech kim bellasha olmasligini yozadi. Boshqa xalqlarning ertaklari haqida ham shunday deyish kerak. Ertaklar badiiy va adabiy asar bo‘lib, bir vaqtning o‘zida xalq uchun ko‘plab nazariy va amaliy sohalardagi axborotlar manbai hisoblanadi. Ular xalq pedagogikasining xazinasi hisoblanadi. Qolaversa, ularda pedagogik g‘oyalar mavjudligi uchun ertaklarni pedagogik asarlar qatoriga kirgizsak ham bo‘ladi.

Ma’lumki, Ushinskiy pedagogik sohada ideal, mukammal aqliy va axloqiy-estetik rivojlanishning uyg‘un shaxsi edi. Buyuk rus o‘qituvchisining qat’iy ishonchiga ko‘ra, xalq ertaklari materiali ta’limda keng qo‘llanilsa, bu vazifani muvaffaqiyatli hal qilish mumkin. Ertaklar tufayli mantiqiy fikrga ega bola qalbida go‘zal she’riy obraz birga rivojlanadi, hamda so‘z-mantiq tafakkuri, fantaziyasi, emotsional sohasi rivojlanishi guvohi bo‘lishimiz mumkin. Ushinskiy ertaklarning pedagogik mazmuni va ularning bolaga psixologik ta’siri masalasini batafsil o‘rganib chiqdi. U xalq ertaklarini, bolalar uchun mo‘ljallangan o‘quv adabiyotlarida nashr etilgan hikoyalardan afzal deb bildi, chunki hikoyalar buyuk pedagog tomonidan: keksa inson yuzini yosh bolaning yuziga aylantirib qo‘ygandek, soxta deb ta’riflagan edi.

O‘zbek xalq ertaklari o‘zining soddaligi, xalqona til boyligi, jonli obrazlari bilan ajralib turadi. Ular avloddan-avlodga o‘tib kelgan va xalqning ma’naviy-madaniy hayotini aks ettirgan. Ertaklar ta’limiy jihatdan juda katta ahamiyatga ega. Bolalar uchun ertaklar dunyo haqidagi birinchi bilim manbalaridan biri bo‘lib xizmat qiladi. Ular orqali quyidagi ta’limiy jihatlar shakllantiriladi:

- Dunyoqarashni kengaytirish – ertaklar orqali bolalar atrof-muhit, insoniy munosabatlar va hayotiy qadriyatlar bilan tanishadi.
- Tafakkurni rivojlantirish – ertak syujetlari bola tasavvurini boyitadi, unga tahlil qilish, sabab va oqibatni tushunish ko‘nikmalarini shakllantiradi.
- Til va nutqni rivojlantirish – ertaklar bolalar nutqini boyitadi, yangi so‘zlar, iboralar va til o‘ziga xosliklarini o‘rgatadi.
- Ijodkorlikni shakllantirish – ertaklar bolalarning tasavvurini oshirib, ularning ijodiy fikrlash qobiliyatini rivojlantiradi. Shu bois ertaklar ta’lim jarayonida darsliklar, hikoyalar va dramatik chiqishlar orqali bolalarga etkaziladi.

O‘zbek xalq ertaklari tarbiyaviy jihatdan ham juda muhim. Ular orqali bolalar axloqiy me’yorlar bilan tanishib, yaxshi va yomonning farqini tushunib boradilar. Ertaklarning tarbiyaviy jihatlari quyidagilardan iborat:

1. Halollik va adolat – ko‘plab ertaklarda halol va mehnatsevar insonning g‘alabasi tasvirlanadi. Masalan, "Zumrad va Qimmat" ertagida halol va yaxshi qizning omadga erishishi, yovuz qizning esa jazolanishi aks ettiriladi.

ISSN 3030-3907

2. Mehnatsevarlik – xalq ertaklari bolalarni mehnatsevar, fidoyi va harakatga intiluvchan bo‘lishga undaydi. Masalan, "Boychechak" ertagida qahramon mehnat bilan baxtga erishadi.

3. Mehr-oqibat va insoniylik – ertaklar insonlarga mehribon bo‘lish, ota-onani hurmat qilish, do‘stlarga sadoqatli bo‘lish kabi fazilatlarni targ‘ib qiladi.

4. Mardlik va jasorat – ko‘plab ertaklarda qahramon jasurligi, donoligi va aqlli harakatlari bilan yovuzlik ustidan g‘alaba qozonadi. Masalan, "Alpomish" kabi epik ertaklar bunga misol bo‘la oladi.

5. Ezgulik va yovuzlik o‘rtasidagi kurash – barcha ertaklarda yaxshi va yomon obrazlar mavjud bo‘lib, natijada doim ezgulik g‘alaba qozonadi. Bu esa bolalarda odil bo‘lish hissini shakllantiradi. O‘zbek xalq ertaklari nafaqat badiiy asarlar, balki ta’limiy va tarbiyaviy ahamiyatga ega bo‘lgan bebaho manbalardir. Ular bolalar dunyoqarashini kengaytiradi, tafakkurini rivojlantiradi va axloqiy qadriyatlarni singdiradi. Shu bois ertaklarni bolalar tarbiyasida keng qo‘llash, ularni maktabgacha ta’lim muassasalaridan boshlab ta’lim jarayoniga joriy etish muhim ahamiyat kasb etadi. O‘zbek xalq ertaklari milliy merosimizning ajralmas qismi bo‘lib, ular yosh avlodni barkamol shaxs sifatida tarbiyalashga xizmat qiladi.

Ertaklar xalq tomonidan asrlar davomida ishlab chiqilgan va sinalgan muhim tarbiya vositasidir. Hayotda, inson tarbiyasi amaliyotida ertakning pedagogik ahamiyatini kattaligi dalillar asosida isbotlandi. Bolalar va ertak bir-biridan ajralmas, ular bir-biri uchun yaratilgan, shuning uchun ham har bir millat o‘z xalqining ertaklari bilan tanishish bolaning ta’lim va tarbiya jarayoniga kiritilishi shart. O‘zbek pedagogikasida ertaklar haqida nafaqat o‘quv materiali, balki pedagogik vosita, usulligi haqida ham fikrlar mavjud. Ertakning pedagogik vosita sifatidagi ma’nosini anglab, shuni tan olish kerakki, agar bolalarga bir xil axloqiy fazilatlarni kamida ming marta takrorlasak ham, bu ular uchun baribir tushunarsiz ya’ni, ma’no mazmuni anglanmagan bo‘lib qoladi; lekin ularga xuddi shu fikrga singib ketgan ertak aytib bersangiz, bola bundan hayajonlanib, hayratga tushadi. Ertaklarning tarbiyaviy roli katta hisoblanadi. Ertaklarning pedagogik ahamiyati insonning aqliy tomoniga emas, balki hissiy va estetik tomoniga ta’sir qiladi, degan fikr bor. Bu fikrga butunlay qo‘shilib bo‘lmaydi. Aqliy faoliyatni his-tuyg‘ularga qarama-qarshi qo‘yish tubdan noto‘g‘ri: hissiy soha va aqliy faoliyat ajralmasdir, his-tuyg‘ularsiz, haqiqatni bilish mumkin emas. Ertaklar mavzu va mazmuniga ko‘ra tinglovchilarni ko‘pincha o‘ylantiradi, fikrlashga undaydi. Ko‘pincha bola ertaklarni eshitishi natijasida “Hayotda bunday bo‘lmaydi” degan xulosaga keladi. Beixtiyor savol tug‘iladi: “Hayotda nima bo‘ladi?” Bu savolga javobni o‘z ichiga olgan ertak aytuvchining bola bilan suhbati ongli holatda amalga oshiriladi. Ammo ertaklar bevosita ongli axborotlarni o‘z ichiga oladi. Shuni ta’kidlash kerakki,

ISSN 3030-3907

ertaklarning ongli mazmuni, xalq urf-odatlari va an’analarining individual tafsilotlariga, xususan, hatto kundalik maishiy sohaga ham taalluqlidir. Albatta, ertaklarning tarbiyaviy mazmuni ham ertak aytuvchi shaxsga ham bog‘liq. Mahoratli ertak aytuvchilar, odatda, har doim imkoniyatdan unumli foydalanishga harakat qilib savollar yordamida bolada fikrlashni shakllantiradi. Masalan, ertak aytib eshittirilgandan so‘ng: “Bolalar sizlar nima deb o‘ylaysizlar, ertagimizda qancha hayvon bor edi? Xayvonlarning nomlarini eslay olasizlarmi?” va shunga o‘xshash savollar orqali bolalardagi tafakkurlarini rivojlantirishmumkin.

Xulosa. To‘g‘ri tanlangan ertak yordamida boladagi ko‘plab muammolar – qo‘rquv, injiqlik kabilarni yo‘qotish unda qat’iyat va irodani shakllantiradi. Bolalar hodisalar, ishlar va harakatlar mazmunini ertaroq to‘g‘ri anglashni, hayotdagi har qanday kulgili voqealar ostida haqiqatlar yashiringanini tushunishni o‘rganadilar. Har bir ertakda bola uchun zarur bo‘lgan axloqiy fazilatlar bor, chunki u hayotdagi o‘z o‘rnini belgilashi, jamiyatdagi axloqiy va axloqiy xatti-harakatlar normalarini o‘rganishi kerak. Faylasuflar ertakni o‘rganib, uning ma’nosini insoniyatning ruhiy tajribasi shakllari sifatida ochib beradilar. Filologlar, birinchi navbatda, folklorshunoslar, “Ertak – xalqning unutilmas ruhining kiyimi” deb fikr yuritadilar. Ertak mavzusi psixologiyaning mustaqil fan sohasi sifatida rivojlanishining butun tarixi davomida to‘xtovsiz baxs va munozaralar obyekti bo‘lib kelgan. Uzoq vaqtdan beri psixologlar tomonidan ertaklar bir qarashda oddiy lekin, ajoyib hikoyalar ortida yashiringan tarbiyaviy, rivojlanish, psixodiagnostik, psixokorreksiyaviy, psixoterapevtik xususiyati mavjudligi, tan olingan. Biroq, bugungi kunda hamuni yuqori talabga ega deb aytish mumkin emas, bu uning mohiyati, ko‘lami va nazariy rejalaridagi savolning echimining noaniqligi bilan izohlanadi. Ertaklarning tarbiyaviy ahamiyati juda katta. Ertaklarning pedagogik hamda psixologik ahamiyati kognitiv jarayonlarga taa’luqli emas, balki hissiy va estetik jihatlarga tegishli, degan fikr bor. Bu fikrni to‘g‘ri deb aytib bo‘lmaydi. Kognitiv faoliyatning his-tuyg‘ularga qarama-qarshi degan fikr mutlaqo noto‘g‘ri: hissiy soha va kognitiv faoliyat ajralmasdir, his-tuyg‘ularsiz, haqiqatni bilish mumkin emas.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Zebiniso Ahmedova “Ertak terapiya” Toshkent- 2019.
2. Z.T. Nishanova, G.F.L. Alimova, A.G‘. Turg‘unboyeva, M.X. Asranboyeva “Bolalar psixologiyasi va psixodiagnostikasi” Toshkent – 2017-y.
3. Rasulxo‘jaeva M.A. Bolalarni hayvonot olami bilan tanishtirish orqali axloqiy sifatlarini shakllantirish texnologiyasi. Uslubiy qo‘llanma – T.: “Ilm-Ziyo Zakovat” 2020.

ISSN 3030-3907

4. G. Tulenova, X. Xo‘jayev P. Xo‘jayeva. “Jismoniy tarnazariyasi va metodikasi”. T.: Ilm ziyo. 2012.
5. Xasanboyeva O.U. va boshq – Maktabgacha ta’lim pedagogikasi. – O‘quv qo‘llanma – T.: Ilm ziyo. 2012.
6. Xasanboeva O. va boshq – Oila pedagogikasi. O‘quv qo‘llanma – T.: “Aloqachi”, 2007-y.

ISSN 3030-3907

AVTOMATIK ROSTLASHNING ASOSIY QONUNLARI

Sabirov Ulugbek Kuchkarovich
Andijon davlat texnika instituti Dotsent,
uqsabirovasu1951@gmail.com
Tel. +998 979951802

Annotatsiya: Maqolada avtomatik rostlashning integral (I-qonun), proportsional (P-qonun), proportsional-integral (PI-qonuni), proportsional-differentsial (PD-qonuni), proportsional-integral-differentsial (PID-qonuni) qonunlarining asosiy tavsiflari taqdim etilgan. Har bir rostlash qonuni struktura sxemalarda va rostlash jarayonlari grafiklarda ifodalangan. Ushbu maqola o`quvchilarga avtomatik rostlashning turli qonunlarini qiyosiy tahlil qilish imkoniyatini beradi.

Kalit so‘zlar: boshqaruv sifati, avtomatik rostlash, I - qonun, P - qonun, PI - qonuni, PD - qonuni, PID - qonuni.

Аннотация: В статье даны основные описания интегрального (И-закона), пропорционального (П-закона), пропорционально-интегрального (ПИ-закона), пропорционально-дифференциального (ПД-закона) и пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД-закона) законов автоматического регулирования. Каждый закон регулирования представлен в структурных схемах, а процессы регулирования — в графиках. Данная статья предоставляет читателям возможность провести сравнительный анализ различных законов автоматического регулирования.

Ключевые слова: качество управления, автоматическое регулирование, И - закон, П - закон, ПИ - закон, ПД - закон, ПИД - закон.

Abstract: The article provides basic descriptions of the integral (I-law), proportional (P-law), proportional-integral (PI-law), proportional-differential (PD-law) and proportional-integral-differential (PID-law) laws of automatic control. Each control law is presented in structural diagrams, and the control processes are presented in graphs. This article provides readers with the opportunity to conduct a comparative analysis of various automatic control laws.

Keywords: control quality, automatic control, I-law, P-law, PI-law, PD-law, PID-law.

Kirish.

Ma`lumki, avtomatik boshqaruv tizimlari (ABT) qonunlarining asosiy maqsadi belgilangan boshqaruv maqsadlariga ma'lum sifat bilan erishishni ta'minlashdir. Boshqaruv sifati deganda boshqaruvning kutilayotgan va haqiqiy natijalari o'rtasidagi muvofiqlikni tushunamiz. Avtomatik rostlash (boshqaruv) qonunlari yordamida hal qilinadigan ba'zi masalalar sifatida quyidagilarni ta`kidlash mumkin:

ISSN 3030-3907

• muayyan texnologik jarayonni tavsiflovchi har qanday fizik miqdorning (parametrning) doimiyligini yoki uning ma'lum bir qonunga muvofiq o'zgarishini ta`minlash;

• ob'yekt parametrlarining o'zgarishiga yoki tashqi ta'sirlarga muvofiq boshqaruv tizimini moslashtirish;

• optimal boshqaruv harakatlarini shakllantirish;

• bir nechta mumkin bo'lgan ish rejimlaridan eng yaxshi rejimlarni avtomatik tanlash;

• xatolikni (mos kelmaslikni) nolga yoki ahamiyatsiz qiymatga kamaytirish.

Rostlash qonuni deganda ABTning dinamik ish rejimlarida rostlash ta`sirining m_{rost} rostlanadigan parametrga bog'liqligi $m_{rost} = f(j)$ tushuniladi.

Odatda, avtomatik rostlashning quyidagi asosiy qonunlari farqlanadi [1-8, 14-21]:

- integral (I - qonun);
- proportsional (P - qonun);
- proportsional-integral (PI qonuni);
- proportsional-differensial (PD - qonuni);
- proportsional-integral-differensial (PID qonuni).

Rostlash qonunlari rostlagichning asosiy elementlariga qo'shimcha elementlarni kiritish orqali olinadi.

Avtomatik rostlashning asosiy qonunlari, odatda, tizimni avtomatik ravishda optimal holatga keltirish uchun muhim nazariy printsiplarga asoslanadi. Quyidagi asosiy qonunlar avtomatik rostlash (boshqarish) tizimlarida qo'llaniladi:

1. Integral (I) rostlash: boshqaruvning bu turi xatolikning vaqt davomida yig'ilgan qiymatini hisobga oladi. Ya'ni, tizim vaqt o'tishi bilan xatolikni yo'qotishga intiladi, bu esa tizimni yanada barqaror qiladi va uzoq vaqt davomida xatolikni kamaytiradi. Integral (I-qonun) barqaror holatda yuqori aniqlikni ta'minlaydi. Shu bilan birga, I-rostlagich o`tish jarayonning va umuman tizimning barqarorligini pasayishiga olib keladi.

2. Proportional (P) rostlash: boshqaruvning bu turi tizimning xatolik qiymatiga proporsional javob beradi. Agar xatolik katta bo'lsa, tizim tezda korrektsiyalanadi, ammo xatolik kamayganida korrektsiyalash kamayadi. Bu oddiy va samarali, lekin ba'zida xatolikni to'liq yo'qotish uchun etarli bo'lmasligi mumkin. Proportsionallik (P-qonun) boshqariladigan o'zgaruvchining og'ishiga asoslangan rostlashni ifodalaydi. Ushbu qonunga ko'ra, rostlagich chiqishidagi signalning qiymati har doim uning kirish miqdori qiymatiga qat'iy proportsionaldir.

3. Proportsional-integral (PI-qonuni). Proportsional va integral boshqaruv qonunlarining ijobiy xususiyatlarini birlashtirishga imkon beradi.

ISSN 3030-3907

4. Proportsional-differensial (PD-qonun). O`tish rejimida tizimning harakatini yaxshilash uchun boshqaruv qonuniga xatoning hosilasi kiritiladi.

5. PID rostlash: bu uchta boshqaruvning kombinatsiyasidan iborat bo'lib, tizimda xatolikni minimallashtirishga xizmat qiladi. P (Proportional), I (Integrallash), va D (Differentsial) qismlarining moslashuvi orqali tizimni yanada optimallashtirish mumkin. PID boshqaruvi ko'plab sanoat tizimlarida keng qo'llaniladi. Proportsional-integral-differentsial (PID-qonuni) PI va PD rostlagichlarning ijobiy xususiyatlarini birlashtiradi. Integral komponent tufayli statik xatolik yo'q qilinadi va rostlash qonunida hosilaning mavjudligi tufayli yuqori chastotalarda rostlagichning kuchaytirish koeffitsiyenti oshadi, bu uning tezligini oshiradi.

Yuqoridagilardan tashqari, quyidagi rostlash va boshqarish qonunlari va usullari turli ABTda qo`llaniladi

1. Differentsial (D) rostlash: bu boshqaruv turi xatolikning o'zgarish tezligini nazorat qiladi. Agar xatolik juda tez o'zgarsa, tizim tezda javob qaytaradi. Bu, ayniqsa, tizimning o'zgarishiga tez javob berish kerak bo'lsa, foydalidir.

2. Teskari aloqa (feedback): avtomatik rostlash tizimida teskari aloqa tizimning chiqish qiymatlarini qayta ishlashga asoslangan. Tizimning chiqish signali orqaga qayta uzatilib, tizimni maqsadga mos ravishda sozlaydi, bu esa tizimni har doim optimal holatda ushlab turish imkoniyatini beradi.

3. Nochiziqli boshqaruv qonunlari orasida releli qonunlar eng keng tarqalgan. Ikki pozitsiyali va uch pozitsiyali boshqarish qonunlari mavjud.

4. Optimal boshqaruv: boshqaruvning bu turida tizimning barcha parametrlarini optimallashtirishga qaratilgan yondashuvlar qo'llaniladi. Bu usul muayyan matematik modellarga asoslanadi va tizimni eng yaxshi ishlashiga imkon yaratadi.

Avtomatik rostlash qonunlarining amaliy natijalari turli manbalarda [9, 14-21] tahlil qilingan.

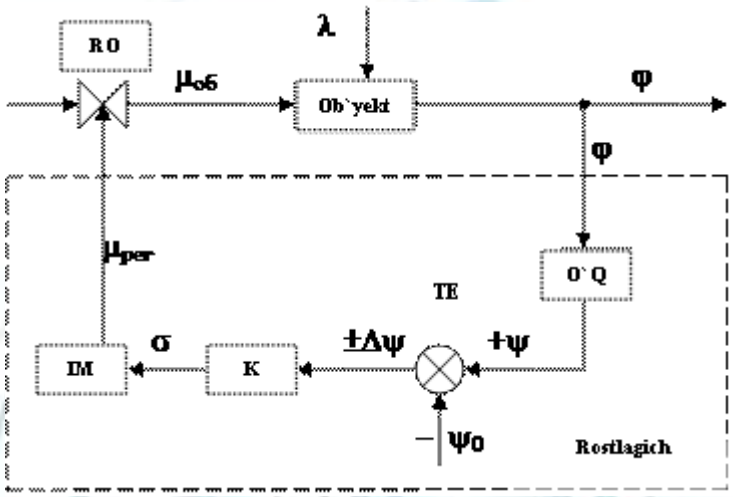
Muhokamalar. Avtomatik rostlash qonunlarining amal qilishi chiziqli yoki chiziqlantirish mumkin bo`lgan ABT uchun o`rinli hisoblanadi. Bundan tshqari, ko`rilayotgan rostlash qonunlari uzluksiz jarayonlarda ustivorlik qiluvchi muayyan fizik parametrlarni avtomatik rostlashni nazarda tutadi.

Avtomatik rostlashning uzluksiz qonunlarini amalga oshiruvchi rostlagichlarga proportsional (P), integral (I), differentsial (D) va ularning kombinatsiyalaridan iborat rostlagichlar kiradi: proportsional-integral (PI), proportsional-differensial (PD) va proportsional-integral-differensial (PID). Ushbu qonunlarga ko'ra, uzluksiz sanoat kontrollerlari P-kontroller, PI-kontroller, PD-kontroller va PID-kontrollerlari sifatida belgilanadi.

ISSN 3030-3907

Quyida avtomatik rostlashning integral (I-qonun), proportsional (P-qonun), proportsional-integral (PI-qonuni), proportsional-differentsial (PD-qonuni), proportsional-integral-differentsial (PID-qonuni) qonunlarini ko`rib chiqamiz.

I–rostlash qonuni. I–rostlash qonunining struktura sxemasi 1-rasmda ko'rsatilgan.



1-rasm. I –rostlash qonunining struktura sxemasi: RO – rostlash organi, O`Q – o`lchov qurilmasi, TE – taqqoslovchi element, K – kuchaytirgich, IM – ijro mexanizmi.

I –rostlagichning asosiy elementlari: o'lchash qurilmasi (O`Q), taqqoslash elementi (TE), kuchaytirgich (K), ijro mexanizmi (IM). Ular rostlagichda ketma-ket ulanadi, shuning uchun rostlagichning uzatish funktsiyasini olish uchun ularni eng oddiy deb hisoblagan holda, ushbu elementlarning uzatish funktsiyalarini bilish kerak bo'ladi.

1. O`Q - bu parametrni $j$ o'lchash uchun datchik (sensor) (bosim, harorat, daraja va boshq.). Uni proportsional element deb hisoblaymiz. Bu erda o'lchash natijasi quyidagicha: $\psi = k_{O`Q}\varphi$. $k_{O`Q}$ - o'lchash qurilmasining kuchaytirish koeffitsiyenti. O'lchash qurilmasining uzatish funktsiyasi:

$$W_{O`Q}(p) = \frac{\psi(p)}{\varphi(p)} = k_{O`Q} \quad (1)$$

2. TE - taqqoslash elementida datchik va boshlang`ich signalni belgilovchi qurilmadan kelgan signallar ishoralari hisobga olingan holda bir-biriga qo'shiladi va xatolik signali hosil bo'ladi:

$$\pm\Delta\psi = (\psi - \psi_0) \quad (2)$$

Taqqoslash elementining uzatish funktsiyasi quyidagicha bo'ladi:

$$W_{TE}(p) = \frac{\Delta\psi}{(\psi - \psi_0)} = 1 \quad (3)$$

ISSN 3030-3907

3. K - kuchaytirgich kuchsiz signalini D_k ijro mexanizmining ishlashini boshqaradigan kuchli signalga s kuchaytirish uchun mo'ljallangan, shuning uchun uni proportsional element deb hisoblash mumkin. Shunda kuchaytirgichning tenglamasi quyidagicha bo'ladi:

$$\sigma = k_{BQ}\Delta\psi \tag{4}$$

bu erda k_{BQ} - boshqaruv qurilmasining (BQ) kuchaytirish koeffitsienti. Kuchaytirgichning uzatish funksiyasi quyidagicha:

$$W_K(p) = \frac{\sigma(p)}{\Delta\psi(p)} \tag{5}$$

4. IM - ijro mexanizmi rostlash organini (RO) harakatga keltiradi. Ko'pincha, harakat doimiy tezlikda sodir bo'ladi, chunki u doimiy tezlikka ega bo'lgan elektr motor bilan jihozlangan. Shuning uchun ijro mexanizmini ideal integrallovchi element sifatida tasniflash mumkin. IMning tenglamasi:

$$T_{IM}\frac{d\mu_{rost}}{dt} = \sigma \tag{6}$$

IMning uzatish funksiyasi:

$$W_{IM}(p) = \frac{1}{T_{IM}p} \tag{7}$$

Rostlagichning uzatish funksiyasi:

$$W_{rost}(p) = \frac{\mu_{rost}(p)}{\varphi(p)} = W_{O`Q}\cdot W_{TE}\cdot W_K\cdot W_{IM} \tag{8}$$

$$= k_{O`Q}\cdot 1\cdot k_{BQ}\cdot\frac{1}{T_{IM}p}$$

Oxirgi munosabatdan operator ko'rinishidagi rostlagich tenglamasini olamiz:

$$T_{IM}p\mu_{rost} = k_{O`Q}\cdot k_{BQ}\varphi \tag{9}$$

undan rostlagichning differentsial tenglamasi quyidagicha bo'ladi:

$$\frac{d\mu_{rost}}{dt} = \frac{k_{O`Q}\cdot k_{BQ}}{T_{IM}p} \tag{10}$$

Bu tenglamaning echimi rostlash qonunini beradi:

$$\mu_{rost} = \frac{k_{O`Q}\cdot k_{BQ}}{T_{IM}p}\int\varphi dt \tag{11}$$

Bu tenglamadan kelib chiqadiki, rostlash organining harakati m_{rost} vaqt t ichida o'lchangan qiymatning integraliga proportsionaldir (I-qonun). Avtomatikaga oid adabiyotlarda bu qonun quyidagicha tasvirlangan:

$$\mu_{rost} = \frac{k_p}{T_I}\int\varphi dt \tag{12}$$

bu erda T_I – integrallash vaqti; k_p – rostlagichning kuchaytirish koeffitsienti.

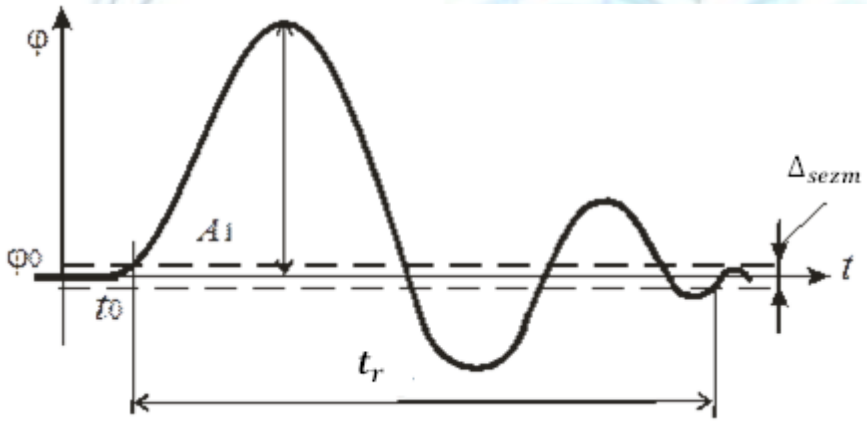
ISSN 3030-3907

3.19-rasmda I-rostlash jarayoni grafigi ko`rsatilgan, bu erda I-rostlagich bilan rostlash jarayoni: φ_0 - parametrning belgilangan qiymati; Δ_{sezm} - rostlagichning sezmaslik zonasi; A_1 - dinamik og'ish; t_r - rostlash vaqti.

I-qonunning afzalliklari: statik rejimlarda aniq rostlash (statik xatoliksiz).

Kamchiliklari: yomon dinamik xususiyatlar: dinamik og'ish A_1 va rostlash vaqti t_r katta. Buning sababi, rostlash organi rostlagichning sezmaslik zonasiga kirguncha usluksiz harakat qiladi.

I-qonunning afzalliklari va kamchiliklarini rostlash jarayonining grafigida (2-rasm) ko'rish mumkin, bu ob'ektga og`diruvchi ta`sir qo'llanilganda, rostlanadigan parametrning j vaqt o'tishi bilan o'zgarishida ko`rish mumkin.

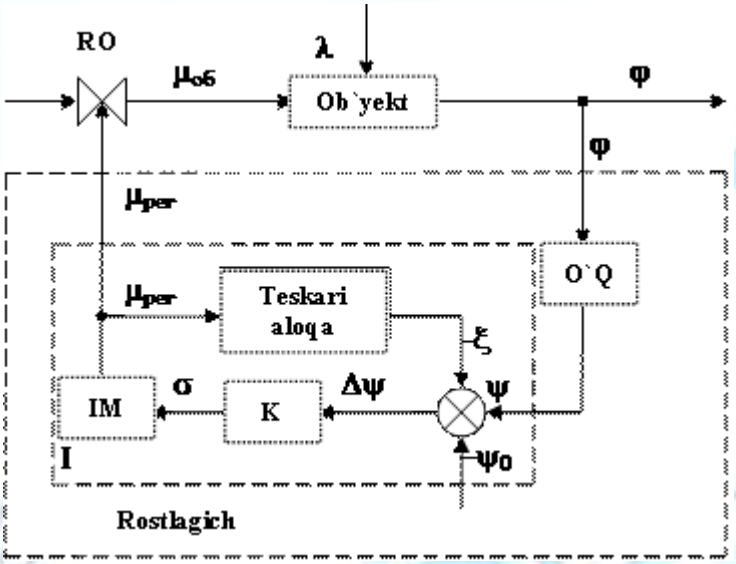


2-rasm. Rostlash jarayoni grafigi.

Rostlagichning dinamik xususiyatlarini yaxshilash uchun vaqti-vaqti bilan rostlash organini oraliq holatda to'xtatib turish, uning doimiy harakatlanishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Shu maqsadda tartibga soluvchi qonunni o'zgartiradigan rostlash organining pozitsiyasiga teskari aloqa zanjirlari kiritiladi.

P–rostlash qonuni. Ushbu qonun rostlagichga rostlash organining pozitsiyasi bo'yicha qat'iy manfiy (salbiy) teskari aloqani kiritish orqali olinadi. Qattiq bog'lanish teskari aloqaniga proportsional elementning kiritilganligini anglatadi. Qayta aloqali rostlagichning struktura sxemasi 3–rasmda keltirilgan.

ISSN 3030-3907



3–rasm. Qayta aloqali rostlagichning struktura sxemasi.

Ushbu sxemada ham rostlagichning asosiy elementlari I-qonunni ko'rib chiqishdagi kabi bir xil, ya'ni ularning uzatish funktsiyalari ma'lum deb taxmin qilamiz.

Qattiq qayta aloqa tenglamasi quyidagicha bo'ladi:

$$\zeta = k_{tes.a}\mu_{rost} \tag{13}$$

Qattiq qayta aloqaning uzatish funktsiyasi quyidagicha bo'ladi:

$$W_{tes.a}(p) = \frac{\zeta(p)}{\mu_{rost}(p)} = k_{tes.a} \tag{14}$$

Rostlagichning uzatish funktsiyasi sxemada ajratib ko`rsatilgan murakkab ulanishning *I* uzatish funktsiyasini va IMning uzatish funksiyasini ko'paytirish orqali olinadi:

$$W_{rost}(p) = \frac{\mu_{rost}(p)}{\varphi(p)} = W_I(p)W_{O`Q}(p) \tag{15}$$

Teskari aloqali murakkab ulanishning *I* uzatish funktsiyasi quyidagicha bo'ladi:

$$W_I(p) = \frac{W_{TE} \cdot W_K \cdot W_{IM}}{1 + W_{TE} \cdot W_K \cdot W_{IM}W_{tes.a}} \tag{16}$$

Shunda rostlagichning uzatish funktsiyasi quyidagi ko`rinishga ega bo`ladi:

$$W_{rost}(p) = \frac{\mu_{rost}(p)}{\varphi(p)} = \frac{k_{O`Q} \cdot 1 \cdot k_{BQ} \cdot \frac{1}{T_{IM}p}}{1 + k_{BQ} \cdot k_{tes.a} \cdot \frac{1}{T_{IM}p}} \tag{17}$$

$$= \frac{k_{O`Q} \cdot k_{BQ}}{T_{IM}p + k_{BQ} \cdot k_{tes.a}}$$

Oxirgi munosabatdan rostlagich tenglamasini olamiz:

ISSN 3030-3907

$$T_{IM}\frac{d\mu_{rost}}{dt} + k_{BQ}k_{tes.a}\mu_{rost} = k_{O`Q}k_{BQ}\varphi \quad (18)$$

Bu birinchi tartibli inertsial ob'ektning tenglamasi. Soddalashtirib ($T_{IM} = 0$) rostlagichning soddalashtirilgan tenglamasini olamiz:

$$\mu_{rost} = \frac{k_{O`Q}}{k_{tes.a}}\varphi \quad (19)$$

Bu tenglamadan μ_{rost} - rostlanadigan parametrning o'zgarishiga proportsional ekanligi aniq bo'ladi (P-qonun).

Avtomatikaga oid ayrim adabiyotlarda bu qonun quyidagicha tasvirlangan:

$$\mu_{rost} = k_p\varphi \quad (20)$$

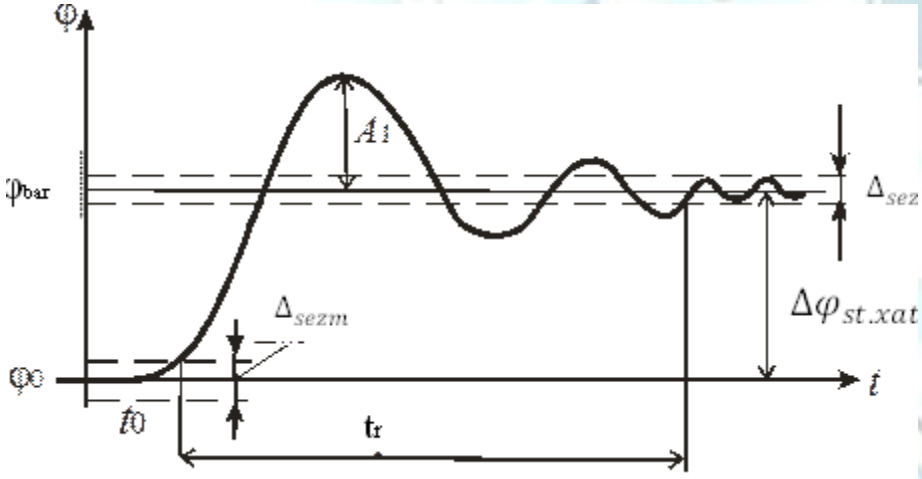
bu erda $k_p = \frac{k_{O`Q}}{k_{tes.a}}$ – rostlagichning kuchaytirish koeffitsienti.

P-qonunining afzalliklari - bu rostlagichning yaxshi dinamik xususiyatlari. Rostlash organi teskari aloqaning ta'siri tufayli oraliq holatda to'xtaydi, uning kattaligi rostlash organi harakatlanishi m_{rost} bilan ortib boradi.

$$\Delta\psi = (\psi - \psi_0) - \zeta;\ y = y_0 + x \text{ bo'lganda } D_y = 0 \quad (21)$$

Kamchiliklari: tizimning statik ish rejimlarida rostlash xatosi paydo bo'ladi (rostlashning statik xatoligi), chunki rostlagich o'chirilganda teskari aloqa o'chmaydi.

Rostlagichning afzalliklari va kamchiliklarini rostlash jarayonining grafigida ko'rish mumkin (4-rasm):



4-rasm. P-rostlagich bilan rostlash jarayoni.

P-qonundan foydalanganda dinamik og'ish A_1 va rostlash vaqti t_r I-qonuniga qaraganda kamroq, shuning uchun P-qonun rostlashning ruxsat etilgan (mumkin bo`lgan) statik xatoligida $\varphi_{st.xat}$ qo'llaniladi.

ISSN 3030-3907

PI-rostlash qonuni. Ushbu qonun tartibga soluvchi organning pozitsiyasiga moslashuvchan manfiy (salbiy) teskari aloqani kiritish orqali olinadi. Moslashuvchan ulanish deganda, teskari aloqa haqiqiy (real) differentsiyalovchi elementni o'z ichiga oladi, uning kirish signali vaqtning dastlabki momentida maksimal bo'ladi va vaqt o'tishi bilan yo'qoladi. Binobarin, vaqtning dastlabki daqiqalarida rostlagich P-qonuniga muvofiq ishlaydi va oxirida, qayta aloqa o'chirilganda, u I-qonuniga muvofiq ishlaydi.

PI-rostlagichning struktura sxemasi P-rostlagichniki bilan bir xil, faqat teskari aloqa boshqacha - moslashuvchan. Rostlagichning asosiy elementlari P-rostlagichniki bilan bir xil: O`Q, TE, BQ, IM, faqat teskari aloqaning uzatish funktsiyasini hisobga olish kerak.

Moslashuvchan teskari aloqa tenglamasi quyidagicha:

$$T_{tes.a}\frac{d\zeta}{dt}+\zeta=T_{tes.a}\frac{d\mu_{rost}}{dt} \tag{22}$$

Demak, teskari aloqaning uzatish funksiyasi quyidagicha:

$$W_{tes.a}(p)=\frac{\zeta(p)}{\mu_{rost}(p)}=\frac{T_{tes.a}p}{T_{tes.a}p+1} \tag{23}$$

Rostlagichning uzatish funksiyasini P-qonunida olingandek harakat qilib olamiz:

$$W_{rost}(p)=\frac{\mu_{rost}(p)}{\varphi(p)}=W_I(p)W_{O`Q}(p) \tag{24}$$

$$=\frac{k_{O`Q}\cdot k_{BQ}(T_{tes.a}p+1)}{T_{IM}p(T_{tes.a}p+1)+k_{BQ}\cdot T_{tes.a}p}$$

Ushbu ifodadan rostlagichning operator ko'rinishidagi tenglamasi chiqadi:

$$T_{IM}p(T_{tes.a}p+1)\mu_{rost}+k_{O`Q}T_{tes.a}p\mu_{rost} \tag{25}$$

$$=k_{O`Q}\cdot k_{BQ}(T_{tes.a}p+1)\varphi$$

Bu erdan rostlagichning tenglamasi quyidagicha bo`ladi:

$$T_{IM}T_{tes.a}\frac{d^2\mu_{rost}}{dt^2}+\left(T_{IM}+k_{O`Q}T_{tes.a}\right)\frac{d\mu_{rost}}{dt}=$$

$$=k_{O`Q}\cdot k_{BQ}T_{tes.a}\frac{d\varphi}{dt}+k_{O`Q}\cdot k_{BQ}\varphi \tag{26}$$

$T_{IM}=0$ deb qabul qilib, ushbu tenglamani soddalashtiramiz:

$$T_{tes.a}\frac{d\mu_{rost}}{dt}=k_{O`Q}T_{tes.a}\frac{d\varphi}{dt}+k_{O`Q}\varphi \tag{27}$$

Uning echimi (o'zgaruvchilarni ajratish usuli bilan) quyidagi ifodani beradi:

$$\mu_{rost}=k_{O`Q}\varphi+\frac{k_{O`Q}}{T_{tes.a}}\int\varphi dt \tag{28}$$

ISSN 3030-3907

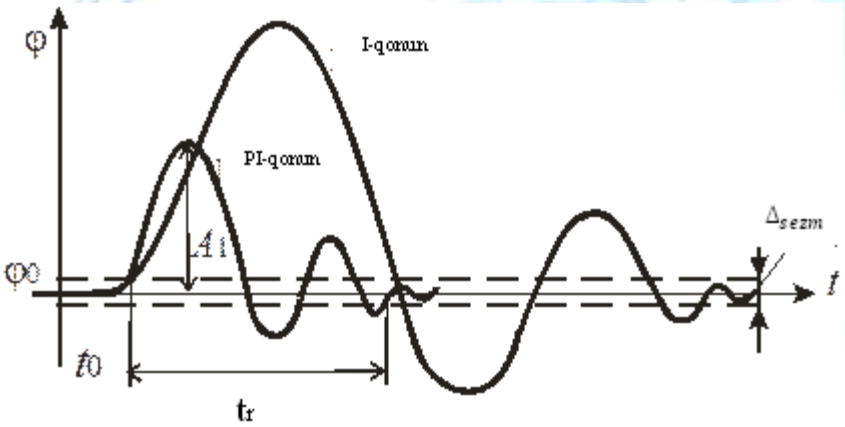
Ushbu tenglamadan ko'rinib turibdiki, rostlash organining harakati m_{rost} rostlanadigan parametrga va uning vaqt bo'yicha integraliga proportsionaldir (PI-qonuni).

Adabiyotlarda bu tenglama quyidagicha keltiriladi:

$$\mu_{rost} = k_p\varphi + \frac{k_p}{T_I}\int \varphi dt \qquad (29)$$

bu erda k_p va T_I PI-rostlagichni sozlash parametrlari (kuchaytirish koeffitsiyenti va integrallash vaqti).

PI-rostlagichli rostlash jarayonining grafigi 5–rasmda keltirilgan.



5–rasm. PI-rostlagichli rostlash jarayonining grafigi.

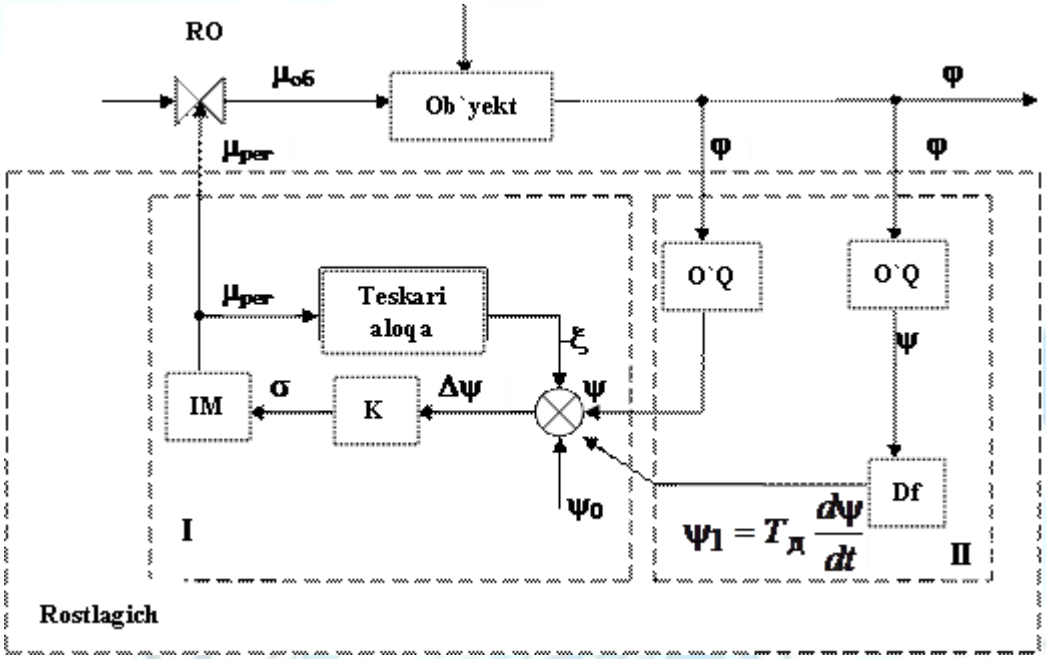
Grafikdan ko'rinib turibdiki, parametrining dinamik og'ishi A_1 va rostlash vaqti t_r I-qonuniga qaraganda kam. Bundan tashqari, statik rejimlarda rostlash xatoligi yo'q, chunki rostlagichning sezmaslik zonasi Δ_{sezm} chegaralarida parametrining φ o'rtacha qiymati belgilangan φ_0 qiymatiga teng.

Ushbu afzalliklarga ko'ra, PI-qonuni texnologik jarayonlarni rostlashda eng ko'p qo'llaniladigan qonun hisoblanadi.

PD- va PID-rostlash qonunlari. Ushbu rostlash qonunlari rostlanadigan parametrning φ o'zgarish tezligiga asoslangan rostlagichlarga qo'shimcha impuls kiritish orqali olinadi.

Rostlagichning struktura sxemasi 6–rasmda keltirilgan.

ISSN 3030-3907



6–rasm. PD- va PID- rostlagichlarga ega ABTning struktura sxemasi.

Df - differentsiator - signalni y vaqt bo'yicha differentsiallash qurilmasi (signalining y o'zgarish tezligi olinadi).

Rostlash qonunlarini olishda xulosalarni soddalashtirish uchun differentsiator sifatida ideal differentsiallash elementi ishlatiladi. Shunda differensiatorning tenglamasi quyidagicha bo'ladi:

$$\psi_1 = T_D \frac{d\psi}{dt} \tag{30}$$

bu erda T_D - differentsiallash vaqti.

Differentsiatorning uzatish funktsiyasi quyidagicha bo'ladi:

$$W_D(p) = \frac{\psi_1(p)}{\psi(p)} = T_D p \tag{31}$$

Rostlagich elementlarning murakkab birlashuvi sifatida I va II murakkab elementlarning ketma-ket ulanishi sifatida ifodalanishi mumkin. I ulanishning uzatish funksiyasini W_I sifatida olamiz. II ulanishning uzatish funksiyasi $O`Q$ va Df elementlarining uzatish funksiyalari yig‘indisi bilan ifodalanadi:

$$W_I(p) = W_{O`Q}(p) + W_{O`Q}(p) \cdot W_D(p) \tag{32}$$

$$W_{rost}(p) = W_I \cdot W_{II}. \tag{33}$$

Parametrning o'zgarish tezligi bo'yicha qo'shimcha signalni Df kiritish natijasini ko`rib chiqamiz. Buni bilvosita j va dj/dt signallarining vaqt o'tishi bilan o'zgarishi grafigida ko'rish mumkin (7-rasm).

Bu erda T - parametrining j tebranish davri.

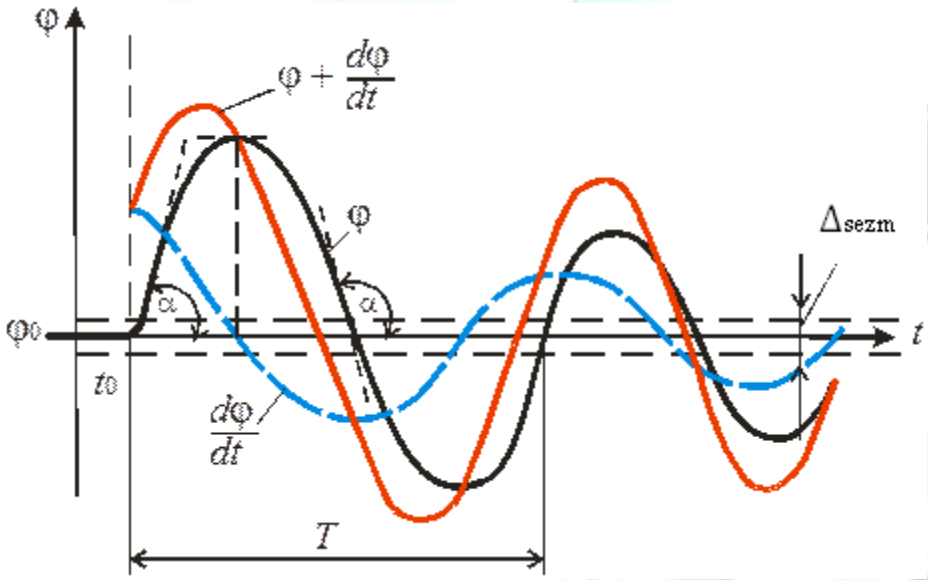
ISSN 3030-3907

Faraz qilaylik, grafikda ko'rsatilganidek, o'lchangan parametr qonunga j muvofiq o'zgarsin. Grafikdagi o'zgarish tezligi $\varphi\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)$ teginish nuqtasida $(tg\alpha)$ tangensning moyillik (egilish) burchagi α ning tangensidir - bu hosilaning grafik tasviridan ma'lum. Shunda u uzilgan-chiziqli (shtrixli) egri chiziq bo'ylab sifat jihatidan $\frac{d\varphi}{dt}$ o'zgaradi.

Rostlagichga (taqqoslash elementiga) signallar summasi $\left(\varphi + \frac{d\varphi}{dt}\right)$ beriladi, u grafikda j va $\frac{d\varphi}{dt}$ signallarni grafik qo'shish orqali olinadi. Bu quyidagi afzalliklarni beradi:

1. Tezlik impulsi $\frac{d\varphi}{dt}$, rostlagichni parametr j sezmaslik zonasidan Δ_{sezm}tashqariga chiqmasidan oldin ishlashga majbur qiladi.

2. Vaqtning boshlang`ich momentlarida (tebranishlar davrining $T$ birinchi choragi chegaralarida) $j$ va $\frac{d\varphi}{dt}$ bo`yicha impulslar qo`shiladi (bir xil ishoraga ega). Rostlagichga qo`shilgan kuchli signal beriladi, uning ta`sirida rostlash o`rgani katta qiymatga suriladi (harakatlanadi). Natijada, muhit yoki energiyaning rostlanadigan ob`yektga kelishi tezroq ro`y beradi va muhit yoki energiyaning balansi ob`yektda tezroq o`rnatiladi.



7-rasm. j va dj/dt signallarining vaqt o'tishi bilan o'zgarishi grafigi.

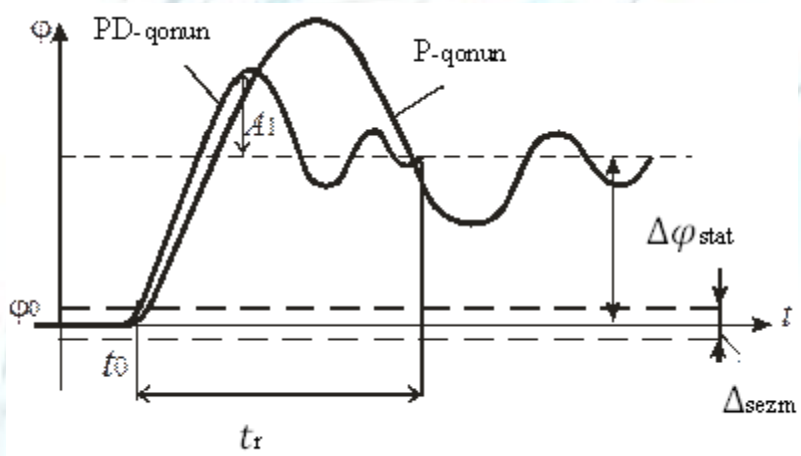
3. Bu umuman olganda, parametrining dinamik og'ishi A_1 va rostlash vaqti t_r tezlik bo`yicha impuls kiritilmagan rostlagichlarga nisbatan kam bo`ladi.

ISSN 3030-3907

PD-rostlash qonuni. Bu qonun P-rostlash qonuniga tezlik $\frac{d\varphi}{dt}$ bo`yicha qo`shimcha impuls kiritilishi orqali olinadi.

Rostlagichning uzatish funktsiyasini olib, undan differentsial tenglamani olib, uni soddalashtirib ($T_{IM} = 0$) PD-rostlash qonunining tenglamasi olinadi. PD-rostlash qonunining tenglamasi adabiyotlarda quyidagi ko`rinishda keltiriladi:

$$\mu_{rost} = k_p\varphi + k_p \cdot T_D \frac{d\varphi}{dt} \quad (34)$$



8–rasm. PD-rostlash jarayonining grafigi.

Tenglamadan ko`rinib turibdiki, rostlash organining harakati $m_{rost}$, rostlanuvchi parametrning $j$ o`zgarishiga va o`zgarish tezligiga mutanosib (proportsional) – bu PD-rostlash qonunidir. Rostlash jarayonining grafigi 8–rasmda keltirilgan.

Grafikdan ko`rinib turibdiki, PD-rostlash qonunida parametrining dinamik og'ishi A_1 va rostlash vaqti t_r P-qonuniga qaraganda kam.

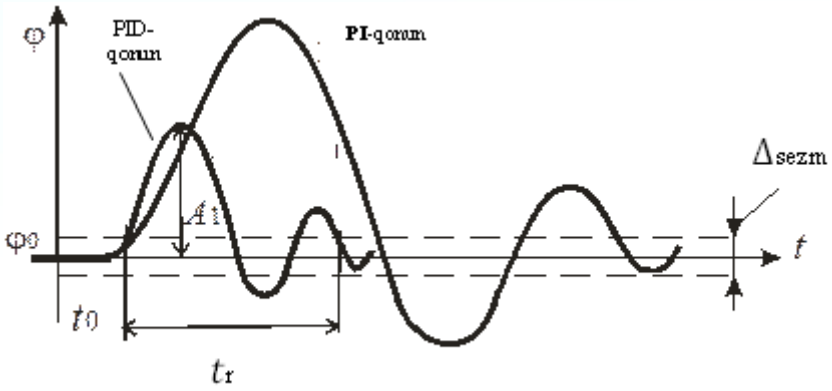
PID-rostlash qonuni. Bu qonun parametrning o'zgarish tezligiga qo'shimcha impulsni PI-qonuniga kiritish orqali olinadi.

Xuddi yuqoridagi kabi, rostlagichning uzatish funktsiyasini olib, undan differentsial tenglamani olib, uni soddalashtirib ($T_{IM} = 0$) PID-rostlash qonunining tenglamasini olish mumkin. PID-rostlash qonunining tenglamasi adabiyotlarda quyidagi ko`rinishda keltiriladi:

$$\mu_{rost} = k_p\varphi + \frac{k_p}{T_I}\int \varphi dt + k_p \cdot T_D \frac{d\varphi}{dt} \quad (35)$$

Tenglamadan ko`rinib turibdiki, rostlash organining harakati $m_{rost}$, rostlanuvchi parametrning $j$ o`zgarishiga, uning vaqt bo`yicha integraliga va hosilasiga mutanosib (proportsional) – bu PID-rostlash qonunidir. Rostlash jarayonining grafigi 9–rasmda keltirilgan.

ISSN 3030-3907



9–rasm. PID-rostlash jarayonining grafigi.

Grafikdan ko`rinib turibdiki, PID-rostlash qonunida parametrining dinamik og'ishi A_1 va rostlash vaqti t_r PI-qonuniga qaraganda kam.

PID qonuni avtomatik rostlashning asosiy qonunlaridan biri. Bu barcha qonunlar uchun umumiydir. Undan boshqa qonunlarni keltirib chiqarish mumkin.

Xulosalar. Yuqoridagi qonunlar avtomatik boshqaruv tizimini samarali boshqarish va uni optimal holatda ushlab turish uchun qo'llaniladi. Har bir tizimda u yoki bu usullarning kombinatsiyasi tanlanadi, bu tizimning o'ziga xos xususiyatlari va talablariga qarab farqlanadi. 1-jadvalda yuqorida ko`rib chiqilgan avtomatik rostlash qonunlarining qiyosiy tahlili keltirilgan.

1-jadval

Avtomatik rostlash qonunlarining qiyosiy tahlili

Qonun-lar	Asosiy tavsiflari
I-qonun	- boshqarish signali vaqt bo`yicha xatolikning integraliga teng; - rostlash (boshqaruv) organining harakat tezligi xatolik qiymatiga mutanosib; - sozlash parametrlariga ega astatik yoki I-rostlagich tomonidan amalga oshiriladi; - integral rostlagichdan foydalanilganda, statik tartibga solish xatosi har doim nolga teng - bu ushbu rostlagichlarning asosiy afzalligi.
P-qonun	- rostlagichning chiqishidagi signalning qiymati har doim uning kirish miqdori qiymatiga qat'iy proportsionaldir; - kirish signalidagi o'zgarish chiqish signalidagi o'zgarishga qat'iy mos keladi (Inertsiyasizlik);

ISSN 3030-3907

	- rostlashning statik xatoligining mavjudligi. Bu holat ba'zi hollarda P-rostlagichdan foydalanishga imkon bermaydi, ammo ba`zi holatlarda statik xatolik P-qonunining ijobiy xususiyati sifatida ishlatiladi; - tezlikning yuqoriligi. Rostlanadigan o'zgaruvchi belgilangan qiymatdan chetga chiqqanda, rostlagich buzilishning tez kompensatsiyasini ta'minlaydigan og'ishning kattaligiga mutanosib rostlash harakatini ishlab chiqadi; • sozlash parametri - uzatish koeffitsienti, u rostlagichni rostlanadigan qiymatning turli ruxsat etilgan og'ishlariga moslashtirish imkonini beradi.
D-qonun	Agar boshqariladigan o'zgaruvchi y vaqtning istalgan nuqtasida belgilangan qiymatdan tezda chetga chiqa boshlasa, bu holda boshqariladigan o'zgaruvchining o'zgarish tezligiga mutanosib boshqaruv harakatini yaratadigan rostlagichga ega bo'lish maqsadga muvofiqdir. Differensial rostlagich, boshqariladigan o'zgaruvchining og'ish tezligi Δy yuqori bo'lsa, katta rostlash (boshqaruv) ta`sirini u hosil qiladi.
PI-qonun	- sozlash parametrlarining mavjudligi: mutanosiblik koeffitsienti K_p va vaqt konstantasi T_i (rostlagichning integrallash vaqti yoki izodrom vaqti); - astatiklik: ma'lum sharoitlarda rostlash organining harakat tezligining proportsional komponenti bo`lmasligi mumkin, lekin integral komponent saqlanib qoladi, bu PI-rostlagichdan astatik rostlagich sifatida tavsiflaydi (foydalanish mumkin). - strukturaning dinamikligi: PI-rostlagich ikkita parallel ulangan rostlagichlar tizimidir: proportsional va integral; - proportsional-integral boshqaruv past tezlikka ega va dinamik tizimlarni rostlsh uchun to`g`ri kelmaydi. Xatolarni to'planishi va yig'ilishi boshqaruv signalining oshishiga olib keladi, bu esa tizimning buzilishiga olib kelishi mumkin.
PD-qonun	- strukturaviy murakkablik. PD-qonuni ikkita bog'langan bo'g'inlardan iborat: differentsial (D) va proportsional (P); - rostlashning ifodasi. PD-qonuni rostlanadigan o'zgaruvchining va uning hosilasining og'ishi bo`yicha rostlashni ifodalaydi; - differentsiallash doimiyligining mavjudligi. U vaqt o'lchamiga ega va differentsiallash doimiysi yoki etkazib berish vaqti deb ataladi. Differensial komponent rostlash ta`sirini o`tish rejimlarida majburlaydi, shuning uchun u ilgarilovchi boshqaruv elementi deb ataladi; - rostlagichning chiqishiga ta'siri. Rostlanadigan o'zgaruvchi qanchalik katta va tez o'zgarsa, oldindan nazorat qilishning rostlagich chiqishiga ta'siri shunchalik katta bo'ladi;

ISSN 3030-3907

	- barqaror holatda ishlash. Ushbu rejimda PD-rostlagich statik bo'lib qoladi va og'ish to'liq bartaraf etilmaydi.
PID-qonun	- ko'p funksiyalilik. PID kontrollerlari yordamida har qanday nazorat qonunlarini amalga oshirish mumkin; - haqiqiy qiymatni, belgilangan qiymatni, qiymatlardagi farqni va boshqariladigan xususiyatlarning o'zgarish tezligini hisobga olish; - rostlanadigan parametrni tezda mumkin bo`lgan diapazonga qaytarish, qiymatni aniq saqlash va bezovta qiluvchi ta'sirlarga tezda javob berish qobiliyati; - boshqarish signalini tashkil etuvchi uchta komponentning mavjudligi: 1. Proportsional. Parametrning belgilangan qiymati va uning haqiqiy qiymati o'rtasidagi farq asosida shakllanadi. Xarakteristikaning og'ishi qanchalik katta bo'lsa, proportsional signal darajasi shunchalik yuqori bo'ladi. 2. Integral. Boshqariladigan xarakteristikaning qiymatining chetlanishining vaqt bo'yicha integraliga proportsional. Xatolarni qoplashni ta'minlaydi va xarakteristikani belgilangan qiymatlarga qaytarishga imkon beradi. 3. Differentsial. Nazorat qilinadigan parametrning o'zgarish tezligiga mutanosib ravishda ortadi va kamayadi. Tizimdagi to'satdan buzilishlarni qoplaydi, kuchli oshib ketishining oldini oladi va tebranishlarni kamaytiradi. PID-rostlagichlari texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishda va robototexnikada keng qo'llaniladi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Адамбаев М.Д. Теория автоматического управления: учебное пособие (для студентов ВУЗов специальности «Приборостроение»)/М. Д. Адамбаев. – Алматы: АУЭС, 2018. – 104 с.
2. Бабичев В.И., Игнатов А.В., Александров Е.В. Теория автоматического регулирования – история, современное состояние и перспективы развития. Известия ТулГУ. Технические науки. 2021. Вып. 2.- стр. 446-456.
3. Бесекерский В. А., Попов Е. П. 4-е изд // Теория систем автоматического управления. — СПб.: Профессия, 2003. — 752 с. — ISBN 5-93913-035-6.

ISSN 3030-3907

4. Вайнштейн Р.А. Элементы теории автоматического управления: учеб. Пособие/ Р.А. Вайнштейн, Е.А. Понамарев. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2021. 84 с.
5. Ким Д. П. Теория автоматического управления: учебник и практикум для академического бакалавриата / Д. П. Ким. — М.: Издательство Юрайт, 2015. — 276 с. — Серия: Бакалавр. Академический курс.
6. Ковалёв Д.А., Шаряков В.А., Шарякова О.Л. Теория автоматического управления: учебное пособие / ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2020. – 79 с.
7. Лазута И. В. Теория автоматического управления. Нелинейные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Лазута, В.С. Щербаков; кафедра «Автоматизация производственных процессов и электротехника». – Электрон. дан. – Омск: СибАДИ, 2017. – Режим доступа: http://bek.sibadi.org/fulltext/esd294.pdf, свободный после авторизации. − Загл. с экрана. ISBN 978-5-93204-890-0.
8. Лиходеев С. И. Основы моделирования систем автоматического регулирования и электротехнических систем в среде MATLAB [Электронный ресурс] : практикум / С. И. Лиходеев ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Сто летовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2022. – 128 с. – ISBN 978-5-9984 1364-3. – Электрон. дан. (7,16 Мб). – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования: Intel от 1,3 ГГц; Windows XP/7/8/10; Adobe Reader ; дисковод CD-ROM. – Загл. с титул. экрана.
9. Мерзликина Е.И. Сборник задач по курсу «Теория автоматического управления», часть 1: Практикум/ Е.И. Мерзликина. – М.: Издательство МЭИ, 2019. – 48 с.
10. Свердлов Р.В. Линейные системы автоматического управления. Основы анализа, начала синтеза: учеб. пособие. Изд.2-е перераб. и доп./ Р.В. Свердлов; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Нижний Новгород, 2021. – 159 с.
11. Смирнов, Г. Б. Линейные системы управления в пакете MATLAB: учебное пособие/Г. Б. Смирнов, В. Г. Томашевич. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018. — 76 с.
12. Шамшина И.Г. Основы автоматического управления машиностроительными объектами и системами. Учебное пособие для вузов. — Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, 2024. — 128 с.

ISSN 3030-3907

13. Яковлева Д.А. Теория автоматического управления: учебное пособие. / Д.А. Яковлева, Е.Б. Биктеева — М.: ИД Академии Жуковского, 2018. — 80 с.
14. https://ppt-online.org/189517
15. https://lektsia.com/3x358a.html
16. https://infopedia.su/15x1e45.html
17. https://project2425235.tilda.ws/glava8
18. https://studfile.net/preview/3795793/page:3/
19. https://www.kipiavp.ru/info/zakoni-regulirovaniya.html
20. https://termo-k.by/sistemy-avtomaticheskogo-regulirovaniya-teoriya/

ISSN 3030-3907

YEVROPA VA O‘RTA OSIYO DAVLATLARI O‘RTASIDAGI MENEJMENT VA MARKETING TIZIMLARI

Azamatova Nozima Jahongirovna
Edu-Unify o‘quv markazi o‘qituvchisi
nozimaazamatova2001
+998905053645

Annotatsiya: Ushbu maqolada Evropa va O‘rta Osiyo davlatlarining menejment va marketing tizimlari tahlil qilinadi. Hududlar o‘rtasidagi farqlar va o‘xshashliklar, iqtisodiy va madaniy omillar ta’siri, biznes yuritish uslublari hamda bozor tamoyillari ko‘rib chiqiladi. Shuningdek, menejment va marketing strategiyalarining samaradorligi, ularning global tendensiyalarga moslashuvi va o‘zaro ta’siri muhokama qilinadi. Tadqiqotda zamonaviy menejment tamoyillari hamda marketingning mintaqaviy xususiyatlari chuqur tahlil qilinadi.

Kalit so‘zlar: Menejment, marketing, strategiya, Evropa, O‘rta Osiyo, biznes muhit, bozor iqtisodiyoti.

Аннотация: В данной статье анализируются системы управления и маркетинга европейских и среднеазиатских государств. Будут рассмотрены различия и сходства между регионами, влияние экономических и культурных факторов, стили ведения бизнеса, а также рыночные принципы. Также обсуждается эффективность управленческих и маркетинговых стратегий, их адаптация к мировым тенденциям и взаимодействие. В исследовании подробно анализируются принципы современного менеджмента, а также региональные особенности маркетинга.

Ключевые слова: менеджмент, маркетинг, стратегия, Европа, Средняя Азия, бизнес-среда, рыночная экономика.

Annotation: this article analyzes the management and marketing systems of the European and Central Asian countries. The differences and similarities between the regions, the influence of economic and cultural factors, the methods of doing business and the principles of the market are considered. The effectiveness of management and marketing strategies, their adaptation to and interaction with global trends are also discussed. The study analyzes in depth the principles of modern management as well as the regional characteristics of marketing.

Keywords: management, marketing, strategy, Europe, Central Asia, business environment, market economy.

Kirish. Menejment va marketing har qanday iqtisodiy tizimning ajralmas qismi bo‘lib, ularning samaradorligi mamlakatlarning biznes muhitiga, iqtisodiy rivojlanish darajasiga va madaniy omillarga bog‘liq. Evropa va O‘rta Osiyo

ISSN 3030-3907

davlatlari o‘rtasidagi menejment va marketing tizimlari sezilarli farqlarga ega bo‘lsa-da, ular global tendensiyalar va innovatsiyalar ta’sirida o‘zgarib bormoqda. Evropa menejment modeli asosan demokratik boshqaruvga, innovatsiyaga va malakali kadrlarni rivojlantirishga yo‘naltirilgan. Ushbu hududda marketing mijozlarga yo‘naltirilgan bo‘lib, raqamli texnologiyalar va analitik tadqiqotlardan keng foydalaniladi. Boshqaruv tizimlari korporativ boshqaruv tamoyillariga asoslangan bo‘lib, kompaniyalarning uzoq muddatli barqarorligini ta’minlashga qaratilgan.

O‘rta Osiyo davlatlarida esa menejment tizimi hali ham markazlashgan boshqaruv uslubiga asoslanib, qaror qabul qilish jarayoni yuqori darajadagi rahbarlarga bog‘liq. Marketing strategiyalari an’anaviy reklama kanallariga tayanadi, biroq globalizatsiya va texnologik rivojlanish ta’sirida raqamli marketing uslublarining joriy etilishi sezilarli darajada ortib bormoqda.

Ushbu maqola Evropa va O‘rta Osiyo davlatlari menejment va marketing tizimlari o‘rtasidagi asosiy farqlar va o‘xshashliklarni tahlil qiladi. Bundan tashqari, mintaqaviy xususiyatlar, global tendensiyalar va istiqboldagi rivojlanish yo‘nalishlari ham o‘rganiladi. Ushbu tadqiqot natijalari har ikki hududning biznes muhitini chuqur tushunishga va samarali strategiyalar ishlab chiqishga yordam beradi.

Menejment va marketing har qanday iqtisodiy tizimning ajralmas qismi bo‘lib, ular mamlakatlarning iqtisodiy rivojlanish darajasi, biznes muhitining ochiqligi va tadbirkorlik salohiyatiga bog‘liq holda shakllanadi. Evropa va O‘rta Osiyo davlatlari menejment hamda marketing tizimlarida sezilarli farqlarga ega bo‘lib, bu farqlar iqtisodiy, siyosiy va madaniy omillarga bog‘liq. Ushbu maqolada Evropa va O‘rta Osiyo menejment hamda marketing tizimlari solishtiriladi, ularning umumiy va o‘ziga xos jihatlari ko‘rib chiqiladi.

METODLAR

Ushbu tadqiqot Evropa va O‘rta Osiyo davlatlari menejment va marketing tizimlarini taqqoslash, ularning o‘ziga xos xususiyatlarini aniqlash va umumiy tendensiyalarni baholashga qaratilgan. Tadqiqotda turli metodologik yondashuvlar qo‘llanilib, aniq va chuqur tahlil olib borildi. Quyida tadqiqot usullari batafsil yoritiladi.

1. Tadqiqot Dizayni

Tadqiqotda sifatli (qualitative) va miqdoriy (quantitative) yondashuvlar uyg‘unlashgan holda qo‘llanildi.

Sifatli yondashuv – Evropa va O‘rta Osiyodagi menejment va marketing tizimlari bo‘yicha mavjud ilmiy adabiyotlar va statistik ma’lumotlarni o‘rganish orqali tizimli tahlil qilindi.

ISSN 3030-3907

Miqdoriy yondashuv – Iqtisodiy ko‘rsatkichlar, biznes rivojlanish dinamikasi va marketing samaradorligi bo‘yicha statistik ma’lumotlar yig‘ildi va tahlil qilindi.

2. Ma’lumotlarni yig‘ish usullari

Ma’lumotlar bir nechta manbalardan yig‘ildi, jumladan:

2.1. Ikkilamchi manbalar tahlili

Tadqiqotning nazariy asosini shakllantirish uchun quyidagi manbalardan foydalanildi:

Ilmiy maqolalar, kitoblar va hisobotlar

Jahon banki, OECD, CAREC va Evropa Komissiyasining rasmiy hisobotlari,

Raqamli marketing va menejment strategiyalari bo‘yicha xalqaro tadqiqotlar

Evropa va O‘rta Osiyo davlatlarining iqtisodiy rivojlanishi bo‘yicha statistik ma’lumotlar. Bu ma’lumotlar Evropa va O‘rta Osiyo mamlakatlarining menejment va marketing tizimlari o‘rtasidagi farqlarni aniqroq baholashga imkon berdi.

2.2. Ekspertlar bilan intervyular

Mintaqaviy biznes muhitini yanada chuqurroq tushunish maqsadida Evropa va O‘rta Osiyoda faoliyat yurituvchi menejerlar, marketologlar va tadbirkorlar bilan intervyular o‘tkazildi.

Intervyular formati: Yarim tuzilgan suhbatlar

Ishtirokchilar: Menejment bo‘yicha mutaxassislar, marketing bo‘yicha ekspertlar, xususiy biznes vakillari

2.3. Voqealar tadqiqoti

Konkret kompaniyalar va tarmoqlar misolida Evropa va O‘rta Osiyo menejment hamda marketing tizimlarini o‘rganish uchun voqealar tadqiqoti usulidan foydalanildi.

Tanlangan kompaniyalar: Har ikki mintaqada faoliyat yurituvchi yirik va o‘rta biznes subyektlari

Tadqiqot o‘zgaruvchilari:

Menejment uslublari

Marketing strategiyalari

Raqobatbardoshlik va innovatsiya darajasi

Bu usul orqali har ikki mintaqaning real biznes muhitida qanday yondashuvlar qo‘llanilishi aniqlandi.

3. Ma’lumotlarni tahlil qilish usullari

3.1. Taqqoslash va qiyosiy tahlil

Yevropa va O‘rta Osiyo menejment va marketing tizimlari o‘rtasidagi o‘xshashlik va farqlar aniqlash uchun taqqoslash usuli qo‘llanildi.

ISSN 3030-3907

Menejment tizimlari bo‘yicha asosiy farqlar (masalan, qaror qabul qilish jarayoni, tashkilot ichki tuzilishi) tahlil qilindi.

Marketing strategiyalari (masalan, raqamli marketing, an’anaviy reklama usullari, mijozlarga yo‘naltirilgan strategiyalar) bo‘yicha farqlar va umumiy tendensiyalar o‘rganildi.

3.2. Statistika va tendensiyalar tahlili (Statistical and Trend Analysis)

Miqdoriy ma’lumotlarni qayta ishlash va statistik tahlil qilish orqali turli biznes ko‘rsatkichlari baholandi.

Jahon banki va OECD ma’lumotlari asosida iqtisodiy o‘sish, investitsiya darajasi, startap ekotizimi kabi omillar o‘rganildi.

Marketing samaradorligi ko‘rsatkichlari (ROI, mijozlarni jalb qilish darajasi, raqamli marketing kampaniyalari natijalari) baholandi.

3.3. SWOT-tahlil (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats Analysis)

Evropa va O‘rta Osiyo davlatlarining menejment va marketing tizimlaridagi kuchli va zaif tomonlari, shuningdek, imkoniyatlar va tahdidlar baholandi.

Yevropa davlatlari uchun:

Kuchli tomonlar: rivojlangan biznes muhit, innovatsion marketing, kuchli institutsional qo‘llab-quvvatlash

Zaif tomonlar: yuqori raqobat, ba’zi tarmoqlarda bozor to‘yinganligi

O‘rta Osiyo davlatlari uchun:

Kuchli tomonlar: rivojlanayotgan bozorlar, davlat ko‘magining yuqori darajasi

Zaif tomonlar: biznes muhitining barqaror emasligi, raqamli transformatsiyaning pastligi

4. Tadqiqotning Cheklovlari

Ba’zi iqtisodiy va marketing ko‘rsatkichlar doimiy ravishda yangilanib borishi sababli, ma’lumotlarning dolzarbligini ta’minlash uchun doimiy monitoring talab etiladi.

Intervyu va tadqiqotlarda qatnashgan ekspertlarning fikrlari subyektiv bo‘lishi mumkin, shuning uchun umumiy xulosalar chiqarishda ehtiyotkorlik talab etiladi.

Har ikki mintaqaning biznes muhitiga ta’sir etuvchi mahalliy qonunlar va siyosiy o‘zgarishlar doimiy monitoringni talab qiladi.

NATIJALAR

Menejment tizimlari tahlili

1. Evropa menejment tizimi

Evropa menejmenti demokratik yondashuvga asoslangan bo‘lib, tashkilotlarda ochiq muloqot va jamoaviy qaror qabul qilish jarayoni ustuvorlik qiladi.

ISSN 3030-3907

Innovatsiyalarga katta e’tibor berilib, biznesni raqamlashtirish va avtomatlashtirish keng yo‘lga qo‘yilgan.

Mehnat bozorida yuqori malakali kadrlar tayyorlash tizimi samarali ishlaydi.

2. O‘rta Osiyo menejment tizimi

Menejment tizimi ko‘proq markazlashgan bo‘lib, qaror qabul qilishda yuqori darajadagi rahbarlarning roli muhim hisoblanadi.

Korporativ boshqaruv qoidalari hali to‘liq shakllanmagan, lekin xalqaro tajriba joriy etish jarayoni davom etmoqda.

Davlat ishtiroki yuqori bo‘lib, biznes yuritish jarayonida hukumatning qo‘llab-quvvatlashi muhim omil sanaladi.

Marketing tizimlari tahlili

1. Evropa marketing modeli

Marketing tadqiqotlari keng qo‘llanilib, iste’molchilarning ehtiyojlari va tendensiyalar chuqur o‘rganiladi.

Brend va mijozlar bilan uzoq muddatli aloqalar o‘rnatish asosiy strategiyalardan biri hisoblanadi.

Raqamli marketing (SEO, SMM, kontent marketing) rivojlangan va samaradorlik ko‘rsatkichlari aniq baholanadi.

2. O‘rta Osiyo marketing modeli

An’anaviy marketing kanallariga (reklama, tashviqot) ko‘proq urg‘u beriladi.

Mahalliy bozorlarga moslashgan marketing strategiyalari ishlab chiqilib, milliy madaniyat va an’analarga e’tibor qaratiladi.

Brend imidji hali rivojlanish bosqichida bo‘lib, mijozlar bilan uzoq muddatli munosabatlarni shakllantirishga ehtiyoj mavjud.

MUHOKAMA.

Yevropa va O‘rta Osiyo menejment va marketing tizimlari o‘rtasidagi asosiy farqlar iqtisodiy va ijtimoiy omillar bilan bog‘liq. Evropa davlatlarida menejment demokratik boshqaruvga asoslangan bo‘lsa, O‘rta Osiyo mamlakatlarida hali ham avtoritar yondashuv sezilarli. Marketingda esa Evropa brend sadoqatini mustahkamlash va mijozga yo‘naltirilgan strategiyalarga e’tibor berayotgan bo‘lsa, O‘rta Osiyo davlatlari bozorlarida an’anaviy reklama usullari ustunlik qiladi.

Biroq, globalizatsiya ta’sirida O‘rta Osiyo davlatlari ham menejment va marketing tizimlarini zamonaviylashtirishga intilmoqda. Xususan, IT texnologiyalarning keng joriy qilinishi, startap ekotizimining shakllanishi va xalqaro standartlarga moslashish bu jarayonni tezlashtirmoqda.

XULOSA.

Yevropa va O‘rta Osiyo davlatlari menejment va marketing tizimlarining tahlili ularning o‘ziga xos xususiyatlari, farqlari va rivojlanish yo‘nalishlarini ochib

ISSN 3030-3907

berdi. Yevropa davlatlarida menejment zamonaviy boshqaruv tamoyillariga asoslanib, innovatsiyalar, demokratik qaror qabul qilish va mijozlarga yo‘naltirilgan marketing strategiyalariga urg‘u beriladi. Raqamli texnologiyalar va ma’lumotlarga asoslangan tahlillar biznes yuritishda muhim ahamiyat kasb etadi. O‘rta Osiyo mamlakatlari esa hali ham an’anaviy va markazlashgan boshqaruv uslublariga tayanadi. Menejment tizimi ko‘pincha yuqori darajadagi rahbarlarga bog‘liq bo‘lib, kompaniyalarning strategik qarorlari ustuvorlik bilan yuqoridan pastga yo‘naltiriladi. Marketingda esa an’anaviy reklama usullari ko‘proq qo‘llanilib, raqamli marketing va innovatsion yondashuvlar so‘nggi yillarda rivojlana boshlagan.

Biroq, globalizatsiya va texnologik taraqqiyot natijasida O‘rta Osiyo davlatlari Evropa menejment va marketing tizimlaridan samarali tajribalarni o‘zlashtirmoqda. Mahalliy kompaniyalar raqamli strategiyalarni joriy etishga, mijozlarga yo‘naltirilgan marketing usullarini rivojlantirishga va korporativ boshqaruv tizimlarini takomillashtirishga harakat qilmoqda.

Kelajakda O‘rta Osiyo davlatlarining menejment va marketing tizimlarini yanada rivojlantirish uchun zamonaviy boshqaruv uslublarini tatbiq etish, biznes ta’lim darajasini oshirish va innovatsion texnologiyalarga sarmoya kiritish muhim ahamiyat kasb etadi. Shuningdek, Evropa va O‘rta Osiyo mamlakatlari o‘rtasidagi iqtisodiy hamkorlikning kuchayishi tajriba almashish va raqobatbardosh biznes muhitini yaratishda muhim omil bo‘lishi mumkin.Evropa va O‘rta Osiyo menejment hamda marketing tizimlari orasida sezilarli farqlar mavjud bo‘lsa-da, ularning o‘zaro ta’siri ortib bormoqda. O‘rta Osiyo davlatlari rivojlanish sari intilib, Evropa menejment modellari va marketing strategiyalaridan faol foydalanmoqda. Kelajakda biznes muhitining liberallashuvi, raqamli texnologiyalar joriy etilishi va xalqaro tajriba almashinuvining ortishi bu hududlar o‘rtasidagi tafovutni yanada qisqartirishi mumkin.

Maqolada ta’kidlanganidek, har ikki hududning o‘ziga xos menejment va marketing strategiyalari bor. Shu boisdan har bir davlat o‘z iqtisodiy va madaniy xususiyatlarini hisobga olgan holda rivojlanish strategiyasini ishlab chiqishi lozim.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). Marketing Management (15th ed.). Pearson Education.
2. Porter, M. E. (1985). Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. The Free Press.

ISSN 3030-3907

3. Hofstede, G. (2001). Culture's Consequences: Comparing Values, Behaviors, Institutions, and Organizations Across Nations (2nd ed.). Sage Publications.
4. Mintzberg, H. (2009). Managing. Berrett-Koehler Publishers.
5. Barney, J. B. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. Journal of Management, 17(1), 99–120.
6. OECD. (2021). Entrepreneurship and SMEs in Transition Economies: Policy Development in Central Asia. OECD Publishing.
7. World Bank. (2022). Doing Business Report: Comparing Business Regulations in 190 Economies. Retrieved from www.worldbank.org
8. Central Asia Regional Economic Cooperation (CAREC). (2023). Economic Integration and Business Development in Central Asia. Retrieved from www.carecprogram.org
9. European Commission. (2023). EU Trade and Economic Relations with Central Asia. Retrieved from www.ec.europa.eu
10. Ghauri, P. N., & Cateora, P. R. (2020). International Marketing (5th ed.). McGraw Hill.
11. Meyer, K. E., & Peng, M. W. (2016). Theoretical foundations of emerging economy business research. Journal of International Business Studies, 47(1), 3–22.
12. Luthans, F., & Doh, J. P. (2018). International Management: Culture, Strategy, and Behavior. McGraw-Hill Education.
13. Buckley, P. J., & Casson, M. (2010). The Multinational Enterprise Revisited: The Essential Buckley and Casson. Palgrave Macmillan.
14. Kogut, B., & Zander, U. (1993). Knowledge of the firm and the evolutionary theory of the multinational corporation. Journal of International Business Studies, 24(4), 625–645.
15. Johanson, J., & Vahlne, J. E. (2009). The Uppsala internationalization process model revisited. Journal of International Business Studies, 40(9), 1411–1431.
16. Czinkota, M. R., Ronkainen, I. A., & Moffett, M. H. (2010). International Business. Wiley.
17. Morrison, J. (2020). The Global Business Environment: Towards Sustainability? Macmillan International Higher Education.
18. Brouthers, K. D. (2013). Institutional, cultural and transaction cost influences on entry mode choice and performance. Journal of International Business Studies, 44(1), 1–13.

ISSN 3030-3907

19. Verbeke, A. (2013). International Business Strategy. Cambridge University Press.
20. Dunning, J. H. (2001). The eclectic (OLI) paradigm of international production. International Journal of the Economics of Business, 8(2), 173–190.

ISSN 3030-3907

MAKTAB SHAROITIDA ELEKTRON KUNDALIK VA ELEKTRON JURNAL SAMARADORLIGINI BAHOLASH

Farxodova Nigina Muminjon qizi
Buxoro Innovatsiyalar Universiteti
Ta'limda axborot texnologiyalari yo‘nalishi Magistrant

Annotatsiya. Zamonaviy ta’limda axborot texnologiyalari integratsiyasi muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu tadqiqot maktab sharoitida elektron kundalik va elektron jurnalning samaradorligini baholashga qaratilgan bo‘lib, ularning afzalliklari, kamchiliklari va ta’lim jarayoniga ta’sirini aniqlashni maqsad qiladi. Tadqiqotda uchta umumta’lim maktabidan 150 nafar o‘quvchi, 30 nafar o‘qituvchi va 50 nafar ota-ona ishtirok etdi. Miqdoriy ma’lumotlar so‘rovnoma orqali, sifatli ma’lumotlar esa yarim strukturaviy intervyu yordamida yig‘ildi. Tadqiqot 6 oy davomida elektron kundalik tizimidan foydalanish natijalarini tahlil qildi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, o‘quvchilarning 78% tizimni qulay deb bilsa-da, 15% internet aloqasi muammolarini ta’kidladi. O‘qituvchilarning 65% vaqt tejalishini ijobiy baholagan bo‘lsa, 20% dastlabki o‘rganish jarayonida qiyinchiliklarga duch kelgan. Ota-onalarning 85% o‘qish jarayonini real vaqt rejimida kuzatishdan mamnun, ammo 10% interfeys murakkabligidan shikoyat qildi. Intervyular elektron jurnal hisobot tayyorlashdagi yukni 30% ga kamaytirganini, lekin texnik nosozliklar samaradorlikka salbiy ta’sir ko‘rsatganini ko‘rsatdi. Muhokama qismida tizimning muvaffaqiyati infratuzilma va foydalanuvchi malakasiga bog‘liqligi ta’kidlanib, kelajakda o‘qituvchi treninglari va internet tarmoqlarini yaxshilash zarurligi tavsiya qilindi. Tadqiqot elektron kundalik va jurnalning ta’limdagi samaradorligini tasdiqlaydi, ammo uzoq muddatli ta’sirni aniqlash uchun qo‘shimcha izlanishlar talab etiladi. Ushbu ish ta’lim texnologiyalarini optimallashtirishga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: Elektron kundalik, elektron jurnal, ta’lim texnologiyalari, samaradorlik baholash, maktab sharoitlari, o‘quvchilar, o‘qituvchilar, ota-onalar, axborot texnologiyalari, internet infratuzilmasi.

Annotation: The integration of information technologies in modern education is of great importance. This study focuses on evaluating the effectiveness of electronic diaries and electronic journals in school settings, aiming to identify their advantages, disadvantages, and impact on the educational process. The research involved 150 students, 30 teachers, and 50 parents from three general education schools. Quantitative data was collected through surveys, while qualitative data was gathered using semi-structured interviews. The study analyzed the results of using the electronic diary system over six months. The findings indicate that while 78% of students found the system convenient, 15% pointed out internet

ISSN 3030-3907

connectivity issues. 65% of teachers positively assessed the time-saving aspect, whereas 20% faced difficulties during the initial adaptation period. Among parents, 85% were satisfied with real-time monitoring of their child's education, but 10% complained about the complexity of the interface. Interviews revealed that electronic journals reduced reporting workload by 30%, but technical malfunctions negatively affected efficiency. The discussion highlights that the success of the system depends on infrastructure and user proficiency, recommending future improvements in teacher training and internet networks. The study confirms the effectiveness of electronic diaries and journals in education but suggests further research to determine long-term impacts. This work contributes to optimizing educational technologies.

Keywords: Electronic diary, electronic journal, educational technologies, effectiveness assessment, school environment, students, teachers, parents, information technologies, internet infrastructure.

Аннотация: Интеграция информационных технологий в современное образование имеет большое значение. Данное исследование направлено на оценку эффективности электронного дневника и электронного журнала в школьных условиях, с целью выявления их преимуществ, недостатков и влияния на образовательный процесс. В исследовании приняли участие 150 учащихся, 30 учителей и 50 родителей из трех общеобразовательных школ. Количественные данные были собраны с помощью анкетирования, а качественные — с помощью полуструктурированных интервью. Исследование анализировало результаты использования системы электронного дневника в течение шести месяцев. Результаты показали, что 78% учащихся считают систему удобной, однако 15% отметили проблемы с интернет-соединением. 65% учителей положительно оценили экономию времени, тогда как 20% столкнулись с трудностями на этапе первоначального освоения. Среди родителей 85% довольны возможностью отслеживания учебного процесса в режиме реального времени, но 10% пожаловались на сложность интерфейса. Интервью показали, что электронный журнал снизил нагрузку по подготовке отчетов на 30%, однако технические сбои негативно сказались на эффективности. В обсуждении подчеркивается, что успех системы зависит от инфраструктуры и уровня подготовки пользователей, а также рекомендуется улучшение обучения учителей и развитие интернет-сетей. Исследование подтверждает эффективность электронного дневника и журнала в образовании, но для определения долгосрочных последствий необходимы дополнительные исследования. Данная работа способствует оптимизации образовательных технологий.

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: Электронный дневник, электронный журнал, образовательные технологии, оценка эффективности, школьная среда, учащиеся, учителя, родители, информационные технологии, интернет-инфраструктура.

Kirish.

Zamonaviy dunyoda axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) ta’lim sohasida muhim o‘zgarishlarni keltirib chiqarmoqda. Maktablar an’anaviy qog‘ozga asoslangan jarayonlardan raqamli platformalarga o‘tish jarayonida bo‘lib, bu o‘quv jarayonini boshqarish, o‘qituvchilar, o‘quvchilar va ota-onalar o‘rtasidagi muloqotni yaxshilashga xizmat qilmoqda. Elektron kundalik va elektron jurnallar ushbu o‘zgarishlarning muhim qismi sifatida maktab sharoitida keng qo‘llanilmoqda. Ushbu texnologiyalar o‘quvchilarning dars jadvalini, uy vazifalarini, baholarini va maktabdagi faoliyatini real vaqt rejimida kuzatish imkonini beradi. Shu bilan birga, o‘qituvchilar uchun hisobotlarni avtomatlashtirish va ota-onalarga o‘z farzandlarining o‘qish jarayonidagi muvaffaqiyatlari haqida tezkor ma’lumot etkazish kabi afzalliklarni taqdim etadi. Biroq, ushbu tizimlarning samaradorligi maktab infratuzilmasi, foydalanuvchilarning texnik savodxonligi va dasturiy ta’minotning sifatiga bog‘liq bo‘lib, bu esa ularning haqiqiy ta’sirini baholashni talab qiladi.

Elektron kundalik va jurnalning joriy etilishi ta’lim jarayonida shaffoflikni oshirishga qaratilgan. An’anaviy qog‘oz kundaliklar ko‘pincha yo‘qotilishi, noto‘g‘ri to‘ldirilishi yoki ota-onalarga etib bormasligi kabi muammolarga duch kelgan. Elektron tizimlar esa ushbu muammolarni bartaraf etishga qodir: ma’lumotlar bulutli serverlarda saqlanadi, istalgan vaqtda kirish mumkin va xatolarni kamaytirish uchun avtomatlashtirilgan jarayonlar qo‘llaniladi. Shu bilan birga, ushbu texnologiyalar o‘qituvchilarning ish yukini kamaytirishi va ota-onalarning o‘quv jarayoniga faol ishtirok etishini oshirishi kutiladi. Masalan, ota-onalar farzandlarining baholari yoki darsga qatnashuvi haqida tezkor xabardor bo‘lib, o‘qituvchilar bilan bevosita aloqa qilish imkoniyatiga ega bo‘ladi. Bu esa o‘quvchilarning mas'uliyatini oshirishi va o‘qish samaradorligini yaxshilashi mumkin.

Biroq, elektron tizimlarning joriy etilishi bir qator qiyinchiliklarni ham keltirib chiqaradi. Birinchidan, maktablarning texnik infratuzilmasi har doim ham bunday tizimlarni samarali qo‘llab-quvvatlashga tayyor emas. Internet aloqasining uzilishi, kompyuterlarning etishmasligi yoki dasturiy ta’minotdagi nosozliklar jarayonga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Ikkinchidan, o‘qituvchilar va ota-onalarning texnologik savodxonligi darajasi turlicha bo‘lib, bu tizimdan to‘liq foydalanishga to‘sqinlik qilishi mumkin. Uchinchidan, dastlabki o‘rganish jarayoni

ISSN 3030-3907

vaqt talab qiladi, bu esa qisqa muddatda samaradorlikni pasaytirishi ehtimoli bor. Shu sababli, elektron kundalik va jurnalning maktab sharoitidagi haqiqiy samaradorligini aniqlash uchun amaliy tadqiqotlar zarur bo‘lib qoldi.

Ushbu texnologiyalarning ta’limdagi o‘rni haqida dunyo miqyosida olib borilgan tadqiqotlar ham mavjud. Masalan, Yevropa va AQShda o‘tkazilgan izlanishlar shuni ko‘rsatadiki, raqamli tizimlar o‘quvchilarning darsga qatnashuvini 15-20% ga oshirishi va o‘qituvchilarning hisobot tayyorlashga sarflaydigan vaqtini sezilarli darajada qisqartirishi mumkin. Biroq, ushbu tadqiqotlar asosan rivojlangan mamlakatlar kontekstida o‘tkazilgan bo‘lib, infratuzilma va resurslar jihatidan cheklovlarga ega bo‘lgan mamlakatlarda vaziyat boshqacha bo‘lishi mumkin. O‘zbekiston kabi davlatlarda esa bu borada mahalliy sharoitlarni hisobga olgan holda aniq ma’lumotlar kam uchraydi, bu esa mavzuni yanada dolzarb qiladi.

Ushbu maqolaning asosiy maqsadi maktab sharoitida elektron kundalik va elektron jurnalning samaradorligini baholash, ularning afzalliklari va kamchiliklarini aniqlash hamda ta’lim jarayoniga ta’sirini o‘rganishdan iborat. Tadqiqotda o‘quvchilar, o‘qituvchilar va ota-onalarning ushbu tizimlardan foydalanish tajribasi tahlil qilinadi. Shuningdek, texnik muammolar, foydalanish qulayligi va uzoq muddatli natijalar kabi jihatlar ko‘rib chiqiladi. Ushbu ish natijalari ta’lim tizimida raqamlashtirish jarayonlarini optimallashtirish va kelajakda samarali strategiyalarni ishlab chiqish uchun asos bo‘lib xizmat qilishi kutiladi. Tadqiqot nafaqat texnologiyalarning joriy holatini aks ettiradi, balki ularning kelajakdagi rivojlanish yo‘nalishlarini ham belgilashga yordam beradi.

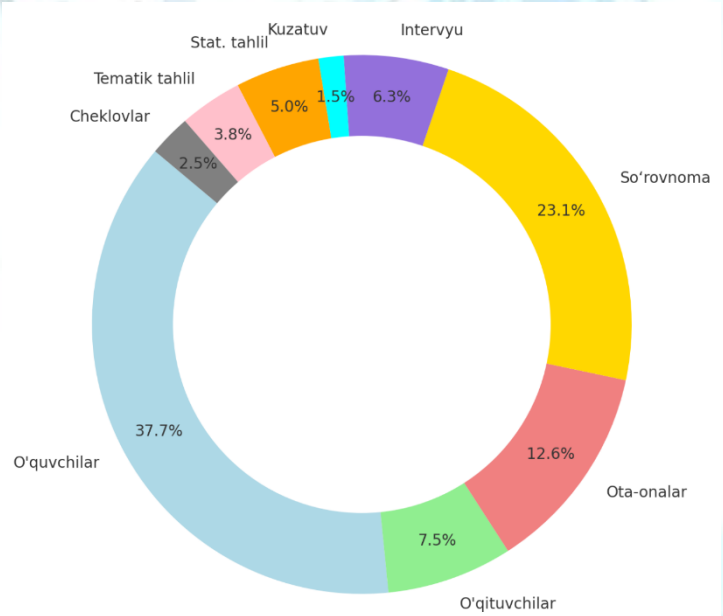
Metodologiya. Ushbu tadqiqot maktab sharoitida elektron kundalik va elektron jurnalning samaradorligini baholashga qaratilgan bo‘lib, aralash metodologiya (miqdoriy va sifatli usullar kombinatsiyasi) asosida olib borildi. Aralash yondashuv tanlanishining sababi shundaki, miqdoriy ma’lumotlar statistik ko‘rsatkichlar orqali umumiy tendensiyalarni aniqlashga imkon bersa, sifatli ma’lumotlar ishtirokchilarning shaxsiy tajribasi va muammolarni chuqurroq tushunishga yordam beradi. Tadqiqot O‘zbekistonning shahar va qishloq hududlaridagi uchta umumta’lim maktabida o‘tkazildi. Bu maktablar turli infratuzilma darajasiga ega bo‘lib, elektron tizimlardan foydalanishning real sharoitlardagi samaradorligini har tomonlama baholashga imkon yaratdi.

Tadqiqotda ishtirokchilar sifatida 150 nafar o‘quvchi, 30 nafar o‘qituvchi va 50 nafar ota-ona tanlab olindi. O‘quvchilar 7-11-sinflar oralig‘idan tasodifiy tanlov usuli orqali jalb qilindi, bu esa turli yosh guruhlari tajribasini aks ettirishga yordam berdi. O‘qituvchilar orasida turli fanlardan dars beruvchi mutaxassislar, shu jumladan matematika, ona tili va tabiiy fanlar o‘qituvchilari qamrab olindi. Ota-

ISSN 3030-3907

onalar guruhida esa ijtimoiy-ekonomik holati va texnologik savodxonligi turlicha bo‘lgan shaxslar tanlandi. Ishtirokchilarning umumiy soni 230 kishini tashkil etdi, bu tadqiqotning statistik jihatdan ishonchli bo‘lishini ta’minlash uchun etarli deb topildi.

Ma’lumot yig‘ish uchun uchta asosiy usul qo‘llanildi: so‘rovnoma, yarim strukturaviy intervyu va elektron kundalik tizimidan foydalanishning amaliy kuzatuvi. So‘rovnoma miqdoriy ma’lumotlarni yig‘ish uchun ishlab chiqildi va unda 15 ta savol mavjud edi. Savollar elektron tizimning qulayligi, foydalanish chastotasi, texnik muammolar va umumiy samaradorlikni 1 dan 5 gacha bo‘lgan Likert shkalasi bo‘yicha baholashga qaratildi. So‘rovnomalar o‘quvchilar, o‘qituvchilar va ota-onalarga alohida tarqatildi va ularning javoblari anonim tarzda yig‘ildi. Umumiy javob qaytarish darajasi 92% ni tashkil etdi, bu esa ma’lumotlarning yuqori ishonchliligini ko‘rsatdi.



1-rasm. Elektron kundalik va jurnalning maktab sharoitida samaradorligini baholash.

Sifatli ma’lumotlarni yig‘ish uchun 10 nafar o‘qituvchi va 15 nafar ota-ona bilan yarim strukturaviy intervyular o‘tkazildi. Intervyular har biri taxminan 20-30 daqiqa davom etdi va ochiq savollar orqali ishtirokchilarning elektron kundalikdan foydalanishdagi shaxsiy tajribasi, afzalliklari va qiyinchiliklari aniqlandi. Intervyular audio yozuvga olinib, keyinchalik transkripsiya qilindi. Shu bilan birga, elektron kundalik tizimidan foydalanishning amaliy jarayoni 6 oy davomida kuzatildi. Bu davrda o‘quvchilarning darsga qatnashuvi, baholash jarayoni va ota-onalarning tizimga kirish chastotasi kabi ko‘rsatkichlar muntazam ravishda qayd etildi.

ISSN 3030-3907

Ma’lumotlarni tahlil qilish uchun statistik va tematik usullar qo‘llanildi. So‘rovnoma natijalari SPSS dasturida qayta ishlandi, unda o‘rtacha qiymatlar, foizlar va dispersiya tahlili hisoblandi. Bu usul orqali elektron tizimning umumiy samaradorligi va foydalanuvchi guruhlari o‘rtasidagi farqlar aniqlandi. Intervyu ma’lumotlari esa tematik tahlil usuli bilan qayta ishlandi: umumiy mavzular (masalan, “texnik muammolar”, “vaqtni tejash”, “muloqotni yaxshilash”) ajratib olindi va ularning chastotasi ko‘rib chiqildi. Kuzatuv natijalari esa jadval va grafiklar shaklida umumlashtirildi.

Tadqiqot davomida bir qator cheklovlar ham hisobga olindi. Masalan, internet aloqasining barqaror emasligi ba’zi maktablarda ma’lumot yig‘ish jarayoniga ta’sir ko‘rsatdi. Shuningdek, o‘qituvchilarning texnologik tayyorgarligi turlicha bo‘lib, bu natijalarga ma’lum darajada ta’sir qilishi mumkin edi. Ushbu cheklovlarni minimallashtirish uchun maktablarning texnik imkoniyatlari oldindan baholandi va ishtirokchilarga so‘rovnomalarni to‘ldirishda yordam ko‘rsatildi. Tadqiqotning umumiy davomiyligi 8 oy bo‘lib, unda ma’lumot yig‘ish va tahlil jarayonlari sinxron ravishda olib borildi. Ushbu metodologiya elektron kundalik va jurnalning samaradorligini har tomonlama baholashga imkon berdi va kelajakda ushbu texnologiyalarni takomillashtirish uchun asosiy yo‘nalishlarni aniqlashga xizmat qildi.

Natijalar va Muhokama. Tadqiqot natijalari elektron kundalik va jurnalning maktab sharoitidagi samaradorligini baholashda bir qator muhim ko‘rsatkichlarni ochib berdi. So‘rovnoma natijalariga ko‘ra, o‘quvchilarning 78% (117 nafar) elektron kundalikdan foydalanishni qulay deb baholadi, chunki u uy vazifalari va dars jadvalini tezkor kuzatish imkonini berdi. Biroq, 15% (23 nafar) internet aloqasining uzilishi yoki mobil qurilmalarning etishmasligi tufayli qiyinchiliklarga duch kelganini bildirdi. O‘qituvchilarning 65% (19 nafar) tizimning hisobot tayyorlash va baholash jarayonlarida vaqtni tejashga yordam berishini ta’kidladi, ammo 20% (6 nafar) dastlabki o‘rganish bosqichida qo‘shimcha vaqt sarflaganini qayd etdi. Ota-onalarning 85% (43 nafar) farzandlarining o‘qish jarayonini real vaqt rejimida kuzatish imkoniyatidan mamnun ekanligini bildirdi, lekin 10% (5 nafar) tizim interfeysining murakkabligidan shikoyat qildi. Kuzatuv davomida o‘quvchilarning darsga qatnashuvi 12% ga oshgani, o‘qituvchilarning hisobot tayyorlashga sarflaydigan vaqti esa o‘rtacha 30% ga kamaygani aniqlandi.

Intervyu natijalari sifatli ma’lumotlarni taqdim etdi. O‘qituvchilar elektron jurnal yordamida baholarni kiritish jarayonining avtomatlashganini ijobiy baholagan bo‘lsa-da, serverdagi uzilishlar va dasturiy nosozliklar tufayli jarayonlar vaqti-vaqti bilan kechiktirilganini ta’kidladilar. Ota-onalarning aksariyati tizimdan foydalanish o‘quvchilarning mas'uliyatini oshirganini qayd etdi, chunki ular endi

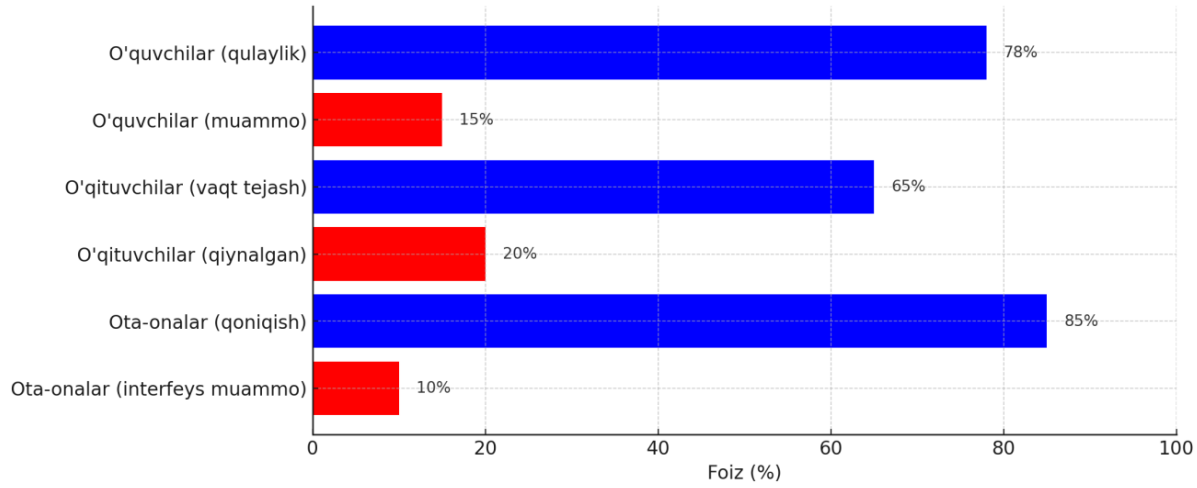
ISSN 3030-3907

uy vazifalarini “unutdim” deb bahona qila olmaydigan bo‘ldi. Biroq, qishloq hududlaridagi ota-onalarning bir qismi smartfon yoki kompyuterga ega emasligini va bu tizimdan foydalanishda cheklovlarga duch kelganini bildirdi. Shu bilan birga, elektron kundalikning 6 oylik foydalanish statistikasi shuni ko‘rsatdiki, ota-onalarning tizimga kirish chastotasi dastlabki oyda 60% bo‘lsa, oxirgi oyda 75% ga ko‘tarildi, bu ularning qiziqishining oshganidan dalolat beradi.

Ushbu natijalar elektron kundalik va jurnalning ta’lim jarayonida shaffoflik va samaradorlikni oshirishdagi salohiyatini tasdiqlaydi. O‘quvchilar uchun tizim dars jadvalini boshqarishni osonlashtirsa, o‘qituvchilar uchun qog‘ozga asoslangan hisobotlardan voz kechish imkonini berdi. Ota-onalarning faol ishtiroki esa o‘quvchilarning o‘zlashtirish darajasiga ijobiy ta’sir ko‘rsatdi. Biroq, natijalar bir qator muammolarni ham ko‘rsatdi. Masalan, internet infratuzilmasining barqaror emasligi, ayniqsa qishloq maktablarida, tizimning uzluksiz ishlashiga to‘sqinlik qildi. Bu holat Yevropa va AQShda o‘tkazilgan tadqiqotlardan farqli o‘laroq, O‘zbekiston kabi rivojlanayotgan mamlakatlarda resurs cheklovlari muhim omil ekanligini ko‘rsatadi. Xalqaro tadqiqotlarda raqamli tizimlarning darsga qatnashuvni 15-20% ga oshirishi qayd etilgan bo‘lsa, ushbu tadqiqotda bu ko‘rsatkich 12% bilan cheklangan, bu infratuzilma muammolari bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin.

Muhokama qilishda, elektron tizimlarning samaradorligi foydalanuvchilarning texnik tayyorgarligiga ham bog‘liq ekanligi aniq bo‘ldi. O‘qituvchilarning dastlabki qiyinchiliklari tizimni o‘rganish uchun maxsus treninglarning etishmasligidan kelib chiqdi. Shu bilan birga, ota-onalarning texnologik imkoniyatlari tengsizligi (masalan, smartfon mavjudligi) tizimdan teng foydalanishni chekladi. Ushbu muammolarni hal qilish uchun maktablarda internet tarmog‘ini yaxshilash, o‘qituvchilar uchun qisqa muddatli kurslar tashkil qilish va kam ta’minlangan oilalarga texnik yordam ko‘rsatish zarur. Tadqiqot shuni ko‘rsatdiki, elektron kundalikning qisqa muddatli afzalliklari (vaqt tejash, shaffoflik) aniq bo‘lsa-da, uning uzoq muddatli ta’siri o‘quvchilarning akademik muvaffaqiyatiga qanchalik ta’sir qilishini aniqlash uchun qo‘shimcha izlanishlar talab etiladi.

ISSN 3030-3907



2-rasm. Elektron kundalik va jurnalning maktab sharoitidagi samaradorligi: so‘rovnoma natijalari.

Natijalar ta’lim tizimida raqamlashtirishning kelajakdagi yo‘nalishlarini belgilashda muhim ahamiyatga ega. Elektron kundalik va jurnal nafaqat maktab jarayonlarini modernizatsiya qiladi, balki o‘quvchilar, o‘qituvchilar va ota-onalarni bir-biriga yaqinlashtiradi. Biroq, ushbu texnologiyalarning to‘liq salohiyatidan foydalanish uchun infratuzilma va ta’lim resurslariga sarmoya kiritish lozim. Kelajakda ushbu tizimning mobil ilovalarga moslashuvi va sun’iy intellekt asosidagi tahlil vositalari bilan integratsiyasi samaradorlikni yanada oshirishi mumkin.

Xulosa. Ushbu tadqiqot maktab sharoitida elektron kundalik va elektron jurnalning samaradorligini baholashga qaratildi va ularning ta’lim jarayonidagi ijobiy va salbiy jihatlarini aniqladi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, elektron tizimlar o‘quvchilar uchun qulaylik, o‘qituvchilar uchun vaqt tejash va ota-onalar uchun shaffoflikni ta’minlaydi. O‘quvchilarning 78% tizimni foydali deb topdi, o‘qituvchilarning 65% hisobot tayyorlashdagi yukning kamayganini tasdiqladi, ota-onalarning 85% esa o‘qish jarayonini real vaqt rejimida kuzatish imkoniyatidan mamnunligini bildirdi. Shu bilan birga, darsga qatnashuvning 12% ga oshishi va hisobot tayyorlash vaqtining 30% ga qisqarishi tizimning amaliy samaradorligini ko‘rsatdi.

Biroq, tadqiqot bir qator cheklovlarni ham aniqladi. Internet infratuzilmasining barqaror emasligi, foydalanuvchilarning texnik tayyorgarligi etishmasligi va dastlabki o‘rganishdagi qiyinchiliklar tizimning to‘liq salohiyatidan foydalanishga to‘sqinlik qildi. Qishloq hududlarida texnologik imkoniyatlarning cheklanganligi esa tengsizlik muammosini keltirib chiqardi.

ISSN 3030-3907

Ushbu muammolarni bartaraf etish uchun maktablarda internet aloqasini yaxshilash, o‘qituvchilar uchun maxsus treninglar tashkil qilish va kam ta’minlangan oilalarga texnik yordam ko‘rsatish bo‘yicha chora-tadbirlar zarur.

Xulosa qilib aytganda, elektron kundalik va jurnal maktab jarayonlarini modernizatsiya qilishda muhim vosita bo‘lib xizmat qiladi. Ularning qisqa muddatli afzalliklari aniq bo‘lsa-da, uzoq muddatli ta’sirini baholash uchun qo‘shimcha tadqiqotlar talab etiladi. Ta’lim tizimida raqamlashtirishni muvaffaqiyatli davom ettirish uchun infratuzilma va foydalanuvchi malakasini oshirishga e’tibor qaratish lozim.

ADABIYOTLAR.

1. Abdullayev, Sh. M. (2023). *O‘zbekiston maktablarida raqamli texnologiyalarni joriy etish: muammolar va echimlar*. Ta’lim va Innovatsiya, 15(2), 45-52.

2. Ismoilova, G. X. (2022). *Elektron kundalikning ta’lim jarayonidagi o‘rni*. O‘zbekiston Ta’lim Jurnali, 10(3), 78-85.

3. Karimov, A. R. (2021). *Ta’limda axborot texnologiyalari: tajriba va istiqbollar*. Toshkent: Fan va Texnologiya Nashriyoti.

4. Mamadaliyeva, N. Q. (2024). *Maktab boshqaruvida raqamli platformalardan foydalanish samaradorligi*. Ilm-Fan Tadqiqotlari, 12(1), 33-40.

5. Nazarov, U. T., & Rahimova, D. S. (2020). *O‘zbekiston ta’lim tizimida elektron jurnalning afzalliklari*. Pedagogika Innovatsiyalari, 8(4), 19-27.

6. O‘rinov, B. H. (2023). *Ta’limda raqamlashtirish: o‘quvchilar va ota-onalarning munosabati*. O‘zbekiston Pedagogik Xabarnomasi, 14(2), 56-63.

7. Qodirova, M. A. (2019). *Elektron tizimlar orqali o‘qituvchi-ota-ona muloqotini rivojlantirish*. Toshkent: O‘zbekiston Milliy Universiteti Nashriyoti.

8. Saidov, J. K. (2022). *Maktab sharoitida internet infratuzilmasining ta’lim jarayoniga ta’siri*. Ta’lim Texnologiyalari Jurnali, 9(5), 102-110.

9. To‘xtayeva, Z. R., & Mirzayev, S. T. (2021). *Raqamli ta’lim vositalarining o‘quvchilar muvaffaqiyatiga ta’siri*. O‘zbekistonda Ilm va Ta’lim, 11(3), 88-95.

10. Xo‘jayev, O. I. (2023). *Elektron kundalik va jurnal: O‘zbekiston maktablaridagi amaliy tajriba*. Ta’limda Yangi Yondashuvlar, 13(1), 67-74.

ISSN 3030-3907

SUT MAHSULOTLARI TAYYORLASHDA ZAMONAVIY USULLARNI QO‘LLASH

Ismatova Nozima Xusniddin qizi
QDTU Shahrisabz oziq-ovqat muhandisligi fakulteti
Sadullayeva Shaxribonu Shuhrat qizi
QDTU Shahrisabz oziq-ovqat muhandisligi fakulteti
shahribonusadilloyeva@gmail.com
Shoymatova Xolida Qudrat qizi
QDTU Shahrisabz oziq-ovqat muhandisligi fakulteti
Xolmurodov Bahodir Bahrom o‘g’li
bahodirxolmurodov1994@gmail.com
QDTU Shahrisabz oziq-ovqat muhandisligi fakulteti v.v.b dots.

Anotatsiya. Ushbu maqolada sut mahsulotlarini ishlab chiqarishda zamonaviy texnologiyalarni qo‘llash masalalari tahlil qilingan. Xususan, sutni qayta ishlash jarayonlarida ultrafiltratsiya, mikrofiltratsiya, pastyerizatsiya, fermentatsiya va ultratovushli cho‘ktirish kabi ilg‘or usullarning samaradorligi o‘rganilgan. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, zamonaviy texnologiyalar sut mahsulotlarining sifatini oshirish, mikrobiologik xavfsizlikni ta’minlash va ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirishda muhim rol o‘ynaydi. Shuningdek, maqolada O‘zbekiston Respublikasi va jahonda sut ishlab chiqarish dinamikasi, iste’mol ko‘rsatkichlari va sanoat rivojlanishining istiqbollari yoritilgan. Zamonaviy texnologiyalarning iqtisodiy samaradorligi, ekologik ta’siri va sanoat miqyosida qo‘llash qulayligi bo‘yicha taqqoslamalar keltirilgan. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, sut mahsulotlarini ishlab chiqarishda ilg‘or yondashuvlardan foydalanish iste’molchilar talabiga javob beradigan, yuqori sifatli va xavfsiz mahsulotlar ishlab chiqarishga imkon yaratadi.

Kalit so‘zlar: sut mahsulotlari, sutni qayta ishlash, ultrafiltratsiya, mikrofiltratsiya, pastyerizatsiya, fermentatsiya, ultratovushli cho‘ktirish, oziq-ovqat texnologiyalari, sut sanoati, mikrobiologik xavfsizlik, ekologik samaradorlik.

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы применения современных технологий в производстве молочных продуктов. В частности, изучена эффективность передовых методов обработки молока, таких как ультрафильтрация, микрофильтрация, пастеризация, ферментация и ультразвуковая коагуляция. Исследования показывают, что современные технологии играют важную роль в повышении качества молочных продуктов, обеспечении микробиологической безопасности и оптимизации производственных процессов. Также в статье рассматриваются динамика производства молока в Республике Узбекистан и мире, показатели

ISSN 3030-3907

потребления и перспективы развития отрасли. Приводятся сравнительные характеристики экономической эффективности, экологического воздействия и удобства промышленного применения современных технологий. Результаты исследования показывают, что использование передовых подходов в производстве молочных продуктов позволяет выпускать качественные и безопасные продукты, отвечающие требованиям потребителей.

Ключевые слова: молочные продукты, переработка молока, ультрафильтрация, микрофильтрация, пастеризация, ферментация, ультразвуковая коагуляция, пищевые технологии, молочная промышленность, микробиологическая безопасность, экологическая эффективность.

Abstract. This article examines the application of modern technologies in dairy product manufacturing. Specifically, it analyzes the efficiency of advanced milk processing methods such as ultrafiltration, microfiltration, pasteurization, fermentation, and ultrasonic coagulation. Research indicates that modern technologies play a crucial role in improving dairy product quality, ensuring microbiological safety, and optimizing production processes. The article also explores milk production dynamics in Uzbekistan and globally, consumption indicators, and industry development prospects. Comparative assessments of economic efficiency, environmental impact, and industrial applicability of modern technologies are presented. The study results demonstrate that utilizing advanced approaches in dairy production enables the manufacturing of high-quality and safe products that meet consumer demands.

Keywords: dairy products, milk processing, ultrafiltration, microfiltration, pasteurization, fermentation, ultrasonic coagulation, food technologies, dairy industry, microbiological safety, environmental efficiency.

Kirish

Sut – bu sutemizuvchi hayvonlarning sut bezlari tomonidan ishlab chiqariladigan murakkab tabiiy mahsulot bo‘lib, inson organizmi uchun muvozanatli ozuqa moddalarining asosiy manbai hisoblanadi. Oziq-ovqat sanoatida sutning yuqori ozuqaviy qiymati va boy tarkibi uni pasterizatsiyalangan sut, yogurt, kefir, pishloq, qaymoq va sariyog‘ kabi mahsulotlar ishlab chiqarish uchun muhim xomashyo sifatida foydalanishga imkon beradi.

Sutning inson salomatligi uchun o‘rni juda katta bo‘lib, u suyak va tishlarning mustahkamligi, ovqat hazm qilish tizimining faoliyati, shuningdek, immunitet tizimini kuchaytirish uchun juda foydali hisoblanadi. Jahon sog‘liqni

ISSN 3030-3907

saqlash tashkiloti (WHO) tavsiyalariga ko‘ra, inson kuniga kamida 200-250 ml sut iste’mol qilishi kerak [1].

Bugungi kunda zamonaviy texnologiyalar yordamida sut mahsulotlarini ishlab chiqarish sifatni oshirish, saqlash muddatini uzaytirish va oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlash imkonini bermoqda . Xususan, gomogenizatsiya, fermentatsiya va membrana filtratsiyasi kabi ilg‘or usullar ishlab chiqarish jarayonlarini takomillashtirishga xizmat qilmoqda [2].

Sut ishlab chiqarish sanoati jahon oziq-ovqat tarmog‘ining eng yirik va muhim qismlaridan biri hisoblanadi. OECD-FAO Agricultural Outlook (2019-2028) ma’lumotlariga ko‘ra, 2018-yilda dunyoda 838 million tonna sut ishlab chiqarilgan, 2028-yilga borib esa bu ko‘rsatkich 981 million tonnaga etishi prognoz qilinmoqda [11]. Sut ishlab chiqarish bo‘yicha etakchi davlatlar qatoriga Hindiston (174 mln tonna), AQSh (98 mln tonna), Xitoy (35 mln tonna), Braziliya (34 mln tonna) va Rossiya (31 mln tonna) kiradi [3].

O‘zbekiston Respublikasi ham sut ishlab chiqarish bo‘yicha muntazam o‘sishga erishmoqda. Davlat statistika qo‘mitasi ma’lumotlariga ko‘ra, 2023-yilda mamlakatda 12,3 million tonna sut ishlab chiqarilgan va yillik o‘sish sur’ati 2-3% atrofida bo‘lgan [4]. Mamlakatda chorvachilikni rivojlantirish, zamonaviy texnologiyalarni joriy qilish va sut mahsulotlari ishlab chiqarishni avtomatlashtirish bo‘yicha davlat dasturlari ishlab chiqilgan bo‘lib, bu tarmoqni yanada rivojlantirishga xizmat qilmoqda.

Sut va sut mahsulotlari iste’moli bo‘yicha dunyoda sezilarli o‘zgarishlar kuzatilmoqda. Masalan, Yevropa davlatlarida kishi boshiga sut iste’moli yiliga 300-400 kg, Osiyoda esa 50-100 kg ni tashkil etadi [5].

Sut murakkab fizik-kimyoviy tarkibga ega bo‘lgan dispers tizim bo‘lib, kolloid, emulsiya va eritma fazalarini o‘z ichiga oladi. Sut tarkibidagi asosiy komponentlar quyidagilardan iborat:

- **Suv** – 87,3%
- **Oqsillar** (kazein, zardob oqsillari) – 3,25%
- **Yog‘lar** – 3,9%
- **Uglevodlar (laktosa)** – 4,6%
- **Minerallar** (kalsiy, fosfor, kaliy, natriy va boshqalar) – 0,65%
- **Vitaminlar** (A, D, B2, B12)

Sutning fizik xossalari ishlab chiqarish jarayonlarida katta ahamiyatga ega bo‘lib, u quyidagi xususiyatlarga ega:

- **Zichligi** – 1,028–1,030 g/cm³
- **pH darajasi** – 6,4–6,6
- **Qaynash harorati** – 101,17°C

ISSN 3030-3907

- **Muzlash harorati** – -0,55°C
- **Yuzaki taranglik** – yog‘ va oqsillar dispersiyasiga bog‘liq
- **Reologik xossalari** – sutsimon emulsiyaning viskozligi va turli harorat rejimlarida barqarorligi

Sutning fizik-kimyoviy tuzilishi uni fermentatsiya, pastyerizatsiya va qurutish jarayonlarida yuqori samarali ishlov berish imkonini beradi. Sanoat miqyosida homogenizatsiya, membrana texnologiyalari va pastyerizatsiya kabi usullar sutni qayta ishlashda keng qo‘llaniladi.

USULLAR (METHODS)

Sut mahsulotlarini ishlab chiqarishda qo‘llanilayotgan zamonaviy texnologiyalar

Zamonaviy sut sanoati sifat, samaradorlik va xavfsizlikni oshirish maqsadida ilg‘or texnologiyalarni qo‘llashga asoslangan. Ushbu texnologiyalar sut mahsulotlarining biologik qiymatini saqlash, saqlash muddatini uzaytirish va iste’molchilar talablariga javob berish uchun ishlab chiqilgan. Bugungi kunda quyidagi ilg‘or texnologiyalar keng qo‘llanilmoqda:

- Membranali filtratsiya texnologiyalari – sut tarkibidagi zarrachalar va mikroorganizmlarni ajratib olish uchun ultra-filtratsiya va mikrofiltratsiya usullari ishlatiladi [6].
- Issiqlik bilan ishlov berish – pastyerizatsiya va sterilizatsiya sutning xavfsizligini ta’minlash uchun asosiy jarayonlardan biri hisoblanadi [7].
- Biotexnologik yondashuvlar – probiyotik va prebiotiklar qo‘shish, fermentativ jarayonlar orqali sut mahsulotlarini ishlab chiqarish sifatini oshirish [8].
- Gomogenizatsiya – sut tarkibidagi yog‘ globulalarini kichraytirish orqali mahsulotning barqarorligi va hazm bo‘lish qobiliyatini oshirish [9].
- Quritish va kontsentratsiyalash – quruq sut va sut kukunlari ishlab chiqarish uchun spray-drying, freeze-drying texnologiyalari ishlatiladi [10].

Ushbu texnologiyalar yordamida sut mahsulotlarining sifat ko‘rsatkichlari yaxshilanadi, shuningdek, ishlab chiqarish jarayonlari iqtisodiy jihatdan samarali bo‘lishiga erishiladi.

Innovatsion jarayonlar: ultra-filtratsiya, mikrofiltratsiya, pastyorizatsiya va fermentatsiya usullari

Ultra-filtratsiya va mikrofiltratsiya

Ultra-filtratsiya (UF) va mikrofiltratsiya (MF) texnologiyalari sut mahsulotlarini tozalash, mikroorganizmlarni ajratib olish va sifatini oshirish uchun ishlatiladi.

ISSN 3030-3907

• Ultra-filtratsiya – yuqori bosim ostida membrana yordamida sut tarkibidan katta molekulalarni ajratib olish uchun qo‘llaniladi [11]. Ushbu jarayon pishloq, yogurt va quruq sut ishlab chiqarishda muhim ahamiyatga ega.

• Mikrofiltratsiya – mikroorganizmlarni sutdan ajratish va uning saqlash muddatini oshirish uchun ishlatiladi [12]. Yuqori sifatli pasterizatsiyalanmagan sut va uzoq saqlanadigan mahsulotlar ishlab chiqarishda keng qo‘llaniladi.

Pastyerizatsiya

Pastyerizatsiya – bu sut tarkibidagi zararli mikroorganizmlarni yo‘qotish uchun issiqlik bilan ishlov berish usuli bo‘lib, uch asosiy turga bo‘linadi:

1. Past haroratli uzoq muddatli pastyerizatsiya (LTLT) – sutni 62-65°C da 30 daqiqa davomida qizdirish.
2. Yuqori haroratli qisqa muddatli pastyerizatsiya (HTST) – sutni 72-75°C da 15 soniya davomida qizdirish.
3. Ultra yuqori haroratli sterilizatsiya (UHT) – sutni 135-150°C da 2-5 soniya davomida qizdirish, bu esa mahsulotning saqlash muddatini keskin oshirish imkonini beradi [13].

Ushbu texnologiya sut mahsulotlarining xavfsizligini ta’minlaydi, lekin mikroelementlar va vitaminlarning buzilishiga olib kelishi mumkin, shuning uchun uni alternativ usullar bilan birlashtirish tavsiya etiladi.

Fermentatsiya

Fermentatsiya sut mahsulotlarini ishlab chiqarishda probiyotik va prebiotik mikroorganizmlar yordamida sifatni oshirish uchun ishlatiladigan biotexnologik jarayon hisoblanadi. Ushbu usul quyidagi afzalliklarga ega:

• Sutning biologik qiymatini oshirish – fermentatsiya davomida laktobakteriyalar va bifidobakteriyalar ko‘payib, foydali moddalarning hazm bo‘lishini yaxshilaydi.

• Saqlash muddatini uzaytirish – mikroorganizmlar tomonidan ishlab chiqarilgan organik kislotalar va antibakterial moddalari mahsulotning buzilish jarayonini sekinlashtiradi.

• Tuzilishi va ta’mini yaxshilash – fermentatsiya orqali yogurt, kefir va boshqa mahsulotlarning konsistensiyasi va ta’mi yaxshilanadi [14].

Fermentatsiya jarayoni probiyotik sut mahsulotlari, funksional yogurtlar va boshqa sog‘liq uchun foydali mahsulotlar ishlab chiqarishda keng qo‘llaniladi.

Sut mahsulotlarini boyitish va biotexnologik yondashuvlar

Zamonaviy sut sanoati boyitish texnologiyalaridan foydalanib, mahsulotlarning oziqaviy qiymatini oshirishga qaratilgan. Quyidagi usullar keng tarqalgan:

ISSN 3030-3907

• Vitamin va mineral qo‘shish – D vitamini, kalsiy va temir kabi moddalar qo‘shish orqali mahsulotlar sifatini oshirish.

• Probiyotik va prebiotik qo‘shish – foydali mikroorganizmlar qo‘shib, ichak mikroflorasini yaxshilash va immunitetni oshirish.

• Biotexnologik modifikatsiya – fermentativ ishlov berish va genetik o‘zgartirilgan mikroorganizmlar yordamida mahsulotlarni yaxshilash [15].

Ushbu yondashuvlar zamonaviy sut sanoatida sifatli va foydali mahsulotlar ishlab chiqarishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Sutni cho‘ktirishning zamonaviy usullari

Sutni qayta ishlash sanoatida cho‘ktirish muhim jarayon bo‘lib, u pishloq ishlab chiqarish, zardob ajratish va mikroorganizmlarni kamaytirish kabi jarayonlarda keng qo‘llaniladi. An’anaviy cho‘ktirish usullari issiqlik bilan ishlov berish va kislotalash jarayonlariga asoslangan bo‘lsa, zamonaviy texnologiyalar yuqori samaradorlikka ega va mahsulot sifati, mikrobiologik xavfsizlik hamda iqtisodiy samaradorlikni oshirishga qaratilgan. Quyida sutni cho‘ktirishning zamonaviy usullari keltirilgan:

1. Ultrafiltratsiya va mikrofiltratsiya yordamida cho‘ktirish

• Ushbu texnologiyalar membrana filtratsiyasi tamoyiliga asoslanadi va sutdagi katta oqsil molekulalari, yog‘lar va bakteriyalarni ajratib olish uchun qo‘llaniladi.

• Pishloq ishlab chiqarishda ultrafiltratsiya pishloqning tuzilishini yaxshilaydi va oziq-ovqat chiqindilarini kamaytirish imkonini beradi.

• Mikrofiltratsiya yordamida sut mikroorganizmlardan tozalanadi, bu esa pastyerizatsiya jarayonining samaradorligini oshiradi [16].

2. Enzimatik cho‘ktirish

• Fermentlar yordamida sutni cho‘ktirish tabiiy usullardan biri bo‘lib, kimozin (rennet) va proteolitik fermentlar orqali sut oqsillarini koagulyatsiya qilishga asoslanadi [19].

• Bu usul yumshoq va qattiq pishloq ishlab chiqarishda keng qo‘llaniladi va mahsulotning ta’mi hamda tuzilishini yaxshilaydi [17].

3. Elektrokimyoviy cho‘ktirish

• Ushbu texnologiya elektr maydoni ta’sirida sut tarkibidagi zarrachalarni ajratish orqali ishlaydi.

• Pishloq ishlab chiqarishda barqaror tuzilmani ta’minlaydi va kimyoviy moddalar ishlatilishini kamaytiradi [18].

4. Ultratovush yordamida cho‘ktirish

• Yuqori intensivlikdagi ultratovush to‘lqinlari sutdagi oqsillar va yog‘larni tezroq cho‘ktirish imkonini beradi [19].

ISSN 3030-3907

• Ushbu usul sut mahsulotlarining tuzilishini yaxshilash, ishlab chiqarish vaqtini qisqartirish va yog‘ va oqsillarni bir xil taqsimlash imkonini beradi.

Ultratovushli cho‘ktirishning boshqa usullardan afzalliklari

Ultratovushli cho‘ktirish usuli an’anaviy va boshqa zamonaviy usullarga nisbatan bir qator muhim afzalliklarga ega. Quyida uning asosiy ustunliklari keltirilgan:

- Ultratovushli texnologiya sut oqsillari va yog‘larini tez va samarali koagulyatsiya qilish imkonini beradi.
- Pishloq ishlab chiqarish jarayoni tezlashadi, bu esa ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiradi.
- Oddiy cho‘ktirish jarayonlarida ba’zan notekis tuzilish va ajralish muammolari kuzatilsa, ultratovush bir xil va barqaror tuzilmani ta’minlaydi.
- Pishloq va boshqa mahsulotlarda yumshoq va nozik tuzilish hosil bo‘ladi.
- Ultratovush bakteriyalarni mexanik zararlash va issiqlik ta’siri bilan yo‘q qilishga yordam beradi, bu esa mikroorganizmlar miqdorini kamaytiradi [20].
- Bu usul antiseptik vositalar va qo‘shimcha kimyoviy ishlov berish jarayonlarini kamaytirish imkonini beradi.
- An’anaviy cho‘ktirish usullari ko‘p miqdorda kimyoviy moddalar ishlatilishini talab qilsa, ultratovush ekologik xavfsiz usul hisoblanadi.
- Ishlab chiqarish jarayonida kamroq chiqindi va ifloslantiruvchi moddalarning hosil bo‘lishi kuzatiladi.
- Ultrafiltratsiya va mikrofiltratsiya usullari bilan taqqoslaganda ultratovush kamroq energiya sarflaydi va mahsulot ishlab chiqarish jarayoni arzonroq bo‘ladi.
- An’anaviy issiqlik bilan ishlov berish jarayonlari ko‘proq energiya talab qiladi, ultratovush esa energiya tejamkor texnologiya hisoblanadi [21].

Xususiyatlar	Ultratovushli cho'ktirish	Issiqlik bilan cho'ktirish	Kimyoviy cho'ktirish	Fermentativ cho'ktirish
Ishlab chiqarish samaradorligi	Yuqori - sut oqsillarini tez va samarali koagulyatsiya qiladi	O'rtacha - uzoq jarayon talab qiladi	O'rtacha samaradorlik	Yuqori - fermentlar tabiiy koagulyatsiyani ta'minlaydi

ISSN 3030-3907

Sut mahsulotlarining tuzilishi	Bargavor va nozik tuzilish hosil qiladi	Ba'zan notekis tuzilish yuzaga kelishi mumkin	Ba'zan ko'proq mo'rt tuzilish kuzatilishi mumkin	Tabiiy va yumshoq tuzilish
Mikrobiologik xavfsizlik	Bakteriyalarni mexanik zararlash va issiqlik bilan yo'q qilish orqali xavfsizlikni oshiradi	Mikroblarni yo'qotish samarali, ammo ba'zan past haroratli yuz beradi	Kimyoviy reagentlar mikrofloraga ta'sir qiladi, lekin ba'zan qoldiqlar qolishi mumkin	Mikrobiologik xavfsizlik yuqori, ammo ferment qoldiqlari qolishi mumkin
Atrof-muhitga ta'siri	Kimyoviy moddalarsiz, ekologik xavfsiz	Ko'p energiya talab qiladi, ko'proq chiqindi	Kimyoviy moddalar foydali emas, ekologik xavfsiz emas	Ekologik xavfsiz, lekin maxsus sharoit talab qiladi
Energiyaning sarfi	Kam energiya talab qiladi, yuqori samaradorlik	Yuqori energiya sarfi	O'rtacha energiya sarfi	O'rtacha energiya sarfi
Mahsulot sifatiga ta'siri	Mahsulot sifatini saqlaydi, yog' va oqsillar bir xil taqsimlanadi	Ba'zi oziq moddalar buziladi, lazzat o'zgarishi mumkin	Kimyoviy qoldiqlar tufayli ba'zi mahsulotlar sifati pasayishi mumkin	Yaxshi lazzat va sifat saqlanadi
Texnologiyaning iqtisodiy samaradorligi	Past xarajatli, ishlab chiqarish jarayoni qisqa	Ishlab chiqarish xarajati yuqori	Ba'zan qimmat reagentlar talab qilinadi	O'rtacha narx talab qiladi, ba'zan fermentlar qimmat bo'lishi mumkin
Mahsulotning saqlash muddati	Saqlash muddati uzoq	O'rtacha - past temperaturali usullar uzoqroq	O'rtacha - ba'zan uzoqroq	Saqlash muddati uzaytirilishi mumkin

ISSN 3030-3907

		saqlash imkonini beradi	saqlash mumkin	
Qayta ishlash jarayonining davomiyligi	Qisqa - jarayon tez va samarali	Uzoq - jarayon davomiyligi katta	O'rtacha davomiylik	O'rtacha davomiylik
Sanoat miqyosida qo'llash qulayligi	Sanoat miqyosida qo'llash qulay va oson avtomatlashtiriladi	Sanoat miqyosida keng tarqalgan, lekin energiya talab yuqori	Sanoat miqyosida qo'llaniladi, lekin ekologik talablar cheklaydi	Sanoat miqyosida qo'llash oson, lekin ferment etkazib berish talab etiladi

NATIJA

Sutni qayta ishlash sanoati samaradorlik, mahsulot sifati va ekologik xavfsizlikni ta’minlash maqsadida turli xil zamonaviy cho‘ktirish texnologiyalarini joriy qilmoqda. Ultratovushli cho‘ktirish an’anaviy va zamonaviy boshqa usullarga qaraganda ko‘proq afzalliklarga ega bo‘lib, tezroq va samaraliroq cho‘ktirish, yuqori sifat, past energiya sarfi va ekologik xavfsizlik bilan ajralib turadi. Ushbu usul yordamida sut mahsulotlarini tezroq ishlab chiqarish, yuqori sifat va barqaror tuzilish hosil qilish hamda mikroorganizmlar sonini kamaytirish imkoniyati mavjud.

Zamonaviy sut sanoatida ultratovush texnologiyasi qo‘llanilishi ishlab chiqarish samaradorligini oshirib, yuqori sifatli mahsulotlarni ta’minlashga yordam beradi. Bu esa iste’molchilar talabiga javob beradigan sog‘lom va ekologik xavfsiz sut mahsulotlari ishlab chiqarishga yo‘l ochadi.

XULOSA

Sut mahsulotlarini qayta ishlash sanoati innovatsion texnologiyalarni joriy etish orqali jadal rivojlanmoqda. Zamonaviy usullar orasida ultratovushli cho‘ktirish texnologiyasi eng samarali va istiqbolli yo‘nalishlardan biri sifatida ajralib turadi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ushbu usul sut mahsulotlarining sifatini oshirish, mikrobiologik xavfsizlikni ta’minlash va ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirishda sezilarli ustunliklarga ega.

An’anaviy cho‘ktirish usullari, jumladan, issiqlik bilan ishlov berish, fermentativ va kimyoviy cho‘ktirish usullari ba’zan mahsulotning fizik-kimyoviy xususiyatlariga salbiy ta’sir ko‘rsatishi, energiya sarfini oshirishi va ishlab chiqarish xarajatlarini ko‘paytirishi mumkin. Ultratovushli texnologiya esa yuqori

ISSN 3030-3907

chastotali to‘lqinlar yordamida sut tarkibidagi oqsillar va yog‘larning tezroq koagulyatsiyasini ta’minlaydi. Natijada mahsulot tuzilishi yaxshilanadi, ishlab chiqarish jarayoni qisqaradi, hamda mahsulot sifatini saqlab qolgan holda uzoq muddat saqlash imkoniyati yaratiladi.

Bundan tashqari, ultratovushli cho‘ktirish usuli ekologik xavfsizlik jihatidan ham an’anaviy usullardan ustun turadi. Kimyoviy moddalar yoki qo‘shimcha konservantlardan foydalanishga ehtiyoj kamayib, chiqindilar miqdori minimallashtiriladi. Shuningdek, bu usul kam energiya talab qilishi sababli iqtisodiy samaradorlikni oshiradi. Ishlab chiqarish jarayonining avtomatlashtirilgan tizimlarga mosligi esa uni keng miqyosda qo‘llash imkoniyatini kengaytiradi.

Umuman olganda, ultratovushli cho‘ktirish texnologiyasining sut mahsulotlari sanoatida qo‘llanishi sohaning yanada innovatsion rivojlanishiga xizmat qiladi. Bu texnologiya yordamida ishlab chiqaruvchilar iste’molchilarga yuqori sifatli, xavfsiz va uzoq muddat saqlanadigan mahsulotlar etkazib bera olishadi. Kelajakda ushbu usulning kengroq tatbiq etilishi sut sanoatining ekologik, iqtisodiy va texnologik samaradorligini oshirishda muhim omil bo‘lishi kutilmoqda.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Givens D.I. MILK Symposium review: The importance of milk and dairy foods in the diets of infants, adolescents, pregnant women, adults, and the elderly // Journal of Dairy Science. 2020. Vol. 103, № 11. P. 9681–9699.

2. Rektor A., Vatai G. Application of membrane filtration methods for must processing and preservation // Desalination. 2004. Vol. 162. P. 271–277.

3. https://www.oecd.org/en/publications/2019/07/oecd-fao-agricultural-outlook-2019-2028_g1g9f52f.html?utm_source=chatgpt.com.

4. O‘zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo‘mitasi. O‘zbekiston Respublikasida sut ishlab chiqarish ko‘rsatkichlari, 2023-yil. [Elektron resurs]. URL: https://api.siat.stat.uz/media/uploads/sdmx/sdmx_data_1453.pdf.

5. OECD, Food and Agriculture Organization of the United Nations. OECD-FAO Agricultural Outlook 2019-2028. OECD, 2019.

6. Barman S.R. et al. Membrane processes for removal of polyaromatic hydrocarbons from wastewater // Green Chemistry and Water Remediation: Research and Applications. Elsevier, 2021. P. 189–207.

ISSN 3030-3907

7. Dash K.K. et al. A comprehensive review on heat treatments and related impact on the quality and microbial safety of milk and milk-based products // Food Chemistry Advances. 2022. Vol. 1. P. 100041.

8. El Jeni R. et al. Invited review: “Probiotic” approaches to improving dairy production: Reassessing “magic foo-foo dust” // Journal of Dairy Science. 2024. Vol. 107, № 4. P. 1832–1856.

9. Ye A. et al. Effect of homogenization and heat treatment on the behavior of protein and fat globules during gastric digestion of milk // Journal of Dairy Science. 2017. Vol. 100, № 1. P. 36–47.

10. Baldelli A. et al. Spray freeze drying of dairy products: Effect of formulation on dispersibility // Journal of Food Engineering. 2022. Vol. 335. P. 111191.

11. Al-Akoum O., Ding L.H., Jaffrin M.Y. Microfiltration and ultrafiltration of UHT skim milk with a vibrating membrane module // Separation and Purification Technology. 2002. Vol. 28, № 3. P. 219–234.

12. Fernández García L., Álvarez Blanco S., Riera Rodríguez F.A. Microfiltration applied to dairy streams: removal of bacteria // J Sci Food Agric. 2013. Vol. 93, № 2. P. 187–196.

13. Melini F. et al. Raw and Heat-Treated Milk: From Public Health Risks to Nutritional Quality // Beverages. 2017. Vol. 3, № 4. P. 54.

14. García-Burgos M. et al. New perspectives in fermented dairy products and their health relevance // Journal of Functional Foods. 2020. Vol. 72. P. 104059.

15. Adinepour F. et al. Fortification/enrichment of milk and dairy products by encapsulated bioactive ingredients // Food Research International. 2022. Vol. 157. P. 111212.

16. Xu Z. et al. Chemical precipitation enabled UF and MF filtration for lead removal // Journal of Water Process Engineering. 2021. Vol. 41. P. 101987.

17. Rastmanesh S. et al. Enzymatically and chemically starch nanoparticles preparation using ultrasonication, precipitation and lyophilization post-treatments: Screening and characterization // International Journal of Biological Macromolecules. 2024. Vol. 277. P. 134506.

18. Brincoveanu O. et al. Prussian blue nanocubes growth by electrochemical deposition on sulfur-doped graphene as nanozyme: Optimization

ISSN 3030-3907

and application in the field of environmental sensors // Applied Surface Science Advances. 2025. Vol. 26. P. 100716.

19. Chen X. et al. A Comparative Study of Ultrasound and Thermal Processing: Effects on Stability and Protein Structure in Goat Milk // Journal of Dairy Science. 2025. P. S0022030225000487.

20. Piyasena P., Mohareb E., McKellar R.C. Inactivation of microbes using ultrasound: a review // International Journal of Food Microbiology. 2003. Vol. 87, № 3. P. 207–216.

21. Chen F., Zhang M., Yang C. Application of ultrasound technology in processing of ready-to-eat fresh food: A review // Ultrasonics Sonochemistry. 2020. Vol. 63. P. 104953.

ISSN 3030-3907

ALLIUM MOTOR O‘SIMLIGINING KIMYOVIY TARKIBI VA TAHLILI

Yo‘ldoshev S. S.
O‘zbekistin Milliy universiteti Magistr
Maxkamov B.G‘.
O‘zbekistin Milliy universiteti PhD
yoldoshevsohibjon35@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu tadqiqotda Allium motor o‘simligining vegetativ organlaridan ajratib olingan etanolli ekstrakt tarkibidagi yuqori miqdorda bo‘lgan N,N – dimetilatsetosetamin propan, di-n-desulfon, 2,4,6 Siklogeptatrien-1-on-3,5 bis-trimetilgeksan moddalari GC-MS usuli yordamida aniqlangan. Shuningdek, ekstraktning tarkibi sifat reaksiyalari va UB-spektroskopiya usuli yordamida flavanoidlar tarkibidagi $\pi - \pi^*$o‘tishlar hisobiga 410 nm sohada yutilish kuzatilgan. Ekstrakt tarkibidagi N,N-dimetilatsetosetaminning koronar vazodilatatorga nisbatan biologik faoligi PASS online dasturi yordamida 70% ekanligi aniqlandi.

Kalit so‘zlar: *Allium motor*, mador piyozi, ekstraksiya, etanol, spektroskopiya, spektrometriya, koronar vazodilatator.

Аннотация: В этом исследовании с использованием метода GC MS были идентифицированы высокие уровни N,N–диметилатсетосетамина пропан, ди N десульфона и 2,4,6-циклогептатрин-1-он-3,5 бис триметилгексан, полученные из вегетативных органов растения Allium motor посредством экстракции с использованием этанола. Кроме того, состав экстракта проявил абсорбцию на длине волны 410 нм, что обусловлено π-π* переходами во флавоноидном составе, что было подтверждено качественными реакциями и методом УФ-спектроскопии. Биологическая активность N,N диметилатсетосетамина в качестве коронарного вазодилататора была определена на уровне 70% с использованием онлайн-программы PASS.

Ключевые слова: Allium motor, лук, экстракция, этанол, спектроскопия, спектрометрия, коронарный вазодилататор.

Annotation: In this study, high levels of N,N–dimetilatsetosetamin propan, di N desulfon, and 2,4,6 Siklogeptatrien-1-on-3,5 bis trimetilgeksan—obtained from the vegetative organs of the Allium motor plant via ethanol extraction—were identified using the GC MS method. In addition, the extract’s composition exhibited an absorption at 410 nm due to π-π* transitions in the flavonoid content, as demonstrated by qualitative reactions and UV spectroscopy. The biological activity of N,N dimetilatsetosetamin as a coronary vasodilator was determined to be 70% using the PASS online program.

ISSN 3030-3907

Keywords: Allium motor, onion, extraction, ethanol, spectroscopy, spectrometry, coronary vasodilator.

Kirish.

Hozirgi kunda dunyo miqyosida oziq-ovqat mahsulotlariga bo‘lgan talabning kun sayin oshishi, oziq-ovqat turlarining ko‘payib borishiga olib kelmoqda. Iste‘mol qilinadigan barcha oziq-ovqat va dori-darmon vositalarining kimyoviy tarkibini bilish hozirgi kundagi dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Shuningdek mahalliy dorivor o‘simliklarning kimyoviy tarkibini tahlil qilish yordamida yangi dori vositalarini ishlab chiqarish amaliy ahamiyatga ega hisoblanadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI. Dorivor o‘simliklarning ko‘pchiligi ma‘lum bir geografik hududga mansub bo‘lganligi sababli, ularning kimyoviy tarkibini o‘rganishda aynan shu hududda olib brogan ilmiy tadiqoq ishlarining natijalari boshqalarga qaraganda ishonchli hisoblanadi[1]. O‘zbekiston hududida ham ko‘plab dorivor o‘simliklar uchraydi va ularning ko‘pchiligining kimyoviy tarkibi hozirgacha o‘rganib kelinmoqda. O‘zbekistonda piyozdoshlar oilasiga mansub 30 ga yaqin turdagi o‘simliklar uchraydi va ulardan eng ko‘p tarqalganlari bu oddiy piyoz (*Allium cepa)*, sarimsoq(*Allium satvium*), ko‘k piyoz (*Allium fistulosum*), shivit(*Allium schoenoprasum*) hisoblanadi[2-4]. Ularning 15 ga yaqin turi xalq tabobatida dorivor o‘simliklar sifatida ishlatiladi, 20 dan ortiq turlari esa iste‘mol uchun yaroqlidir[5]. Piyozdoshlarning iste‘mol qilinadigan turlari kimyoviy tarkibi o‘rganilganda ushbu o‘simliklarda allicin, flavonoidlar, antioksidantlar (sarimsoqda);[6] kversetin, oltingugurtli birikmamalar, A, C, B6 vitaminlari(piyozda); karotin va efir moylari(shivitda) borligi aniqlangan[7]. Ushbu o‘simliklarning tarkibini aniqlashda asosan etanolli ekstaksiya usulidan foydalanilgan[8]. Ushbu o‘simliklar tarkibidan ajratib olingan moddalarning biologik faolligi o‘rganilganda bir nechta turdagi virus va bakteriyalarga qarshi samarali natijalar berganligi adabiyotlardan ma’lum[5-7].

TAJRIBA QISMI. Ushbu ishda o‘simlik na‘munalari 5 mm li mayda bo‘laklarga ajratib olindi va 72 soat davomida laboratoriya sharoitida quyosh nurlari to‘g‘ridan-to‘g‘ri tushmaydigan holatda quritildi. Olingan namunalar tarozida tortib olindi va tubi yumaloq kolbaga solindi. Ekstaksiya uchun 96% li etanol ishlatildi va teskari sovutgich yordamida 80℃ haroratda ekstaksiya qilindi. Jarayon 3 soat davom etdi, olingan ekstaktning gomogen holatda ajratib olish uchun filtrdan o‘tkazildi. Ekstrakt tarkibidagi flovanoidlar sinfiga mansub moddalarni aniqlash uchun ekstraktdan 1 ml o‘lchab olindi. Ustiga 0,1 N li HCl eritmasi solib, ustidan kons. H_2SO_4 eritmasi quyildi va probirka chayqatildi. Biroz vaqt o‘tganidan so‘ng sariq cho‘kma tushishi kuzatildi. Ekstrakt tarkibidagi

ISSN 3030-3907

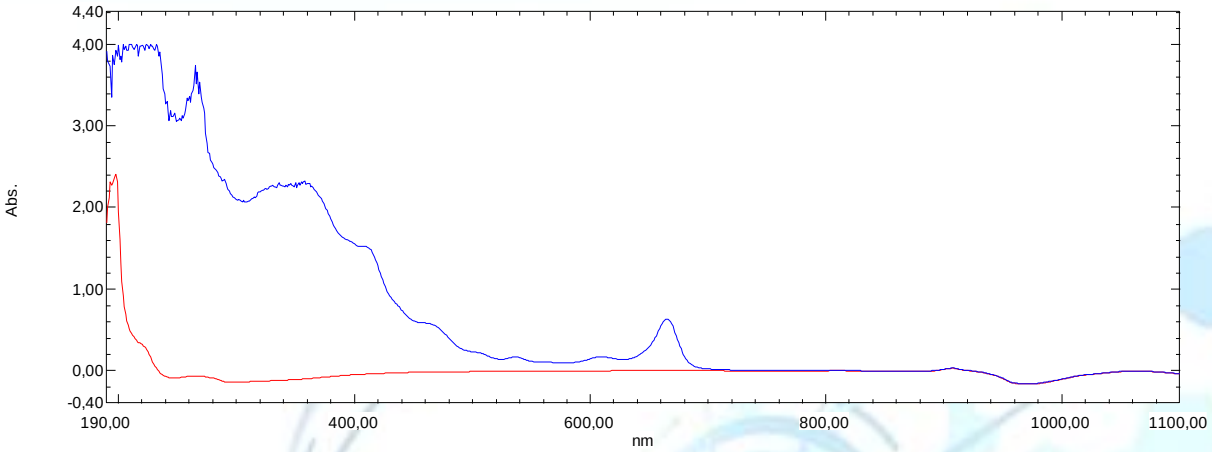
terpenoidlarni aniqlash uchun probirkaga ekstraktdan solinib, ustiga xloroform tomizildi, so‘ngra konsentrlangan sulfat kislota tomchilatib solinganda eritma rangi o‘zgarishi kuzatildi. Oltingugurtli birikmalarni aniqlash uchun qo‘llanilgan sifat reaksiyalarida asosiy reagent sifatida $AgNO_3$ va $Pb(CH_3OO)_2$ ishlatilganda qora rangli cho‘kma tushdi. Oltingugurtli organik birikmalar uchun sifat reaksiyalari o‘tkazilganda, probirkada qora rangdagi PbS cho‘kmaga tushishi kuzatildi. Natijada o‘simlikning o‘tkir hidga ega bo‘lishini oltingugrtli organik birikmalar, jumladan diallil disulfid mavjudligi bilan izohlash mumkin. Olingan cho‘kmaning sekin hosil bo‘lishi va kam miqdorda bo‘lishidan Allium motor o‘simligida boshqa piyozdoshlarga nisbatan kamroq miqdorda oltingugrtli birimalar mavjud degan xulosaga kelindi. Ekstrakt tarkibida uglevodlarning Podobedov-Molish sifat reaksiyasi, ekstrakt ustiga 10% li α-naftolning spirtli eritmasi hamda 4-5 tomchi konsentrlangan sulfat kislotasi eritmasidan solindi. Probirkada ikki qavat orasida binafsha rangli aylananing hosil bo‘lishi kuzatildi. Tajriba uchun olingan Allium motor o‘simligi namunalari quritib olinganda uning 40% massa qismi yo‘qolishi kuzatildi. Bundan o‘simlik tanasining katta qismini suv tashkil etadi deb xulosa qilish mumkin. O‘simlik tana massasida suvning ko‘p miqdorda bo‘lishi bu o‘simlikdagi biologik faol moddalarning qutbli erituvchilar ta‘sirida erish xususiyatlari mavjud degan xulosalarni keltirib chiqaradi. Quritilgan o‘simlikning tashqi ko‘rinishi va hidi o‘zgarmaganligi sababli o‘simlik tarkibida uchuvchan bo‘lgan va tez parchalanadigan moddalar mavjud emas degan xulosaga kelindi. Ajratib olingan ekstrakt ustida sifat reaksiyalari o‘tkazish uchun dastlab ekstrakt 96%li etanol bilan 1:4 nisbatda aralashtirib, suyultirib olindi. Sababi ekstrakt rangi xira qo‘ng‘ir tusda bo‘lganligi sababli rang o‘zgarishlarini vizual ko‘rish qiyin bo‘lishi mumkin. Suyultirib olingan ekstrakt esa tiniq rangli ko‘rinishga keldi. Flavanoidlar uchun sifat reaksiyalari o‘tkazilganda probirkada sariq rang o‘zgarishi kuzatildi. Terpenlar uchun sifat reaksiyasi o‘tkazilganda probirkadagi ekstrakt rangini och qo‘ng‘ir rangdan och sariq rangga o‘zgarishi kuzatildi. Natijada ekstrakt tarkibida monoterpenlar va seskviterpenlar, jumladan terpinen-4-ol, bisabolol, farnesen kabi moddalar mavjud bo‘lishi mumkin degan xulosaga kelindi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Ajratib olingan moddalarning kimyoviy tuzilishini aniqlash uchun UB-spektroskopiya, Gaz Xromatografiyasi – Mass spektrometriya (GC-MS) usullari yordamida tahlil qilindi. UB-spekroskopiya usuli berilgan namunadagi xromofor guruhlar va aromatik halqa saqlagan birikmalarni aniqlash uchun keng miqyosda ishlatilganligi sababli *Allium motor* o‘simligidan olingan ekstrakt tarkibidagi moddalarni aniqlashda ushbu usuldan foydalanildi. 1-rasmda o‘simlik

ISSN 3030-3907

ekstraktining nur yutish spektrlari berilgan bo‘lib, unda etiruvchi sifatida etanoldan foydalanilgan.

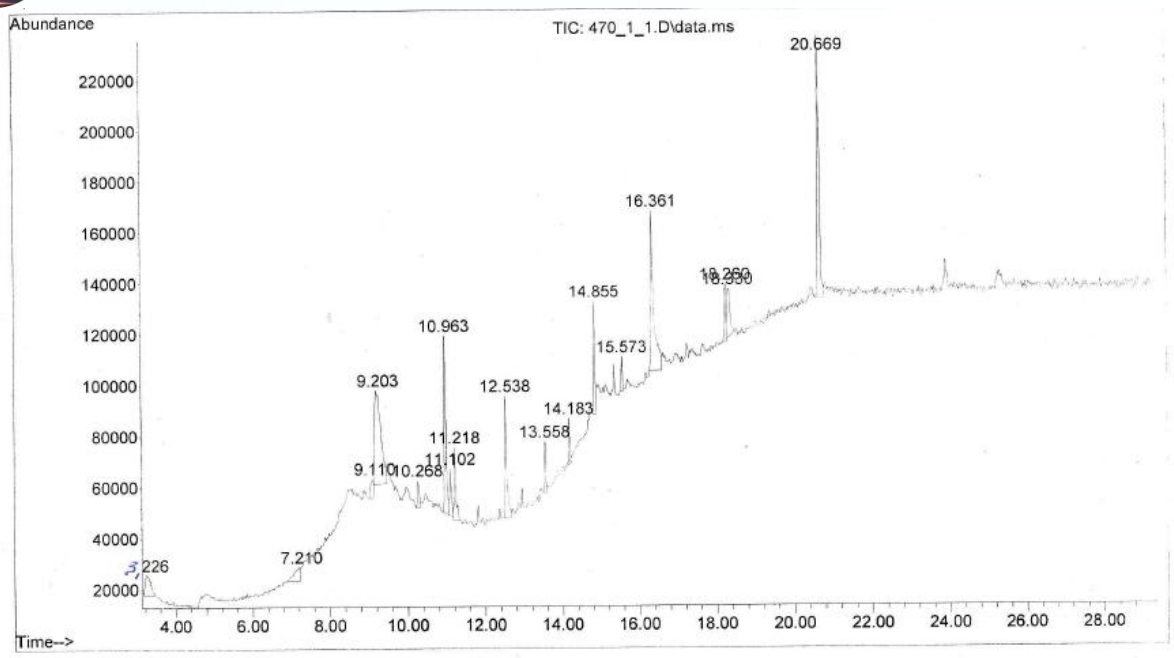


1-rasm. *Allium motor* o‘simligi etanolli ekstraktining UB spektri

Olingan natijalarga asosan ekstraktning turli xil to‘lqin uzunliklarida signal berishini kuzatish natijasida o‘simlik ekstrakti tarkibida turli xildagi sinf vakillari, jumladan flavanoidlar, terpenlar, tabiiy fenol birikmalari, alkaloidlar va boshqa sinf vakillarining borligi aniqlandi. UB-spektroskopiya usuli yordamida olingan natijalarga ko‘ra 410 nm to‘lqin uzunligi sohasida $\pi - \pi^*$ yutilish kuzatildi. Ushbu sohada qaysi moddalar nur yutishi tahlil qilingan adabiyotlarda berilgan natijalar bilan solishtirilganda bu sohada (400-450 nm) eng ko‘p terpenlar sinfiga mansub bo‘lgan moddalar chiqishi aniqlandi[9]. Bundan tashqari GC-MS usuli bo‘yicha olingan natijalarda ham o‘simlik ekstrakti tarkibida fitol moddasi mavjudligi aniqlangan. Shundan kelib chiqib olingan UB-spektroskopiya natijasidagi 410 nm sohadagi signal $\pi - \pi^*$elektron o‘tishga tegishli bo‘lishi mumkin.

O‘simlikning etanolli ekstrakti tarkibini gaz xromatografiyasi-mass spektrometriya (GC-MS) yordamida tahlil qilinganida o‘simlik tarkibida 14 turdagi moddalarning kimyoviy tuzilishi aniqlandi (2-rasm).

ISSN 3030-3907



2-rasm. *Allium motor* o‘simligining gaz xromatografiya usuli bo‘yicha olingan xromatogrammasi

2-rasmdagi xromatogrammadan ko‘rinadiki, ekstrakt tarkibida 14 turdagi moddalar aniqlanganini ko‘rishimiz mumkin. Ushbu moddalarning kimyoviy tuzilishi mass-spektrometriya usulida aniqlandi. Mass-spektroskopiya usulida olingan natijalar 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

***Allium motor* o‘simligining GC-MS usuli bo‘yicha o‘rganilgan kimyoviy tarkibi**

№	Modda nomi	Massa ulushi (%)
1	Nanofin	3,40
2	Digliklamin	2,62
3	N,N – dimetilatsetosetamin atsetamid	1,79
4	N,N – dimetilatsetosetamin propan	18,85
5	Xinolin	1,68
6	Bisiklo geptan	9,66
7	Alanin-tirozin dipeptid	2,52
8	Tetradekanal	3,80
9	Fitol	6,78
10	Tetrasiklogeksan	1,89
11	Tris(tert-butildimetilsikloksi)arsan	1,72
12	Arsenat kislota	5,43

ISSN 3030-3907

13	4-metil-2-trimetilsikloksi-atsetofenon	1,37
14	Di-n-desulfon	13,49
15	Arsenit kislota	3,14
16	2,4,6 Siklogeptatrien-1-on-3,5 bis-trimetilgeksan	17,53
17	Siklogeksan	4,35
Jami		100

Ushbu jadvalda 2,4,6 Siklogeptatrien-1-on-3,5 bis-trimetilgeksan , Di-n-desulfon, N,N – dimetilatsetosetamin propan moddalarining yuqori konsentratsiyada ekanligini ko‘rishimiz mumkin.

Allium motor o‘simligidan tayyorlangan mahsulotlar o‘rganilganda ularda immunitetni ko‘taruvchi, kasallik qo‘zg‘atuvchi bakteriyalarni yo‘qotuvchi, organizmni vitaminlar bilan ta‘minlovchi kabi xususiyatlar borligi aniqlangan[6]. O‘simlikning antibakterial xossalarga ega bo‘lishi flavanoid sinfiga mansub birikmalar hisobiga amalga oshishi mumkin.

Olingan moddalarning biologik faolligi haqidagi dastlabki ma’lumotlarga ega bo‘lish uchun PASS online dasturidan foydalanildi. Ushbu dastur kimyoviy birikmalarning farmakologik potensialini bashorat qilish uchun katta hajmdagi eksperimental ma‘lumotlarga asoslanadi. Bu esa aniqlangan komponentlarning biologik faolligini laboratoriya sinovlarisiz dastlabki baholash imkonini beradi. Shu bilan birga, u vaqt va mablag‘ni tejashga xizmat qiladi. PASS online dasturi orqali moddalarning antibakterial, antioksidant, yallig‘lanishga qarshi va boshqa farmakologik xususiyatlari baholanadi. Shuningdek, dastur biologik faollik ehtimolini 4000 dan ortiq tur bo‘yicha tahlil qilish imkoniyatiga ega[9], bu esa moddalarning retseptorlar va fermentlarga ta‘sir qilish imkoniyatini oldindan bilishga yordam beradi [10]. Bu ishda PASS online dasturi orqali ushbu ekstrakt tarkibida ko‘p miqdorda bo‘lgan moddalarningning ehtimoliy biologik faolligi baholandi. Natijalarga ko‘ra, N,N-dimetilatsetosetamin propan va 2,4,6-Siklogeptatrien-1-on-3,5-bis-trimetilgeksan moddalari turli farmakologik xususiyatlarga ega bo‘lishi mumkin. Olingan natijalar 2-va 3-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

N,N-dimetilatsetosetamin propanning biokimyoviy xususiyatlari

Biokimyoviy faolligi	Faollik ehtimoli (Pa)	Izoh
Koronar vazodilatator	76%	Ushbu modda yurak qon-tomir tizimi faoliyatiga ijobiy ta‘sir ko‘rsatib,

ISSN 3030-3907

		tomirlarni kengaytirishi mumkin. Bu yurak ishemik kasalliklari va gipertoniya bilan bog‘liq patologiyalarni bartaraf etishda muhim omil bo‘lishi mumkin.
Lipid peroksidaza ingibitori	65%	Modda hujayralarda oksidlovchi stressni kamaytirish xususiyatiga ega bo‘lishi mumkin. Bu esa antioksidant faollik bilan bog‘liq kasalliklarning oldini olishda muhim ahamiyat kasb etadi.
Antihipoksik ta‘sir	70%	Kislorod etishmovchiligi (gipoksiya) sharoitida ushbu birikma hujayralarning kislorodga bo‘lgan ehtiyojini qisman qondirishga yordam berishi mumkin.
Kognitiv buzilishlarni davolash potensiali	64,8%	Ushbu modda neyroprotektiv ta‘sir ko‘rsatishi ehtimoli bor. Ya’ni, kognitiv buzilishlar (Altsgeymer kasalligi yoki demensiya) bilan bog‘liq patologiyalarga qarshi samaradorlik ko‘rsatishi mumkin.
Antineoplastik (o‘sma qarshi) faollik kuchaytiruvchi	81,2%	Ba‘zi tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ushbu modda saraton hujayralari o‘sishini susaytiruvchi ta‘sirga ega bo‘lishi mumkin.
Spazmogen ta‘sir	73,2%	Bu modda silliq mushak spazmlarini keltirib chiqarishi mumkin, bu esa ba‘zi klinik sharoitlarda nojo‘ya ta‘sir sifatida namoyon bo‘lishi ehtimoli bor.

3-jadval

2,4,6-Siklogeptatrien-1-on-3,5-bis-trimetilgeksan moddasining biokimyoviy faollik prognozi

Biokimyoviy faolligi	Faollik ehtimoli (Pa)	Izoh
Antibakterial faollik	81,2%	Bakteriyalarga qarshi ta‘sir ko‘rsatishi mumkin
Antiinflamator	78%	Yallig‘lanish jarayonlarini kamaytirish potensiali bor
Antifungal	74,8%	Zamburug‘ infeksiyalariga qarshi faollik ko‘rsatishi mumkin

ISSN 3030-3907

Antineoplastik	70,2%	Saraton hujayralariga qarshi ta‘sir ehtimoli bor
Antioksidant faollik	68,9%	Erkin radikallarga qarshi himoya xususiyatiga ega bo‘lishi mumkin
Immunostimulyator	65,5%	Immun tizimini rag‘batlantirish ehtimoli bor
Sitotoksik ta‘sir	62%	Hujayralarga toksik ta‘sir ko‘rsatish ehtimoli bor

Yuqoridagi jadvallardan ko‘rish mumkinki, o‘simlik tarkibidagi N,N-dimetilatsetosetamin propan moddasi yurak-qon tomir tizimi faolligini yaxshilash, organizmning viruslarga qarshi faolligini rag’batlantirishi (76% ehtimollikda) aniqlangan. 2,4,6-Siklogeptatrien-1-on-3,5-bis-trimetilgeksan moddasi yallig’lanishga qarshi yuqori faollikni (78%) namoyon qilgan.

XULOSA

Ushbu tadqiqot ishida Allium motor o‘simligining etanolli ekstrakti GC-MS va UB-spektroskopiya usullari yordamida tarkibida flavonoidlar, terpenlar, tabiiy fenol birikmalari, alkaloidlar va boshqa bioaktiv modda sinflari mavjudligi aniqlandi. Xususan, ekstrakt tarkibida 2,4,6 Siklogeptatrien-1-on-3,5 bis-trimetilgeksan, Di-n-desulfon va N,N-dimetilatsetosetamin propan moddalarining yuqori konsentratsiyada ekanligi qayd etilgan. UB-spektroskopiya usuli yordamida 410 nm to‘lqin uzunlik sohasida yutilish kuzatilgani, ushbu oraliqda asosan terpen sinfiga mansub moddalar borligidan dalolatdir. PASS online dasturi orqali olingan dastlabki ma’lumotlarga asoslanib, N,N-dimetilatsetosetamin propanning koronar vazodilatator, lipid peroksidaza ingibitori, antihipoksik va antineoplastik faolliklari aniqlangan. Natijalar Allium motor o‘simligining dorivor xususiyatlarini tasdiqlab, yangi dori vositalarini ishlab chiqishda uning qo‘llanishi mumkinligini ko‘rsatadi. Allium motor ekstraktining kimyoviy tarkibi va potentsial farmakologik faoliyatini mukammal tahlil qilish, uning kelajakdagi amaliy qo‘llanilishi uchun poydevor yaratish mumkin.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Zuo, M., Liu, X., Liu, D., Zhao, H., Xuan, L., Jiang, W., & Li, W. (2018). *Extraction, Characterization and Antioxidant Activity in vitro of Proteins from Semen Allii Fistulosi*. Molecules, 23(12), 3235.

2. Zhang, Y., Wang, Y., Li, X., & Zhang, H. (2020). Phytochemical analysis and antioxidant activity of Allium species extracts. *Food Chemistry, 315*, 126297.

ISSN 3030-3907

3. Kim, J., Lee, H., & Park, S. (2021). UV-VIS Spectrophotometric Analysis of Allium sativum Extracts. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, *256*, 119671.

4. Kumar, S., Verma, A., & Kumar, V. (2021). GC-MS Analysis of Bioactive Compounds in Allium species. *Food Research International*, *143*, 110267.

5. Poroikov, V., Filimonov, D., Lagunin, A., & Gloriozova, T. (2014). Prediction of Activity Spectra for Substances: Twenty Years of Development. *Current Drug Discovery Technologies*, *11*(1), 28-41.

6. Jeong, C.-H., Kwak, J. H., Kim, J. H., Choi, G. N., Kim, D.-O., & Heo, H. J. (2011). Neuronal cell protective and antioxidant effects of phenolics obtained from Zanthoxylum piperitum leaf using in vitro model. *Food Chemistry*, *125*(2), 417–422

7. Kruse, A., & Dinjus, E. (2007). Hot compressed water as reaction medium and reactant properties and synthesis reactions. *Journal of Supercritical Fluids*, *39*, 362–380.

8. Arung, E. T., Furuta, S., Ishikawa, H., Kusuma, I. W., Shimizu, K., & Kondo, R. (2011). Anti-melanogenesis properties of quercetin- and its derivative-rich from Allium cepa. *Food Chemistry*, *124*(4), 1024–1028.

9. Nuutial, A. M., Puupponen-Pimiä, R., Aarni, M., & Oksman-Caldentey, K. M. (2003). Comparison of antioxidant activities of onion and garlic extracts by inhibition of lipid peroxidation and radical scavenging activity. *Food Chemistry*, *81*(4),485–493.

10. Singh, P. P., & Saldaña, M. D. A. (2011). Subcritical water extraction of phenolic compounds from potato peel. *Food Research International*, *44*(8), 2452–2458.

ISSN 3030-3907

UDK 621.31

ELEKTR TIZIMLARI HAMDA TEXNOLOGIYALARDAGI DINAMIK JARAYONLAR VA ULARNING AMALIY YECHIMLARI

Sobirova Tursunoy Abdipatto qizi

Andijon davlat texnika instituti „Mashinasozlik ishlab chiqarishni avtomatlashtirish“ kafedrasi assistenti, O‘zbekiston

0009-0000-6298-4373

tursunoy.sobirova.1993@mail.ru

Annotatsiya. Bugungi kunga kelib elektr energiyasi insonlar hayotining ajralmas qismiga aylangan. Ushbu maqolada elektr tizimlarining tuzilishi, dinamik jarayonlarning kelib chiqish omillari, ularni matematik modellashtirish usullari va zamonaviy texnologik echimlar ko‘rib chiqiladi. Shuningdek, real hayotdagi misollar orqali ushbu jarayonlarni boshqarish va optimallashtirish yo‘llari tahlil qilinadi. Asosiy maqsadco‘quvchilarga ushbu sohada umumiy tushunchalar berish va keyingi tadqiqotlari uchun yo‘nalish ko‘rsatishdir.

Kalit so‘zlar: Elektr energiyasi, texnologiyalar, dinamik jarayon, generator, transformator, uzatish liniyalari, yuklama, boshqaruv, himoya, Smart Grid, sun’iy intellect.

Аннотация. Сегодня электричество стало неотъемлемой частью жизни людей. В данной статье рассмотрено строение электрических систем, факторы возникновения динамических процессов, методы их математического моделирования и современные технологические решения. Также на реальных примерах анализируются способы управления и оптимизации этих процессов. Основная цель — дать студентам общее представление об этой области и направить их к дальнейшим исследованиям.

Ключевые слова: Электроэнергетика, технологии, динамический процесс, генератор, трансформатор, линии электропередачи, нагрузка, управление, защита, Smart Grid, искусственный интеллект.

Abstract. Today, electricity has become an integral part of human life. This article examines the structure of electrical systems, the factors that cause dynamic processes, methods for their mathematical modeling, and modern technological solutions. It also analyzes ways to control and optimize these processes using real-life examples. The main goal is to provide students with a general understanding of this area and to indicate directions for further research.

Key words: Electric energy, technologies, dynamic process, generator, transformotor, transmission lines, load, control, protection, Smart Grid, artificial intelligence.

Kirish.

ISSN 3030-3907

Elektr tizimlari va texnologiyalar nafaqat energiya ta’minotini ta’minlaydi, balki sanoat, transport, axborot texnologiyalari va boshqa sohalarda muhim ahamiyat kasb etadi. Elektr tizimlarda barqarorlik va samaradorlikni ta’minlash uchun dinamik jarayonlarni chuqur o‘rganish zarurati tobora dolzarb bo‘lib bormoqda. Dinamik jarayonlar deganda, elektr tizimlarida vaqt o‘tishi bilan o‘zgaruvchan holatlar, tebranishlar, o‘tkinchi jarayonlar va tashqi ta’sirlar natijasida yuzaga keladigan o‘zgarishlar tushuniladi. Ushbu jarayonlarning noto‘g‘ri boshqarilishi yoki tahlil qilinmasligi tizimning ishdan chiqishiga, energiya yo‘qotishlariga va hatto katta miqyosdagi avariyalarga olib kelishi mumkin. Masalan, elektr tarmoqlarida qisqa tutashuvlar, yuklamalarning keskin o‘zgarishi yoki generatorlarning sinxronlashuvi buzilishi dinamik jarayonlarning yorqin namunasidir. Shu sababli, ushbu mavzuni o‘rganish nafaqat ilmiy, balki amaliy jihatdan ham katta ahamiyatga ega [1].

Elektr tizimlari murakkab infratuzilma bo‘lib, energiya ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlash jarayonlarini o‘z ichiga oladi. Ushbu tizimlarning asosiy komponentlari quyidagilardan iborat: generatorlar (elektr energiyasini ishlab chiqaruvchi asosiy manba), transfor-matorlar (voltajni o‘zgartirib, energiyani uzatishni samarali qiladi), uzatish liniyalari (energiyani uzoq masofalarga etkazib beradi), yuklamalar (energiyani iste’mol qiluvchi qurilmalar va tizimlar), boshqaruv va himoya qurilmalari (tizimning barqaror ishlashini ta’minlaydi). Dinamik jarayonlar ushbu komponentlarning o‘zaro ta’siri natijasida yuzaga keladi. Ularning kelib chiqishi bir nechta omillarga bog‘liq:

- Tabiiy omillar. Chaqmoq urishi, shamol yoki harorat o‘zgarishi kabi tashqi sharoitlar tizimda tebranishlar yoki o‘tkinchi holatlarni keltirib chiqarishi mumkin.
- Texnogen omillar. Qisqa tutashuvlar, yuklamalarning keskin o‘zgarishi, generator-larning sinxronlashuvdan chiqishi yoki noto‘g‘ri boshqaruv dinamik jarayonlarni qo‘zg‘atadi.
- Ichki omillar. Tizimning o‘ziga xos xususiyatlari, masalan, uzatish liniyalarining sig‘imi yoki induktivligi, tebranishlarni keltirib chiqarishi mumkin.

Masalan, agar elektr tarmoqqa kutilmaganda katta yuk ulansa, generatorlarning chastotasi va kuchlanishi o‘zgaradi. Bu holat tizimda o‘tkinchi jarayonlarni boshlaydi va agar boshqarilmasa, barqarorlikni yo‘qotishga olib keladi. Shu sababli, dinamik jarayonlarni tahlil qilish va oldindan bashorat qilish elektr tizimlarining samarali ishlashi uchun juda muhimdir [2].

Adabiyotlar tahlili va metodologiya. Safarov A. tomonidan yozilgan ,,Elektr tarmoqlari va tizimlari”, Rasulov A.N., Raxmonov I.U.lar tomonidan yozilgan ,,Elektr tarmoqlari va tizimlari” darsliklarda elektr tizimlarining dinamik holatlari (masalan, yuk o‘zgarishi, avariya holatlari) haqida umumiy ma’lumot berilgan.

ISSN 3030-3907

Raxmonov I.U. tomonidan yozilgan "Elektr ta’minoti asoslari" va Imomnazarov A.T. yozgan "Elektr texnologiya asoslari" zamonaviy elektr ta’minoti tizimlarida dinamik jarayonlar haqida tushunchalar bergan. Weedy B.M., Cory B.J., Jenkins N., Ekanayake J.B., Strbac G. lar tayyorlagan "Electric Power Systems" va Theraja B.L., Theraja A.K. lar yozgan "Electrical Technology" kitoblari dinamik jarayonlarni o‘rganish uchun xalqaro miqyosda eng muhim manbalardan biridir.

Dinamik jarayonlarning xususiyatlari tizimning hajmi va murakkabligiga qarab farq qiladi. Kichik mahalliy tarmoqlarda bu jarayonlar odatda tez barqarorlashsa, katta milliy yoki xalqaro tarmoqlarda ular murakkabroq va uzoq davom etishi mumkin. Zamonaviy texnologiyalar, masalan, real vaqt rejimida monitoring va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari ushbu jarayonlarni boshqarishda katta yordam beradi. Zamonaviy elektr tizimlari juda murakkab bo‘lib, qo‘lda hisoblash deyarli imkonsiz. Shu sababli, MATLAB, Simulink, PSCAD kabi dasturiy vositalar keng qo‘llaniladi. Masalan, MATLAB yordamida tizimning o‘tkinchi jarayonlarini simulyatsiya qilish uchun quyidagi algoritmdan foydalaniladi:

1. Tizimning matematik modelini tuzish.
2. Boshlang‘ich shartlarni kiritish (masalan, yuklama qiymati).
3. Vaqt bo‘yicha o‘zgarishlarni hisoblash va grafik shaklida ko‘rsatish.

Masalan, agar tarmoqda qisqa tutashuv yuz bersa, simulyatsiya yordamida kuchlanish va chastotaning qanday o‘zgarishi aniqlanadi. Bu esa himoya qurilmalarini loyihalashda muhim ma’lumot beradi [3].

Kichik o‘zgarishlar uchun chiziqli modellar (masalan, kichik signal tahlili) qo‘llaniladi. Ammo katta miqyosli dinamik jarayonlar, masalan, tizimning butunlay ishdan chiqishi, chiziqsiz tenglamalar bilan tasvirlanadi. Chiziqsiz modellar murakkabroq bo‘lsa-da, real holatlarni aniqroq aks ettiradi. Matematik modellar nafaqat jarayonlarni tushunishga yordam beradi, balki tizimni optimallashtirish va avariyalarni oldini olishda ham qo‘llaniladi. Masalan, zamonaviy “Smart Grid” tizimlarida real vaqt rejimida ma’lumotlarni tahlil qilish uchun ushbu modellar asos qilib olinadi.

Elektr tizimlari va texnologiyalardagi dinamik jarayonlarning oldini olish, boshqarish va optimallashtirish zamonaviy energetika sohasining asosiy vazifalaridan biridir. Quyida ushbu jarayonlarni samarali boshqarish uchun amaliy misollar va texnologik echimlar keltiriladi. Elektr tarmoqlarida dinamik jarayonlar ko‘pincha qisqa tutashuvlar, yuklamalarning keskin o‘zgarishi yoki generatorlarning sinxron-lashuvdan chiqishi kabi holatlar natijasida yuzaga keladi. Ushbu muammolarni hal qilish uchun quyidagi echimlar qo‘llaniladi:

ISSN 3030-3907

- Avtomatik boshqaruv tizimlari (Automatic Voltage Regulators - AVR). Generator-larda kuchlanishning barqarorligini ta’minlaydi. Masalan, agar tarmoqda yuklama keskin oshsa, AVR rotor oqimini avtomatik ravishda sozlaydi va tebranishlarni kamaytiradi.
- Releli himoya qurilmalari. Qisqa tutashuv yuzaga kelganda, relelar tizimning zararlangan qismini tezda ajratib qo‘yadi. Misol uchun, O‘zbekistonning Farg‘ona viloyatidagi elektr tarmoqlarida 2022 yilda qisqa tutashuv natijasida yuzaga kelgan avariya zamonaviy rele tizimlari yordamida 10 soniya ichida bartaraf etilgan edi.
- Fazali kompensatorlar. Uzatish liniyalarida reaktiv quvvatni boshqarish orqali tebranishlarni kamaytiradi. Bu usul katta masofali tarmoqlarda keng qo‘llaniladi [4].

„Smart Grid” (Aqlli tarmoq) texnologiyasi dinamik jarayonlarni boshqarishda inqilobiy echim sifatida qaraladi. Ushbu tizim real vaqt rejimida ma’lumotlarni yig‘ish, tahlil qilish va avtomatik qaror qabul qilish imkonini beradi. Smart Gridning asosiy afzalliklari:
- Monitoring va bashorat. Sensorlar va IoT (Internet of Things) qurilmalari yordamida tarmoqning har bir nuqtasidagi kuchlanish, chastota va yuklama doimiy ravishda kuzatiladi. Masalan, agar tarmoqda yuklama keskin oshsa, tizim avtomatik ravishda zaxira generatorlarni ishga tushiradi.
- Energiya saqlash tizimlari. Batareyalar yoki superkondensatorlar yordamida ortiqcha energiya saqlanib, dinamik jarayonlar paytida ishlatiladi. Bu usul, ayniqsa, qayta tiklanadigan energiya manbalarida (quyosh va shamol) keng tarqalgan.
- Dinamik yuklamani boshqarish. Smart Grid iste’molchilarning energiya sarfini avtomatik sozlaydi. Masalan, yuqori yuklama paytida maishiy texnikalarni vaqtincha o‘chirish orqali tarmoqqa tushadigan bosimni kamaytiradi [5].

Tahlil va natijalar. O‘zbekistonda Smart Grid texnologiyasi hali boshlang‘ich bosqichda bo‘lsa-da, Toshkent shahrida pilot loyihalar sinovdan o‘tkazilmoqda. 2024 yilda xabar qilingan ma’lumotlarga ko‘ra, aqlli hisoblagichlar o‘rnatilishi tufayli energiya yo‘qotishlari 15% ga kamaygan.

Dinamik jarayonlarning natijalari turli tizimlarda o'lchanadigan fizikaviy va texnik parametrlar orqali ifodalanadi. Quyida elektr tizimlari va texnologiyalarda-gi dinamik jarayonlar uchun ba'zi raqamli natijalar keltirilgan:

1-jadval.

Elektr energiya tizimlarida dinamik jarayonlar natijalari

Ko’rsatkich	***Qiymati (odatiy)***	***Izoh***
O’tish jarayoni vaqti	0.1-5 soniya	Generator va yuklanish o‘zgarishida
Chastota tebranishi	±0.1 Hz	Kuchlanish o’zgarishlarida

ISSN 3030-3907

Chastota tiklanish vaqti	1-30 soniya	AGC (automatic generation control) tizimlarida
Chastota mustahkamlik chegarasi	49.5 - 50.5 Hz	50 Hz tizimlar uchun (±1%)
Kuchlanish pasayishi (sag)	10 - 90%	Yuklanish keskin o'zgarishlarida
Yuklanish keskin o'zgarishlarida	±10 - 100 MWt	SVC va STATCOM tizimlari orqali

2-jadval.

Elektr motorlar va dvigatellar uchun natijalar

Ko'rsatkich	***Qiymati (odatiy)***	***Izoh***
Ishga tushish toki (Inrush Current)	5 - 8×Nominal tok	Induksion motorlarda
Dvigatel aylanish tezligi (rpm)	1000 - 3600 rpm	Turli yuk sharoitlarida
O'tish jarayoni vaqti	0.2 - 3 sekund	Tezlik va moment o'zgarishlarida
Teskari aloqa vaqt kechikishi	<5 ms	Raqamli boshqaruv tizimlarida

Muhokama. Elektr tizimlaridagi dinamik jarayonlar tizimning vaqt o‘tishi bilan o‘zgaruvchan holatlarini, ya’ni o‘tkinchi va tebranish jarayonlarni anglatadi. Bular qisqa tutashuvlar, yuk o‘zgarishi, generatorlarning sinxronlashuvi yoki qayta tiklanadigan energiya manbalarining integratsiyasi kabi holatlarda yuzaga keladi. Weedy va boshqalarning “Electric Power Systems” kitobida ta’kidlanishicha, dinamik jarayonlar tizimning barqarorligini ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi, chunki ularni noto‘g‘ri boshqarish katta avariyalarga olib kelishi mumkin (masalan, 2003-yilgi AQSh shimoli-sharqidagi elektr uzilishi). Mahalliy kontekstda, O‘zbekiston kabi rivojlanayotgan mamlakatlarda, Safarov va boshqalarning “Elektr tarmoqlari va tizimlari” darsligiga ko‘ra, dinamik jarayonlar ko‘pincha eskirgan infratuzilma va yangi texnologiyalarni integratsiya qilishdagi qiyinchiliklar bilan murakkablashadi. O‘tkinchi barqarorlik - qisqa tutashuv yoki katta yuk o‘zgarishi tufayli generatorlarning sinxronizmini yo‘qotishi. Theraja buni rotor burchagi dinamikasi bilan bog‘liq deb tushuntirgan. Tizimning past chastotali tebranishlari, masalan, elektromexanik tebranishlar, barqarorlikni xavf ostiga qo‘yadi. Weedy bu jarayonlarni kichik signal tahlili orqali modellashtirishni taklif qiladi [6].

ISSN 3030-3907

Qayta tiklanadigan energiya (quyosh, shamol) tizimlarni dinamik jihatdan murakkablashtiradi, chunki ularning o‘zgaruvchan tabiati an’anaviy tizimlar bilan moslashishni talab qiladi. Dinamik jarayonlar ko‘p hollarda eskirgan uskunalar va etarli monitoring tizimlari yo‘qligi tufayli yuzaga keladi. Masalan, qishda yuqori yuklanish yoki yozda issiqlik ta’sirida tarmoqlarning dinamik barqarorligi sinovdan o‘tadi. Elektr tizimlari va texnologiyalardagi dinamik jarayonlar zamonaviy energetika sohasining murakkab va dolzarb mavzusi hisoblanadi. Dinamik jarayonlarni samarali boshqarish uchun nazariy bilim, zamonaviy texnologiyalar va mahalliy sharoitlarni hisobga olish muhimdir.

Xulosa. Quyosh elektr stansiyalari kabi qayta tiklanadigan energiya manbalari ob-havo sharoitlariga bog‘liq bo‘lib, dinamik jarayonlarning yuzaga kelishiga moyil. Masalan, bulutli kunlarda quyosh radiatsiyasining keskin pasayishi quvvat ishlab chiqarishda o‘zgarishlarga olib keladi. Bunday hollarda quyidagi echimlar qo‘llaniladi:

- Inverterlarning optimallashtirilishi. Zamonaviy inverterlar quvvat o‘zgarishlarini tezda sozlaydi va tarmoqqa sifatli energiya etkazib beradi.
- Gibrid tizimlar. Quyosh panellari dizel generatorlari yoki batareyalar bilan birlashtirilib, quvvatning uzluksizligi ta’minlanadi. Masalan, Samarqand viloyatidagi quyosh stansiyasida 10 MVt quvvatli batareya tizimi o‘rnatilib, dinamik jarayonlarning ta’siri 80% ga kamaytirildi.

Texnologiyalar rivojlanishi bilan sun’iy intellekt (AI) va mashinaviy o‘qitish (Machine Learning) dinamik jarayonlarni boshqarishda muhim rol o‘ynamoqda. AI asosidagi tizimlar tarmoqning holatini oldindan bashorat qilib, avariyalarni oldini olishga yordam beradi. Masalan, AQShda qo‘llanilayotgan AI algoritmlari tarmoqda yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan tebranishlarni 95% aniqlik bilan bashorat qiladi. O‘zbekistonda bunday texnologiyalarni joriy etish hali rejalashtirilmoqda, ammo bu kelajakda energiya samaradorligini oshirishga katta hissa qo‘shadi.

Dinamik jarayonlarni boshqarish uchun amaliy va texnologik echimlar tizimning barqarorligini ta’minlash bilan birga, energiya yo‘qotishlarini kamaytiradi va iste’molchilarga sifatli xizmat ko‘rsatadi. Zamonaviy yondashuvlar, ayniqsa, Smart Grid va AI kabi texnologiyalar, kelajakda elektr tizimlarini yanada samarali va ishonchli qiladi. O‘zbekiston kabi rivojlanayotgan mamlakatlar uchun bu echimlarni bosqichma-bosqich joriy etish energiya infratuzilmasini modernizatsiya qilishning muhim qismidir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Safarov.A.M., G‘oyibov.T.SH., Sulliyev.A.X. „Elektr tarmoqlari va tizimlari”. Darslik. Toshkent. 2020.

ISSN 3030-3907

2. Rasulov.A.N., Raxmonov.I.U. „Elektr tarmoqlari va tizimlari”. Darslik. Toshkent. 2018.
3. Raxmonov.I.U. „Elektr ta’minoti asoslari”. Darslik. Toshkent. Tafakkur avlodi. 2024.
4. Imomnazarov A.T. „Elektr texnologiya asoslari”. Darslik. Toshkent. 2015.
5. Weedy B.M., Cory B.J., Jenkins N., Ekanayake J.B., Strbac G. „Electric Power Systems”. Fifth edition. Wiley. 2012.
6. Theraja B.L., Theraja A.K. „Electrical technology”. Ram Nagar. New Dehli. 2005.

ISSN 3030-3907

KOMMUNIKATIV KOMPETENTLIK- BO‘LAJAK PEDAGOG IJTIMOIY VA KASBIY FAOLIYATI ASOSIDIR

Axmedov Akmal Yusufovich
Farg‘ona davlat universiteti o‘qituvchisi
E-mail:akmal0086ahmedov@gmail.com

Annotatsiya: Maqolada ijtimoiy pedagog faoliyatida kommunikativ kompetentlikning muhim omil ekanligi yuzasidan tushunchalar beriladi, uning kasbiy faoliyati yuzasidan turli toifadagi shaxslar bilan ishlashdagi muhim ahamiyatini asoslaydi hamda rivojlantirish yo‘llari ta’kidlanadi.

Kalit so‘zlar: Ijtimoiy pedagog, kommunikativ kompetentlik, kasbiy faoliyat, rivojlanish, ahamiyat, muloqot, empatiya, ishonch, samaradorlik, ijtimoiy ta'sir.

Аннотация: В статье рассматривается важность коммуникативной компетентности в деятельности социального педагога. Обосновывается её значимость в работе с различными категориями людей и подчеркиваются пути её развития.

Ключевые слова: Социальный педагог, коммуникативная компетентность, профессиональная деятельность, развитие, значимость, общение, эмпатия, доверие, эффективность, социальное воздействие.

Annotation: The article discusses the importance of communicative competence in the work of a social pedagogue, highlighting its significance in interacting with various individuals in their professional activities. It also emphasizes ways to develop this competence.

Keywords: Social pedagogue, communicative competence, professional activity, development, importance, communication, empathy, trust, effectiveness, social impact.

KIRISH:

Hozirgi kunda oliy ta'lim muassasalari oldida ishlab chiqarish, boshqaruv va madaniyatning barcha sohalarida yuqori darajada faoliyat ko‘rsata oladigan yangi avlod mutaxassislarini tayyorlash vazifasi turibdi. O‘zbekiston ta’lim tizimini modernizatsiya qilish jarayonida va jahon ta’lim makoniga integratsiya qilish maqsadida, zamonaviy mutaxassislardan nafaqat o‘zlarining tor ilmiy yo‘nalishlarida, balki keng ko‘lamdagi ta’lim texnologiyalarini puxta egallash, ularni o‘quv jarayonida samarali qo‘llay olish va mehnat bozorida raqobatbardosh bo‘lish talab etiladi. Shu sababli, ijtimoiy-pedagogik tayyorgarlik sifatini oshirish masalalari alohida ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu mutaxassislar ko‘p qirrali ijtimoiy amaliyotni amalga oshiradigan, oila, mehnat, kundalik hayot va dam olish sohalarida, turli yosh guruhlari bilan ishlashda maxsus bilimlarga ega bo‘lishlari zarur. Ijtimoiy amaliyot quyidagi asosiy yo‘nalishlarda amalga oshiriladi: ijtimoiy

ISSN 3030-3907

tarbiya, ta'lim, sog‘liqni saqlash va reabilitatsiya, ijtimoiy ishlar, xavfsizlik, huquqlarni himoya qilish, qaramliklarning oldini olish (masalan, alkogolizm, narkomaniya, qimorbozlik). Ushbu sohalarning barchasi samarali ijtimoiy-pedagogik faoliyatni talab qiladi, bu esa mutaxassisning kommunikativ kompetentligi shakllanganligi bilan belgilanadi. Yaxshi til bilimi, muloqot vositasi sifatida, nafaqat oliy ta'limda muvaffaqiyatli o‘qish, balki ijodkor, ijtimoiy yo‘naltirilgan, harakatchan shaxsni shakllantirish uchun ham zarur bo‘lib, turli kundalik, ishbilarmonlik va kasbiy muloqot vaziyatlarida o‘zini ishonchli his qilish imkonini beradi.

Kommunikativ kompetentlik pedagogning o‘z kasbiy funksiyalarini yuqori darajada amalga oshirishi va jamiyatning ijtimoiy kutilmalarini ro‘yobga chiqarishi uchun asosiy shart bo‘lib, mutaxassisning ijtimoiy-kasbiy mavqeining muhim ko‘rsatkichlaridan biridir.

Kompetentlik ilmiy kategoriya sifatida kasbiy ta’limida XX asr oxirida maxsus, har tomonlama tadqiqot mavzusiga aylanadi. Tadqiqotchilar kasbiy kompetentlikni mutaxassis shaxsining integrativ xususiyati deb tushunadilar, ya’ni u bilimlar, ko‘nikmalar va malakalar majmuasini, mehnat samaradorligini, vazifani bajarish tajribasini, mutaxassis shaxsining kasbiy jihatdan muhim sifatlarining kompleksini, mehnat faoliyatiga nazariy va amaliy tayyorgarlikning birligini anglatadi.

Kommunikativ kompetentlik - bu boshqa odamlar bilan zarur aloqalarni o‘rnatish va qo‘llab-quvvatlash qobiliyatidir. Samarali muloqot o‘zaro tushunishni, vaziyat va muloqot mavzusini chuqur anglashni ta’minlaydi. Bu muammolarni hal qilishga yordam beradi, maqsadlarga optimal resurslar sarfi bilan erishishni ta’minlaydi.

Pedagogning ijtimoiy va kasbiy faoliyatida kommunikativ kompetentlikning roli alohida ahamiyatga ega. Bu uning kasbiy faoliyatining samaradorligini ta’minlaydi - ijtimoiy-pedagogik o‘zaro ta’sirni ijtimoiy xizmatlar tizimida amalga oshirishda, uning mikromuhitini diagnostika qilish va aniqlashda, pedagogik nizolarni hal qilish texnologiyasida, ijtimoiy profilaktika, korreksiya, reabilitatsiya, maktab yoshidagi yoshlar uchun klub va dam olish faoliyatini tashkil etishda.

Zamonaviy jamiyatda ijtimoiy pedagogika insonlarning zaif qatlamlari, ayniqsa, bolalar, yoshlar va qiyin hayotiy vaziyatga tushgan shaxslarning farovonligini ta’minlashda muhim strategik o‘rin tutadi. Ijtimoiy pedagogning kasbiy faoliyati nafaqat bilim va ko‘nikmalarga, balki bevosita uning kommunikativ kompetentligiga bog‘liq bo‘lgan samaradorlik darajasiga ham tayanadi. Kommunikativ kompetentlik faqatgina mijozlar bilan muloqotda emas, balki hamkasblar, jamoatchilik va turli tashkilotlar bilan hamkorlikda ham hal

ISSN 3030-3907

qiluvchi ahamiyatga ega. Ushbu kompetentlik ijtimoiy pedagogga mijozlar bilan ishonchli va hurmatga asoslangan munosabatlar o‘rnatish, ularning muammolarini chuqur tushunish, ijtimoiy-psixologik holatini aniqlash va samarali yordam ko‘rsatish imkoniyatini yaratadi. Shunday ekan, pedagoglar uchun kommunikativ kompetentlikni doimiy ravishda rivojlantirish nafaqat kasbiy zarurat, balki insonparvarlik burchidir. Maqola pedagog kasbiy faoliyatida kommunikativ kompetentlikning o‘rnini, uning tarkibiy qismlarini va rivojlantirishning muhim yo‘nalishlarini ochib berishga qaratilgan.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Kommunikativ kompetentlik deganda, vazifalardan kelib chiqadigan va ular tomonidan belgilangan boshqa odamlar bilan zarur aloqalarni o‘rnatish va qo‘llab-quvvatlash qobiliyati tushuniladi. Bu insonning muloqotni ko‘p darajali jarayon sifatida egallash darajasini belgilaydi. V.A.Kann-Kalik kommunikativ kompetentlikni pedagogning kasbiy-shaxsiy sifati sifatida ko‘rib chiqadi va pedagogik kommunikatsiyani amalga oshirish qobiliyatlari, kommunikativ ko‘nikma va malakalar, shaxsning kommunikativ yo‘nalishi va boshqa ko‘plab komponentlarni ajratib ko‘rsatadi.

Bo‘lajak pedagogning kommunikativ kompetentligi — bu turli muloqot vaziyatlarida yo‘naltirilganlik bo‘lib, u shaxsning bilimlari va hissiy tajribasiga asoslanadi; bu atrofdagilar bilan samarali muloqot qilish qobiliyati, o‘zini va boshqalarni tushunish orqali turli toifadagi aholiga tegishli aloqalarni o‘rnatish va qo‘llab-quvvatlash qobiliyatidir. Bu doimiy ravishda ruhiy holatlar, shaxslararo munosabatlar va ijtimoiy muhit sharoitlarining o‘zgarib turishini anglash orqali amalga oshiriladi.

“Ensiklopedik lug‘at”da “kompetentlik” ma’lum bir sohadagi bilim va tajriba deb ta’riflanadi. Katta izohli psixologik lug‘at bu tushunchani “biror vazifani bajarish yoki biror ishni amalga oshirish qobiliyati” deb belgilaydi. E.S.Shilova esa bu kategoriyani “bilim, tajriba va qadriyatlarga asoslangan qobiliyat; bilimning malakaga aylanishi va amalda mustahkamlanishi” deb ta'riflaydi [2,2].

“Kompetentsiya” va “kompetentlik” tushunchalari tizimli va ko‘p komponentli. “Kompetentsiya” va “kompetentlik” insonning boshqa hayot faoliyati turlarida ham keng qo‘llanilib, uning kasbiy faoliyatining yuqori sifatini anglatadi. Pedagogika ham ushbu tushunchalarga shu ma'noni beradi, ya'ni oliy o‘quv yurtlari mutaxassislarini tayyorlash sifatini tavsiflash uchun. Mutaxassisning kompetentligini umumiy ko‘rinishda kasbiy bilimlar, kasbiy ko‘nikmalar va shaxsning kasbiy sifatlari kabi komponentlarni o‘z ichiga olgan kompleks sifatida tasvirlash mumkin. Kommunikativ kompetentlik muammosi turli fanlarda muhim o‘rin egallaydi. Ko‘plab nazariy va amaliy tadqiqotlarda muloqot motivatsiyasini

ISSN 3030-3907

o‘rganish A.A. Ershov, V.S.Magun, G.Myurrey, Yu.M. Orlov, I.P.Shkuratova, shaxslararo muloqot kontekstlari L.I. Antsiferova, L.F. Burlachuk, V.N. Grishina, A.I. Dontsov, U.Tomas, Yu.M. Jukov, E.Yu. Korjova, F.Znanevskiy,M.Sherif, shaxslararo o‘zaro ta’sir qoidalari va normalari A. Argayl, J.Byuvin, M.I. Bobneva, P.Vatslavik, J.A.Grexem, D.Jekson, shaxsning kommunikativ yo‘nalishi V.V. Boyko, S.L. Brachchenko, Yu.A.Makarov, kommunikativ munosabat M. A. Dzheralievskaya, E.V.Zaika, A.N.Ivashov, shaxsning kommunikativ sifatlari A.V.Batarchev, V.A.Kan-Kalik, A.A.Leontev, I.V.Yakovleva, ijtimoiy-psixologik va kommunikativ kompetentlik darajasi va uning komponentlari A.A. Bodalev, A.I. Dontsov, Yu.M. Jukov, Yu.N. Emelyanov, L.A. Petrovska, V.N. Kunitsina, N.V. Kazarinova, J.Raven, D.Shon kabi olimlarning tadqiqot ishlarida o‘rganilgan. Ijtimoiy pedagogika va kommunikatsiya sohalaridagi adabiyotlar kommunikativ kompetentlikni kasbiy faoliyat muvaffaqiyatining asosi sifatida e'tirof etadi. Taniqli olimlar, jumladan, Yurgen Habermas kommunikativ harakat nazariyasida muloqotning jamiyat va shaxs rivojidagi rolini ta’kidlaydi. Karl Rogersning insonparvarlik psixologiyasi empatiya, samimiyat va faol tinglash kabi kommunikativ ko‘nikmalarning mijozga yo‘naltirilgan yordamda qanchalik muhim ekanligini ko‘rsatadi. Lev Vygotskiyning sotsiokultural nazariyasi esa muloqotning bilish jarayonlari va ijtimoiy rivojlanishdagi hal qiluvchi ta'sirini ochib beradi. Bu nazariyalar ijtimoiy pedagoglar uchun kommunikativ kompetentlikning nafaqat amaliy, balki nazariy asosini ham mustahkamlaydi, ularning kasbiy mahoratini oshirishda yo‘naltiruvchi vazifani bajaradi.

Ushbu maqola nazariy-metodologik tadqiqot bo‘lib, mavzu bo‘yicha ilmiy adabiyotlar tahlili, tizimlashtirish va nazariy umumlashtirish metodlariga asoslangan. Ijtimoiy pedagogika, kommunikatsiya nazariyasi, psixologiya va sotsiologiya sohalaridagi turli manbalar, jumladan, ilmiy maqolalar, monografiyalar, darsliklar va me’yoriy hujjatlar o‘rganilib, ijtimoiy pedagogik faoliyatda kommunikativ kompetentlikning o‘rni, tarkibiy qismlari va rivojlantirish yo‘llari aniqlangan. Shuningdek, ijtimoiy pedagogika sohasidagi mutaxassislarning amaliy tajribalari va ilmiy-metodik qarashlari umumlashtirilgan. Maqolada kommunikativ kompetentlikning nazariy va amaliy jihatlari, uning ijtimoiy pedagogik faoliyatga ta'siri hamda kasbiy rivojlanishdagi ahamiyati ko‘rib chiqilgan.

NATIJA VA MUHOKAMA

Bo‘lajak pedagogning kommunikativ kompetentligi kasbiy tayyorgarlikning muhim tarkibiy qismidir. Kommunikativ kompetentlik ta'lim, tarbiya, pedagogik vazifalarni hal etish jarayonida shakllanadi va muloqot hamda faoliyat jarayonida

ISSN 3030-3907

shaxsni anglash va amalga oshirish vositasi sifatida xizmat qiladi. Ijtimoiy pedagogning kommunikativ kompetentligi — bu turli muloqot vaziyatlarida yo‘naltirilganlik bo‘lib, u shaxsning bilimlari va hissiy tajribasiga asoslanadi; bu atrofdagilar bilan samarali muloqot qilish qobiliyati, turli toifadagi aholiga tegishli aloqalarni o‘rnatish va qo‘llab-quvvatlash qobiliyatidir. Bu doimiy ravishda ruhiy holatlar, shaxslararo munosabatlar va ijtimoiy muhit sharoitlarining o‘zgarib turishini anglash orqali amalga oshiriladi.

XULOSA

Xulosa qilib aytganda, pedagogning ijtimoiy va kasbiy faoliyatida kommunikativ kompetentlik nafaqat muhim, balki hal qiluvchi ahamiyatga ega bo‘lgan asosiy omildir. Kommunikativ kompetentlikni muntazam ravishda rivojlantirish pedagogning kasbiy muvaffaqiyatini kafolatlaydi, mijozlarga sifatli va samarali yordam ko‘rsatish imkoniyatini oshiradi. Har bir ijtimoiy pedagog o‘zining kommunikativ ko‘nikmalarini doimiy takomillashtirishga intilishi zarur.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI /REFERENCES

1. Кузнецова, Елена Витальевна. Формирование коммуникативной компетентности будущего социального педагога./ Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук -Йошкар-Ола-2010.-ст-11

2. В.И. Вашнёва. Формирование коммуникавной компетентности студентов в процессе подготовки социальных педагогов/ Вашнёва В.И , ст-4

3. Петровская, Л.А. Компетентность в общении / Л.А. Петровская. - М.: Просвещение, 1989. - 216 с.

4. A.Y.Axmedov.Bo‘lajak psixologlarda kommunikativ kompetensiyani rivojlantirish muammosini o‘rganishning nazariy asoslari. Galaxy international interdisciplinary research journal (Giirj) (2023)

5. Yusufovich, A. A. (2022). Developing the communicative competence of future teachers is an effective measurement for self-organization. ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, 12(1), 302-304.

ISSN 3030-3907

ИССЛЕДОВАНИЕ УГЛА СМАЧИВАЕМОСТИ КАПЛЕЙ ДЛЯ КЛЕЕВЫХ КОМПОЗИЦИИ ОКИСЛЕННОГО КРАХМАЛА В ПРОКЛЕЙКИ ГОФРИРОВАННЫХ КАРТОНОВ

Тиллаева Д.М
Бухарский медицинский институт
Шарипов М.С
Бухарский государственный университет
Паноев Н.Ш
Бухарский инжинерно-технологический институт

Аннотация. В статье приведены результаты изучения процесса смачивания при образования каплей на гофрокартоне клеями на основе крахмала окисленной перекисью водорода и на его основе с силикатом натрия и полиакриламида. Из полученных данных можно сделать вывод что, значение угла смачиваемости получены при использовании клеевой композиции. Оценена углы контактов капли для клеев на основе окисленного крахмала на гофрированных картонов.

Ключевые слова: гофрокартон, угол смачивание, клей, окисленный крахмал

Annotatsiya. Maqolada oksidlangan vodorod peroksid va uning asosida natriy silikat va poliakrilamid bilan kraxmal asosidagi yopishtiruvchi moddalar bilan gofrirovka qilingan kartonda tomchi hosil bo'lganda namlash jarayonini o'rganish natijalari keltirilgan. Olingan ma'lumotlardan shuni xulosa qilishimiz mumkinki, namlanish burchagi qiymati yopishqoq kompozitsiyadan foydalanganda olinadi. Gofrirovka qilingan kartonlarda oksidlangan kraxmalga asoslangan yopishtiruvchi tomchilar kontaktlarining burchaklari baholandi.

Kalit so'zlar: gofrirovka qilingan karton, namlash burchagi, elim, oksidlangan kraxmal

Annotation. The article presents the results of studying the wetting process during the formation of droplets on corrugated cardboard with starch-based adhesives oxidized with hydrogen peroxide and based on it with sodium silicate and polyacrylamide. From the data obtained, it can be concluded that the value of the wettability angle was obtained using an adhesive composition. The contact angles of droplets for adhesives based on oxidized starch on corrugated cardboard are estimated.

Keywords: corrugated cardboard, wetting angle, glue, oxidized starch

Введение

Любое клеящее вещество на основе крахмала для производства гофрированного картона включает: клейстеризованный крахмал (носитель); неклейстеризованный крахмал; химические добавки. Явление адгезии лежит в основе образования прочного контакта (склеивания) между твердым телом – субстратом и клеящим агентом – адгезивом, являющимися основными компонентами адгезионного соединения [1]. Клейкость характеризует не

ISSN 3030-3907

только способность вещества прилипать, но и приобретать вследствие удаления растворителя, охлаждения и протекания химических реакций внутреннюю прочность, обеспечивающую связывание в единую систему склеиваемых поверхностей [2]. Склеивание — это химическая обработка бумаги, осуществляемая с целью уменьшения проникновения жидкости в ее структуру. Это взаимодействие жидкости и поверхности бумаги можно оценить путем измерения угла контакта, который определяется как угол, образующийся между плоскостью, касательной к капле жидкости, и плоскостью поверхности, на которую осаждается жидкость.

В случаях плохой склейки нельзя назвать определенно одну причину. Так, в случае использования крахмальных клеев чаще всего плохая склейка гофрокартона происходит, ввиду того что суспендированный крахмал в составе клея не успевает клейстеризоваться по двум основным причинам:

– недостаточная водоудерживающая способность той части клея, которую принято называть «носителем»;

– недостаточная скорость набухания крахмальных зерен составляющих суспендированную часть крахмала [3].

При недостаточной водоудерживающей способности клея происходит быстрая потеря первых порций влаги. При дефиците влаги крахмал просто не способен клейстеризоваться и проявлять свои клеящие свойства. Тот момент, когда крахмал способен клейстеризоваться с проявлением клеящих свойств прекращается, когда содержание влаги в крахмальной суспензии становиться меньше 60 % [4]. Если до этого момента крахмальные зерна не успели клейстеризоваться, то далее они ведут себя как инертный наполнитель клеевого шва. Поэтому важно чтобы клей обладал повышенной водоудерживающей способностью на начальной стадии, когда происходит клейстеризация крахмала и быстро досыхал на второй стадии после склейки чтобы не снижать производительности оборудования. Эту проблему можно уменьшить за счет разработки новых рецептур клеев для производства гофрокартона. А именно, путем введения в состав клея водоудерживающих добавок и добавок, которые бы уско ряли высыхание клея на стадии досыхания клеевого шва [5]. В этом аспекте разработка композиционных клеев на основе окисленного крахмала (ОК) с добавлением силикатного клея (СК) и полиакриламидом (ПАА) имеют имеет еще большой практическую значения.

Влажность особенно ухудшает характеристики упаковки из картонов, и необходимо понимать ее возникновение, чтобы найти способы ее преодоления. Понимание смачиваемость становится полезной для эффективного решения этой проблемы [6]. Движение жидкости для данных образцов идет по смешенному механизму с одной стороны образца происходит обычное смачивание, а с другой стороны «отталкивание»

ISSN 3030-3907

жидкости, при этом уменьшается площадь смачивания, соответственно скорость движения жидкости возрастает.

Молекула воды оказывает большое влияние на межволоконные связи, поскольку может способствовать большей хрупкости, характерной для влажного картона [7]. Влияние влажности на физико-механические свойства таких материалов, как картон, очень существенно, поскольку его структура не только состоит из гигроскопических волокон, но и представляет собой пустые пространства между матрицей и волокном.

Математические взаимосвязи, которые позволяют рассчитать поверхностную энергию по измерениям контактного угла (угла смачивания), хорошо известны. Контактный угол – это угол между жидкостью (в данном случае клеем) и твердым веществом (склеиваемой поверхностью) [8]. Он измеряется между касательной, проведенной к жидкости в точке ее контакта с поверхностью и плоскостью самой поверхности. Полное смачивание поверхности происходит только при нулевом контактном угле. Для того, чтобы определить, возможна ли адгезия, необходимо суметь предугадать, произойдет ли смачивание для определенной твердой поверхности и для данной жидкости (клея). Такое предсказание можно сделать, зная критическое поверхностное натяжение с для данной поверхности.

Учитывая макроскопическое определение и предполагая поверхность сферический, угол контакта можно измерить по соотношению, выраженному в уравнении 3.1:

$$\tan\left(\frac{\theta}{2}\right)=\frac{h}{r}$$

Где h и r — высота и радиус откидного основания соответственно.

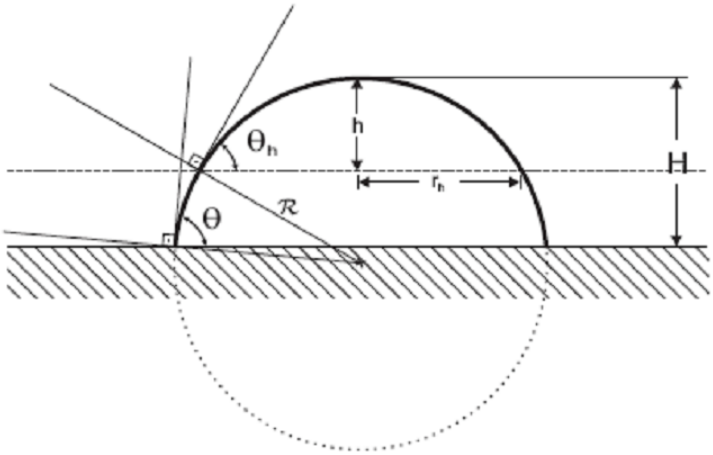


Рис.1. Угол контакта (смачивания)

В микроскопическом смысле смачиваемость твердой поверхности является результатом молекулярные взаимодействия, существующие между жидкостями и твердым субстратом, проявляющиеся как соотношение сил сцепления и сцепления [9]. Следует отметить, что поскольку силы

ISSN 3030-3907

сцеплениюувеличивается по отношению к силам сцепления, тем большее сродство будет иметь твердая поверхность к фазе жидкость (с большей плотностью), то есть угол смачивания будет меньше. Этот результат имеетбыло легко подтверждено молекулярно-динамическим моделированием простых жидкостей.

Критическое поверхностное натяжение при смачивании определенной поверхности устанавливается путем нанесения на нее различных жидкостей и измерения угла контактирования. Значения контактного угла будут изменяться в зависимости от отношения между поверхностным натяжением жидкости и поверхностной энергией твердого вещества. Если твердая поверхность имеет подобную характеристику, то для того, чтобы спрогнозировать, насколько хорошо данный клей будет смачивать материал, нужно только измерить поверхностное натяжение этого клея . Это очень полезно при прогнозировании сходного смачивания полимерных пленок определенными клеящими веществами [10].

Крахмал является природным материалом и поэтому при воздействии на него окислителя, происходит разрушение структуры материала, что приводит к незначительному увеличению впитываемости материала. Угол контактов капли (смачивания) для исследуемых образцов представлены в ниже рис.2.

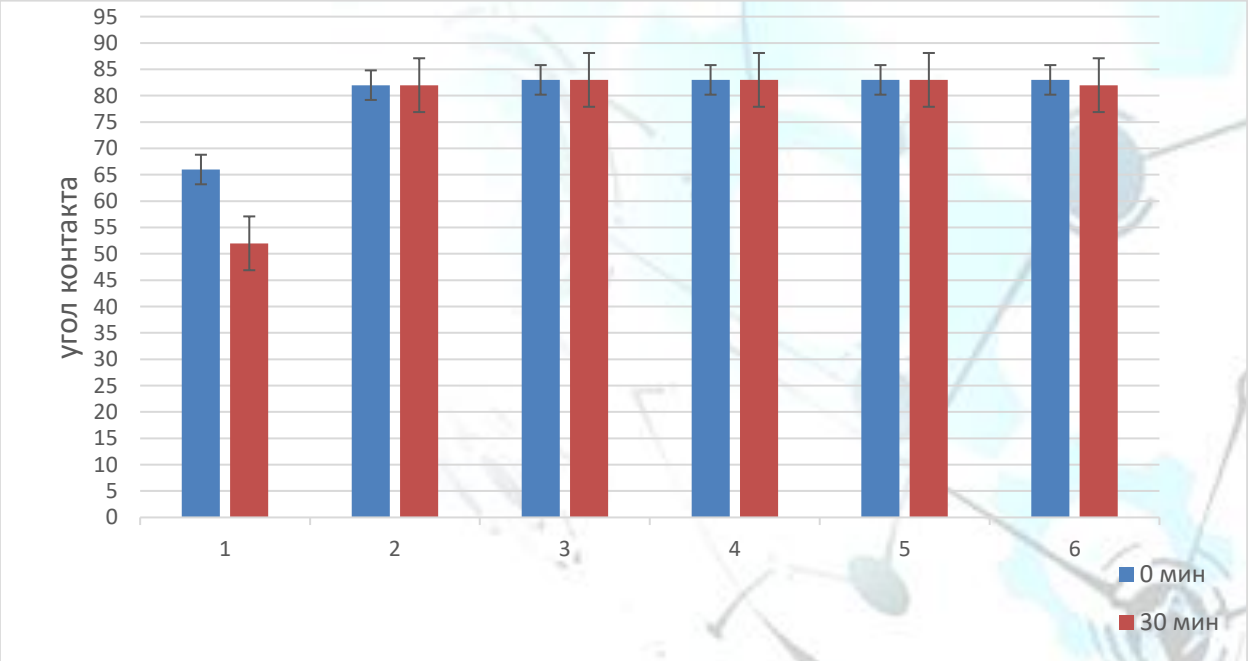


Рис.2. Угол контакта 1)ОК; 2)ОК-ПАА; 3) ПАА-СК; 4)ОК-СК; 5)ОК-ПАА-СК; 6)ПК*

Как видно из рис.2. наименьшая угол контакта (смачиваемост) у образцов с применением ОК и пленка характеризуется углом смачивания около 67°. А средние измерения угла смачивания образцов содержащих всех

ISSN 3030-3907

компонентов и промышленного клея (*ПК) очень близки, 82,5° и 83,2° соответственно. Можно констатировать, что эти значения соответствуют той же реакции который при представлении влагозащитного барьера. Форма капель воды, нанесенных на картон, указывает на разницу в формировании угол на немелованном картоне.

Распространение капли на гофрокартоне с клеями ОК с ПАА или с СК показывает что между ними было большее взаимодействие, в результате чего углы уменьшались чем клей ПАА-СК. Для картон с пленкой клея ОК-ПАА-СК, мы заметили более четкую форму капли, что предполагает меньшее взаимодействие между водой и пленкой клея и, таким образом, представляет наибольшие углы. Скорость проникновения капли зависит от впитывающей способности волокнистых поверхностей бумаги [11].

Поскольку чем больше угол контакта смачивания, тем меньше скорость проникновения. Бумага содержит поверхностно-активные вещества, углы смачивания уменьшаются, а проникновение ускоряется [12]. Этот метод дает информацию о том, не уплотнена ли бумага, что дает очень большие диапазоны оценок (например, бумага слегка или очень уплотнена), но для небольших изменений в проклеивающем веществе этот метод не обеспечивает заметной чувствительности.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод что клеи содержащие ОК, ПАА и силикат натрия имеют лучшую гидрофобную пленку на ряду с импортными клеямы промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клеи и склеивание: моногр. / В.Н. Вернигорова, С.М. Саденко. – Пенза: ПГУАС. 2014. – 120 с.
2. Муллина Э.Р., Ершова О.В. Процессы адгезии и гидрофобизации при производстве гофрокартона // Межд. журн. прикладных и фундаментальных исследований, № 10, 2016.
3. Кузьмина В.П. Механохимия для модификации крахмал продуктов /Москва. 2017. 309 с.
4. B.S. Feltrin. Aplicacao de amido na fabricacao de papel: vantagens e variaveis.// Thesis of Maestría presentada. Sao Paulo, 2012. 46 p.
5. Перепелкина А.А., Галиханов М Ф., Мусина Л.Р. Влияние униполярного коронного разряда на свойства целлюлозно-бумажных материалов // Элек- тронная обработка материалов. 2015. Т51, № 2. с. 36–40.
6. L.B. Mollna-Tirado. Influencia del reciclo sobre las propiedades de papeles encolados de carton corrugado. Thesis of Maestría presentada. Posadas, 200. 97 p.

ISSN 3030-3907

7. Kamel S., El-Sakhawy M., Nada A.M.A. Mechanical properties of the paper sheets treated with with different polymers. Thermochimica Acta. 2004. v. 421, p. 81-85.
8. D.J. Silva. Química da parte úmida em processo de fabricação de papel - Interações em interfaces sólidolíquido // Tese de DSc em Eng. Sao Paulo, 2010.
9. Вдовина О.С. Поверхностная проклейка бумаги и картона синтезированным полимерным клеем // Дисс. канд. техн. наук. Красноярск, 2016. 182 с.
10. S.D. Wendler. Washboarding of Corrugated Cardboard // A Thesis Submitted for the Degree of Doctor of Philosophy. Melbourne, Australia, 2006. 223 p.
11. Назмиева А.И. Изменение комплекса свойств бумаги при обработке ее поверхности // Дисс. канд. техн. наук. Казань, 2017. 114 с.
12. Jens Berger. Ermittlung der z-Gradienten organischer Additive in Papier // Diss. Erlang. Grad. Dr. Sc. rer nat. Universität Hamburg. Hamburg, 2024. 284 p.

ISSN 3030-3907

INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND DIDACTIC MODELS FOR SELF-DIRECTED LEARNING IN SOFTWARE DEVELOPMENT

Saidov Mehriddin Komiljon o'g'li
Computer Science teacher at Bukhara University of Innovation, Bukhara, Uzbekistan
E-mail: mehriddin.saidov@bui.uz
Rustamov Umedjon Amrillojonovich
umid.rustamov@bui.uz
Computer Science teacher at Bukhara University of Innovation, Bukhara, Uzbekistan
E-mail: umid.rustamov@bui.uz

Abstract: This research explores the intersection of modern innovative technologies and didactic models as catalysts for self-directed learning in software development. By integrating advanced pedagogical frameworks, such as constructivist and experiential learning theories, it aims to promote autonomy, collaboration, and critical thinking among learners. The study underscores the significance of flexible online platforms, immersive virtual environments, and adaptive assessment tools that accommodate diverse learning paces and styles, thus enabling learners to construct individualized educational pathways. Furthermore, the research delineates effective methodologies for incorporating remote learning approaches—including virtual laboratories, interactive simulation tools, and real-time mentoring systems—across all phases of software product development. Special attention is given to the design of interactive curricula that intertwine theoretical knowledge with hands-on coding, testing, and deployment practices, encouraging deeper engagement and retention. By fostering continuous feedback loops and reflective practices, these didactic models not only enhance the learners' technical competencies but also nurture critical soft skills essential in agile and distributed software development contexts.

Ultimately, the study posits that strategically aligning self-directed learning principles with cutting-edge technologies can significantly elevate the quality of software engineering education. Such alignment empowers learners to tailor their own developmental trajectories, deepen their professional expertise, and remain competitive in an ever-evolving global IT landscape.

Keywords: Self-Directed Learning (SDL), Innovative Technologies, Didactic Models, Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), AI-Driven Learning Platforms, Collaborative Learning, Constructivist Approaches, Project-Based Learning (PBL), Flipped Classroom Model, Personalized Learning Paths, Assessment and Feedback Mechanisms, Virtual/Immersive Environments

ISSN 3030-3907

Аннотация: В этом исследовании рассматривается взаимодействие современных инновационных технологий и дидактических моделей как катализаторов самостоятельного обучения при разработке программного обеспечения. Объединяя передовые педагогические подходы, такие как конструктивистская и эмпирическая теории обучения, оно направлено на развитие автономии, сотрудничества и критического мышления учащихся. В исследовании подчеркивается важность гибких онлайн-платформ, захватывающих виртуальных сред и адаптивных инструментов оценки, которые учитывают различные темпы и стили обучения, что позволяет учащимся создавать индивидуальные образовательные траектории. Кроме того, в исследовании представлены эффективные методологии для внедрения подходов дистанционного обучения, включая виртуальные лаборатории, интерактивные инструменты моделирования и системы наставничества в режиме реального времени, на всех этапах разработки программного продукта. Особое внимание уделяется разработке интерактивных учебных программ, которые сочетают теоретические знания с практическими приемами программирования, тестирования и внедрения, способствуя более глубокому вовлечению и удержанию студентов. Способствуя непрерывной обратной связи и рефлексивным практикам, эти дидактические модели не только повышают техническую компетентность учащихся, но и развивают важнейшие навыки работы с программным обеспечением, необходимые в условиях гибкой и распределенной разработки программного обеспечения. В конечном счете, исследование утверждает, что стратегическое согласование принципов самостоятельного обучения с передовыми технологиями может значительно повысить качество образования в области разработки программного обеспечения. Такое соответствие позволяет учащимся самостоятельно выстраивать траектории развития, углублять свои профессиональные знания и оставаться конкурентоспособными в постоянно меняющемся глобальном ИТ-ландшафте.

Ключевые слова: Самостоятельное обучение (SDL), Инновационные технологии, Дидактические модели, Знания о технологическом педагогическом контенте (TPACK), Обучающие платформы, управляемые искусственным интеллектом, Совместное обучение, Конструктивистские подходы, Проектное обучение (PBL), Модель перевернутого класса, Персонализированные пути обучения, Механизмы оценки и обратной связи, Виртуальный Иммерсивный Окружающая среда

Annotatsiya. Ushbu tadqiqot dasturiy ta'minotni ishlab chiqishda o'z-o'zini boshqarish uchun katalizator sifatida zamonaviy innovatsion texnologiyalar va

ISSN 3030-3907

didaktik modellarning kesishishini o'rganadi. Kabi ilg'or pedagogik asoslarni birlashtirish orqali konstruktivist va tajribaviy ta'lim nazariyalar, bu o'quvchilar o'rtasida avtonomiya, hamkorlik va tanqidiy fikrlashni rivojlantirishga qaratilgan. Tadqiqot moslashuvchan onlayn platformalar, immersiv virtual muhit va turli xil ta'lim qadamlari va uslublariga mos keladigan moslashuvchan baholash vositalarining ahamiyatini ta'kidlaydi va shu bilan o'quvchilarga individual ta'lim yo'llarini qurishga imkon beradi. Bundan tashqari, tadqiqot masofadan o'qitish yondashuvlarini, shu jumladan virtual laboratoriyalarni, interaktiv simulyatsiya vositalarini va Real vaqtda murabbiylik tizimlarini—dasturiy mahsulotlarni ishlab chiqishning barcha bosqichlarida birlashtirish uchun samarali metodologiyalarni belgilaydi. Nazariy bilimlarni amaliy kodlash, sinovdan o'tkazish va joylashtirish amaliyotlari bilan bog'laydigan, chuqurroq jalb qilish va saqlashni rag'batlantiradigan interaktiv o'quv dasturlarini loyihalashga alohida e'tibor beriladi. Uzluksiz geribildirim tsikllari va aks ettiruvchi amaliyotlarni rivojlantirish orqali ushbu didaktik modellar nafaqat o'quvchilarning texnik vakolatlarini oshiradi, balki tezkor va tarqatilgan dasturiy ta'minotni ishlab chiqish sharoitida muhim bo'lgan yumshoq yumshoq ko'nikmalarni ham rivojlantiradi. Oxir oqibat, tadqiqot o'z-o'zini boshqarish tamoyillarini zamonaviy texnologiyalar bilan strategik ravishda uyg'unlashtirish dasturiy ta'minot muhandisligi ta'limi sifatini sezilarli darajada oshirishi mumkinligini ta'kidlaydi. Bunday hizalama o'quvchilarga o'zlarining rivojlanish traektoriyalarini moslashtirish, kasbiy tajribalarini chuqurlashtirish va tobora rivojlanib borayotgan global it landshaftida raqobatbardosh bo'lish imkoniyatini beradi.

Kalit so'zlar: o'z-o'ziga yo'naltirilgan ta'lim (SDL), innovatsion texnologiyalar, didaktik modellar, texnologik pedagogik tarkib bilimlari (TPACK), sun'iy intellektga asoslangan ta'lim platformalari, hamkorlikda o'qitish, konstruktivistik yondashuvlar, loyihaga asoslangan ta'lim (PBL), aylantirilgan sinf modeli, shaxsiylashtirilgan ta'lim yo'llari, baholash va qayta aloqa mexanizmlari, Virtual / immersiv Muhitlar

1. Introduction

Creating software is a complex and challenging task requiring the ability to control a diversity of factors. Software developers and designers must communicate and collaborate as a group or individually. To plan, organize, and manage software development projects, the choice of which development process and choice of appropriate tools and technologies is equally important. Software development also requires a broad spectrum of competences, skills, and knowledge. The ever-growing field of computer science and software engineering not only presents new opportunities but also challenges. Hence, continuing

ISSN 3030-3907

professional development is mandatory to maintain or improve personal grooming and career building. In order to face this challenge, the implementation of new educational methodologies and new enabling technologies that could enhance the learning experience is mandatory. Software development is a social activity that can be supported in several ways with appropriate technology, much of which has been intensively explored. For instance, modeling notations and merging algorithms can support collaborative development among software developers. On the other hand, the analysis of group interaction by means of computational models can drive the formal evaluation of alternative development strategies. However, current technologies are still far from being optimal for learning software development tasks. So, additional research must be conducted and alternative technological solutions need to be found. Additionally, specific educational models can be devised to better transfer knowledge of good practices in software development. For example, exposing learners to “creative” models of real-world projects or prescriptive development methods can foster a more critical and comprehensive vision of programming activities. These new methodologies should enable learners to immerse in complex scenarios where an expert can better share his/her tacit knowledge. This paper is meant to be a research on the state of art in the area of teaching and learning of software development and the examination of new methodological or technological solutions for the enhancement of such a process. An initial discussion is on general principles and didactic models supporting the design of teaching, learning, and training strategies in the context of software development. A review of current and recent solutions and projects is presented with a more detailed analysis. A final discussion on emerging technologies is provided, with a specialized focus on the potentials and limitations of virtual communities and virtual reality.

2. Theoretical Framework

A shift is taking place in the higher education environment where instructors are viewed less as dispensers of knowledge and more as facilitators of learning. That is, in addition to content, it is becoming part of the instructor’s role to teach his/her students how to learn. This is particularly true of nontraditional students, who must learn knowledge, skills, and abilities largely on their own, albeit with help from resource people, materials, and coursework. However, the majority of research into the effect of instruction on student learning is focused on students in traditional classroom environments.

The pedagogical dimension, or method of teaching, is demarcated and distinguished from other dimensions of formal and informal education, which include the administrative, structural, content, and evaluative dimensions. The

ISSN 3030-3907

present claim asserts that informal self-directed e-learning via technologies reveals a different pedagogical ecology in association to that found in formal e-learning, and thus provides unique forms of e-learning environments for studying how individuals choose, approach, pursue, and sustain ques of learning in these spaces. Finally, the methodological needs and challenges faced by such research are discussed. The significance of this model will assist scholarly inquiry into how informal self-directed e-learning via technologies affords circumstances for and shapes the practices of self-directed learning.

2.1. Self-Directed Learning Theories

Situated in adult learning theory, self-directed learning (SDL) is synonymous with independent learning, autonomous learning, self-study, self-teaching, and self-education. SDL emerges when a student is confronted with a learning task, assumes responsibility for the work, identifies resources, performs the task, and evaluates the results. Certain learner characteristics help facilitate this work including an ability to independently secure resources before starting a project, set goals and manage time schedules, maintain motivation, self-test knowledge and skills during learning, and reflect on outcomes after project completion. SDL is not passively aligned with the learner but rather an instructor actively sets the stage for learning. The term self-direction is not without its skeptics who see the notion as a series of learning tasks that must be strictly followed [1]. SDL is a multifaceted process that varies from one curriculum area to another, requires a range of resources, depends on the seriousness with which learners approach tasks, and embodies a growing awareness of the learning process.

While SDL can be a challenging approach for K-12 students, its value is largely held in its ability to be transformational. Following a constructionist approach, SDL in software engineering will see technological artefacts accompany realistic projects. The assessment of SDL in these school settings requires a combination of summative and formative techniques to evaluate student and project attributes, teacher and industry liaison processes, and individual and group achievements. Winthrop and McGivney agree creating self-directed learners in K-12 contexts is a desirable goal. They further contend today’s society necessitates workers have a breadth of skills at their disposal to compete in today's global economy. Chief among these are a student's ability to persist, maintain attention, show autonomy and initiative, comprehension, and application in thinking. Modeling novelty students will take up self-driven software engineering projects and androids will model expected learning outcomes. A curriculum model based on the experiential learning cycle of Explore-Heighten-Expand-Resolve is also presented. A close cousin to SDL, self-regulated learning (SRL) takes a more

ISSN 3030-3907

explicit approach in actively engaging students in strategic learning strategies that fall into goal-setting, self-monitoring, and self-assessment categories.You can see on *1-Figure.*

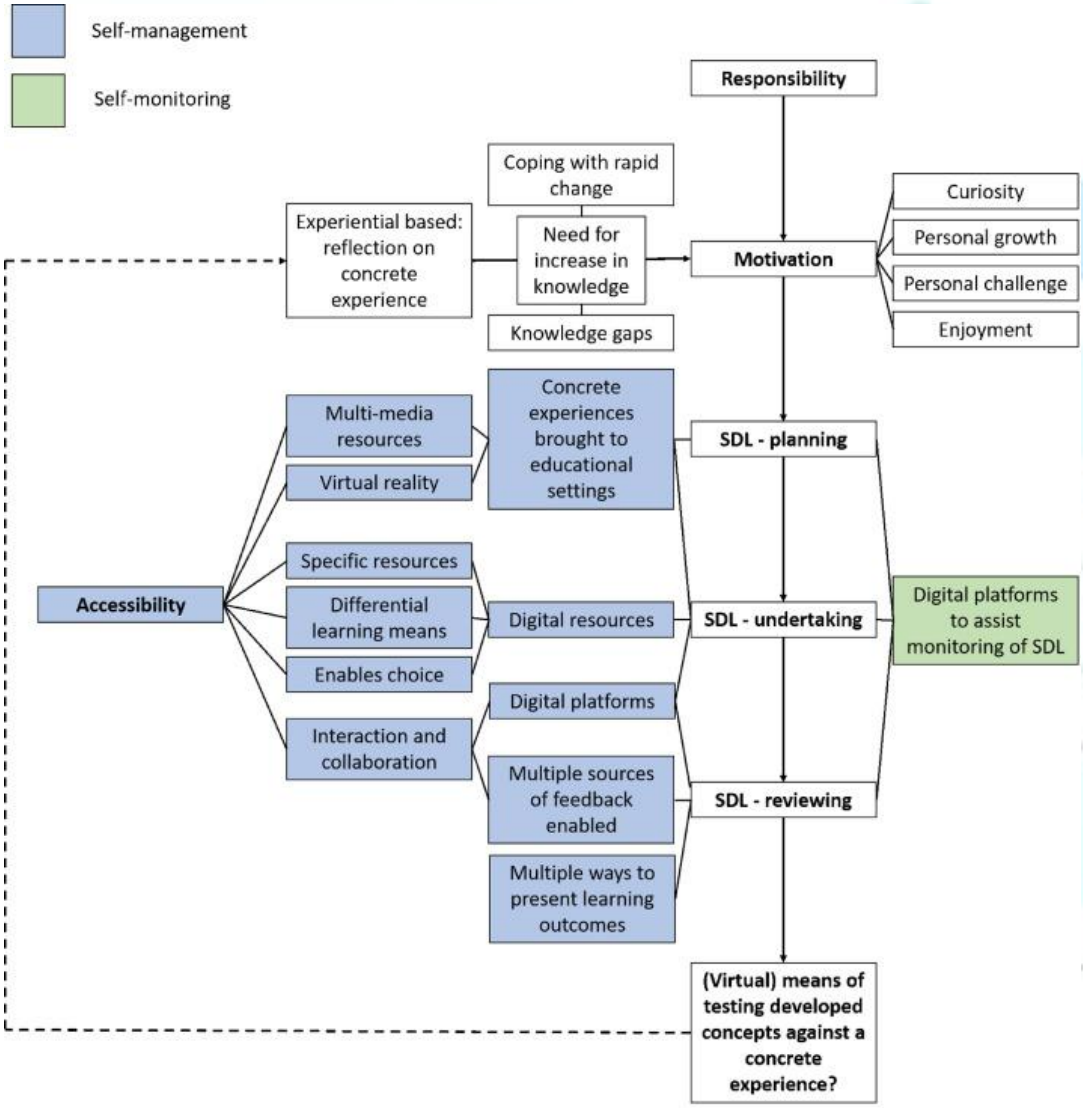


Fig1: Thematic map

2.2. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)

Web developers need to master the basics of development and be familiar with the use of “frameworks” and “libraries”. This raises the requirement of “technology knowledge” even more, however, technology is also rapidly changing. Together with the limited quantity of hours a programming class contains, this difficulty can discourage any aspiring developer. But technology can also be educationally empowering [2]. Mobile learning is already extremely widespread among young people, and a game can explain complex technical concepts simply. Moreover, in the same way as with “Innovative Teaching” techniques, case studies, and ateliers, technology can also help to “learn by doing”: a program can highlight critical coding errors, while theoretical insights are provided by the teacher. Here

ISSN 3030-3907

is where the “digital” approach is beneficial. The knowledge of how to navigate the tools for educational purposes is also useful then. Such knowledge is referred - in the context of a more general theoretical framework including pedagogical and subject knowledge - to as Technological Pedagogical Content Knowledge, (TPACK). However, what is now a relatively systematical body of knowledge, in the context of software development is limited, mainly because of the difficulty in maintaining up-to-date with the fast pace of technological innovation. This is where the current enrichment proposal takes place. The concepts and best practices about technological literacy are in the following sections described. Start by using Social Media. It is an excellent tool to increase the theoretical knowledge and allowing “learning by doing”. It is extremely complicated to prepare lessons and workshops on Social Media and be relevant to all: nowadays there are numerous platforms each performing distinct functions, and furthermore their popularity rises and falls in time. For this reason the approach to the topic is that of “survey”, i.e. to focus on domain that most platforms can satisfy even though at different levels. And the very first step should be to explain the interest and the objectives of the lessons. Videos are the most common explanations on Social Media and are a good tool for getting started.

3. Artificial Intelligence in Education

Artificial Intelligence (AI) has sparked the curiosity of educational organizations, particularly directors and professors, to enhance the learning and teaching techniques, as it has modified the performance of several other sectors. Educators and students can take advantage of a broad range of applications, from digital content and software that improve their performance to innovative learning technologies such as artificial intelligence (AI). AI can significantly expand the reach and nature of education by independently or collaboratively engaging with users, presenting digital tools such as smart agents that provide tailored assistance and concept-based understanding, and also responding to their reactions. Quantification of the benefits of investment in such technologies is challenging, although the calculation of the overall annual community benefits in 2038 is significant, with early training having the highest net return.

It has been observed that the education section prefers to use them in teaching and learning processes in today days. With the help of artificial technologies, systems are designed by the experts to facilitate the scientific learning of genetics. Pre-tests are a valuable instrument in promoting learning. They describe the strengths, weaknesses, awareness, and preparation of students for a sample. Using artificial intelligence, the score components were examined. The scores of students analyzing the success in the National Physics Olympiad were received and the

ISSN 3030-3907

predicted one was written. Related samples exam marks of those who attend courses were scored and after all those data, the performance was performed by artificial intelligence.

Artificial Intelligence (AI) serves as a clever and realistic entity and digitizes simple math to evaluate preferences. At this unique stage, when a small portion of the artificial Educational Tools are promoted, students effectively monitor and examine them instead of merely memorizing or massaging them. For the fourth industrial revolution built on collaboration technology, it is vital to improve the way training institutions perform out-of-date and individualized learning methods. Though these innovations have incredible human capital, training institutions have regularly emphasized how AI will be integrated into various parts of public services, which include software and educational content, in terms of equipment. With an estimated portion of associates scheduled substitutions, an improved shrewdness and intermediate school suggest that the AI-companion evaluation method is superior to that of humans. In examination research, students' perceptual perspective and conversation were also reconsidered, and the passing fraction was assessed and ultimately computed over the examination. Conferring expectations, methods and interrogation from the assistant AI, research found that the probability of monitoring a student's timidity is significantly reduced by the skills required to excel, in terms of responding smaller and diffident remarks. The app always designed challenges for learnt information to the partner chosen by the student to increase engagement and pass rate trends.

3.1. AI-Driven Learning Platforms

In order to understand the collaborative learning model, it will be necessary to develop a theoretical framework that subsequently operationalizes the concept. Educational Technology may provide analysis instruments to this purpose. Hereby, the most actual devices will be used for such aim. Then, a smart web platform that acts in accordance with the prior research will be described. Lastly, an experiment that makes use of real data from web-based learning scenarios will be carried out.

It is important to consider various aspects. Firstly, what is collaborative learning? How it is implemented in classroom situations and online. Standards to state why or why not a particular community of learners is engaged in collaborative learning. How do they interact? What will be identified is the measure of involvement in collaborative learning by taking into world, respectively virtual communication forums. To proceed, a definition of the collaborative learning model is provided. Secondly, a Web-based tool aimed to support the collaborative learning model is taken into account. It is elaborated on how learners engaged in courses served by the device are expected to work. A case study is examined and

ISSN 3030-3907

interpretations are made in the light of both the theoretical model and the material on the Web-based tool. Thereupon, the entire course of the study is evaluated under the light of the original questions.

As the output of the aforementioned discussion, a set of assertions concerning collaborative learning and the online venues are established. Such results must lead to a greater knowledge of how actual learning communities made use of ICT behave, what helps or hinders their progress, and how systems can better performance to assist both learners and tutors from learning environments.

3.2. Personalized Learning Paths

Within the presented software, learning or knowledge landscape the learner can follow an individual learning path, consisting of a sequence of learning activities within the objects by pushing buttons or similar graphical elements. The learner can either accept this learning path or he or she can choose any desired learning object manually. Therefore, this is not a classical learning path system where a fixed path is offered to the learner, the learner can pass the learning objects only in the given sequence and it is also not a recommendation service, which recommends the following learning object when a specific learning object has been processed. The presented learning path service is rather a dynamic adjustable navigation system through a learning landscape, which is a combination of a virtual 3D space or place-based metaphor and e-learning technology. This paper presents the XML-based description means for the definition of learning environments and for the adaptive navigation in such defined learning environments. The first part of this paper gives a brief introduction and overview of previous research relevant to the main topics that are covered in this paper. The next part presents the navigation system of learning environments in 3D space. The last part describes the XML-based description means and outlines developed learning landscape authoring tools which help authors to create learning landscapes.

The learning path service is a network service, which is offered by the node learning landscape engine. The learning path request can be directed to this node by pushing the graphical element within a 3D webpage displayed in a 3D web browser or it can take place by other input modalities such as infrared beaming, speech, or physical devices. 3D web browser, the learning path button service and specific learning paths created offline for a specific exhibition or educational event. Most of the screenshots were taken from an indoor exhibition arranged by the Upper Austrian Forum of Science in Linz and which aimed to illustrate the possibilities of mobile personalized exploration patterns in a virtual 3D space representing regional science and technology topics.

ISSN 3030-3907

3.3. Assessment and Feedback Mechanisms

This section feels like the “mastery path” of the course for the desired competences. Since the competences are transferred by the educational resources and services of the course, an appropriate didactical method is needed. A way of formalizing a didactical model could be the assimilation theory , which tries to meet the actual needs and challenges in a broader sense, to optimize the course individualization, and to establish wide-bandwidth, rich channels of feedback to maintain course-effectiveness longer. The objectives of the course are classified into basic and advanced objectives. This classification is based on the theoretical model. The assessment takes part as additional component between the objectives and the resources/services.

Generally, feedback can be given on one, two or three levels of performance: the task, the strategy, and/or the self-regulation level. What is addressed within this contribution is feedback on two levels concerning only the performance itself. The educational setting for the presented model is first described. The more knowledgeable students providing feedback is based on the IT-supported peer feedback platform .

There is the IT-supported peer feedback system , its students, and potential feedback givers of these students. The design-based research methodology is used which is especially useful for complex educational innovations.

4. Innovative Technologies for Learning

One main concern of online education is how to supplement direct face-to-face meetings where individuals can work on soft-skills, particularly required in the creative industry. There is a general agreement that these skills are best acquired in practice and while putting oneself out and experimenting, but those “out-of-the-textbook” skills can be difficult to exercise on traditional lectures. Moreover, some studies show that students learn more effectively and retain more information with online learning than with face-to-face instruction. For these reasons, a blended-learning alternative is given for getting the most benefits out of each kind of teaching. Online sessions can be used to follow-up lectures and emphasize the most important parts of the course while face-to-face meetings can serve for a more hands-on learning based on exercises and personal projects [3]. During the last few ears many elearning platforms have evolved and offered support for creative and collaborative applications and activities, making it possible to focus on the soft-skills training during online education as well.

An alternative ICT-based method for teaching and learning on the acquisition of any skill and fostering personal development is hereby proposed. This is aimed to be used in teamwork as an inherent requirement for stimulating

ISSN 3030-3907

growth and learning at this level is shared-learning. Students will be able to see the errors made by peers and draw constructive criticism to improve task performance. Besides, discussions on how is the best way of doing something will be outlined. To implement the method on the development of the creative industry, some points are proposed along with the didactic methodologies.

5. Didactic Models for Self-Directed Learning

Software development constitutes a major development area of software engineering. Additionally, it is rather complex and due to the advent of innovative technologies the area is undergoing rapid and thorough changes, making it hard for professional and self-directed learners to acquire all necessary knowledge upfront or keep their knowledge up-to-date [5]. To cope with this problem, approaches to enable the utilization of the advances of didactics by said target groups are required. This goal is pursued by advancing Compliance-as-Design Approach for Didactic Media in Software Development (CADoMiS) to enable reusable compliance checking and guidance for the application of didactic media. Didactic media are a collection or piece of didactic software and didactic methods that are organized in a certain way. These productions foster the self-study of a subject matter or support learning during lectures [6]. The overall approach for didactic media as pursued by CADoMiS is the most recent development in the history and topology of Hypertext based didactic media. Second, because the bulk of research and practice on hypertexts in CSCL-software focuses very largely on hypermedia in applications concerned only with learning, the integration of compliance checking and how to apply it is relatively neglected. Third, the large existing interests in those topologies of digital media in software development that have been pursued are frequently concerned with the practicalities rather than assessing compliance and ways of assisting the adoption of such media.

5.1. Constructivist Approaches

Innovative Technologies and Didactic Models for Self-Directed Learning in Software Development.

In the initial phase of design science research, a model-based method was applied to design an intervention system in an information systems engineering course. The intervention system contains a range of technology components that support a software design method. The main design problems in this method are: the comprehensive development of specifications and possible solutions and the inherent ambiguities and uncertainties at the beginning of a new system development project. Due to these problems, the designed constructivist learning environment encourages the use of emergent software development technologies.

ISSN 3030-3907

These technologies increase automation and provide proper guidance and help, as well as opportunity to simulate the final product and its required problem-specific details [7].

Constructivist learning environments support constructivist teaching style. In constructivism learning ecosystems, the student carries out a creative interaction with the ecosystem components, such as simulation environments, real-world situation creation, and modeling tools and receives feedbacks and scaffolds from experts or advanced learning tools. The main goal of this instructivist learning ecosystems is to support the process of better preparation, motivation, and learning strategies for the learning task which leads to the better student's activity in the learning task, in contrast with the classical expositive instructions style where the student is passive and the teaching material is difficult in most cases for the students. Patterning or explaining complicated scientific or mathematical ideas in an xo-video-based lecture or in a scientific or mathematical textbook. The constructivist learning theory is a theory of learning founded on the premise that, by reflecting on their personal knowledge construction, individuals connections fresh office building blocks of knowledge mental objects, ideas, concepts, beliefs, skepticism, etc. They develop and adapt a private model to understand the encountered metadata and any transaction. Constructive discovery learning, modeling, collaborative work-centered learning, authentic learning, and reflection-in-action, by Schön.

5.2. Project-Based Learning

The proposed guidance is a descriptive report on a workshop. It takes the projects completed by two participants and analyzes the outcomes using the SMART model. This provides an example of how participants can focus on self-assessment and continuing professional development after the training is over.

Project-based learning (PBL) is a teaching method in which students gain knowledge and skills by working for an extended period of time to investigate and respond to an authentic, engaging, and complex question, problem, or challenge. PBL is an inquiry-based instructional approach that uses real-world problems as the basis for project activities and includes structured guidelines for the development of products or presentations that respond to multiple student performance outcomes. Problem-solving is a fundamental learning activity that is necessary for guiding students in learning scientific concepts and developing scientific thinking skills for life-long learning [8]. The purpose of this paper is to present a plausible case concerning the interplay of innovative technologies and didactic models for student self-directed learning tested by a project-based learning scenario in an actual professional training setting. Further, it shall consecutively

ISSN 3030-3907

outline the research design and the educational setting, and report on the deployment of the PBL scenario. Thereafter, it shall discuss the qualitative results and, in conclusion, suggest subsequent research efforts. Students are frequently dishonest, eluding critical thinking and finesse levels needful for real-world employment and neglecting a great deal of various learning resources conducive to the reaching of thresholds that define an added-value software engineer.

5.3. Flipped Classroom Model

Modern tools and conceptual systems offer an essential support to the preparatory phase of a self-directed learning activity and exchange information and knowledge with other peers in the context of collaborative learning groups. It has been shown how much the integration of traditional instructional models and Learning Systems is possible within a Constructivist approach to on-line education, that considers teaching, learning and resources as simultaneously developing entities. Furthermore, the process of encoding and solving problems has been modeled computationally considering an active student-role and the presence of conceptual tools. The interaction between the student and the tool modifies the student pre-conceptual model and construction of new knowledge is supported.[4]

At present, active learning processes are encouraged by proposing an innovative model of learning to support self-directed learning methodology. Self-directed learning requires active participation of the student during the learning process. Hence, the learning process includes the visualization of tutorials, the carrying out of examples in didactic software, the reliability measurement of user's output, the comparison of best students' output, etc., where the student's new task is only to install an helper program that takes care of the reliability measurement of user's output. This new learning model aims at improving the success of the SDL methodology in cases where the student fails to acquire the expected knowledge from the visualization of multimedia tutorials only. On the other hand, a learning process based only on examples is known to lead to a superficial learning activity due to the blind repetition of examples. Also the lectures of examples and the comparison against a referee program do not improve the solution techniques of the student. Instead, the installation of an helper algorithm that interactively checks the reliability of the submitted output becomes a consume process and helps the student to build up solid solution techniques. In this way the student is guided towards a deeper learning activity [8].

6. Case Studies

In this chapter, several illustrative case studies based on didactic models implemented with innovative technologies are presented that enable exemplary

ISSN 3030-3907

self-directed learning. The typical models of formal online learning are as follows: Fully online – supported with structured activities and communication, Independent study – with extensive online resources and some teacher support, Added value – predominantly face to face with additional supporting activities and online resources to be explored, Flexible integration – flexible timetabling to allow mix of online learning with traditional teaching and learning [9]. Each of the case studies is presented and analysed. Asterisks indicate that the technology is also used in the case study. System A web-based system that sits above and is integrated with the VLE, allowing teachers to use the VLE in ways that are more effective and efficient at supporting online learning*. Thus, the VLE and associated methodologies were used more effectively, resulting in much better course design, and a much more structured and directed learning process. The wider benefits of these, in terms of the immersion in a learning community, are considered to be more motivating. One tutor, who was admitted to the team for reasons of expedience, engaged only in administrative activities and the VLE seminar programme, not the handbook-structured learning approach described above. The other tutors did engage in these learning practices, though tutor 15 took 4 weeks to do so, despite detailed instructions. This tutor experienced particular difficulty using the forum and in her restricted activities was making inappropriate and off-putting responses. Frequent, good quality tutoring is most important. Since response times are long for a variety of reasons, course management strategies were developed to compensate. Students are scribed and material from the Help! section is transferred to the Q&A area. A limitation of the latter transfer is that it generally occurs at a fixed time each day. Since student activity on the system peaks on Sundays, this material remains inaccessible to many. It is suggested that a more sophisticated system may facilitate the transfer of material directly to the Q&A area.

6.1. Successful Implementations of AI in Learning

While there is still strong doubt regarding the potential of artificial intelligence software, there are successful implementations in various sectors, for example in customer support and in computer security. However, its use in the domain of learning is limited [10]. There are hybrid approaches in which humans and intelligent computers back each other up. This chapter investigates such a hybrid. Intelligent humans and intelligent “agents” (i.e. incorporating Artificial Intelligence software) should each excel in a specific set of tasks. In this approach, tasks concerning the use of such an intelligent solver are equally and optimally divided between the human teacher and a complementary “agent”. With the new pedagogical approach, this division also ensures that learners are appropriately

ISSN 3030-3907

engaged and supported. There is new and growing understanding, derived from various points of view, of what it takes to refer to a system as being an Artificial Intelligence (AI) system.

Normally, a learner first acquires conceptual understanding and skills about the domain of interest, and they do so through various activities such as studying, exercising, applying, observing and discussing. The "new pedagogy" approach broadens this set of activities via a task for learners too, they need to describe the behavior of systems of interest with the use of a dedicated knowledge representation, DRL (diagrammatic representation of the language). In this way, it is prescribed that learners also "look" at the domain (discussing aloud). However, the "looking" is interactive, the learner may ask for explanation, and the system needs to listen carefully to provide assistance (limit the set of questions), not just about the interface, but about the broader learning domain of interest – the taught material (facilitate the understanding). Algorithmically, this hybrid pedagogy approach is reflected in a general structure where various features are computed, serving as input for a more complex algorithm that sorts and filters the set of allowed questions to the learner. This approach has been evaluated via a case study on systems thinking in secondary education settings, within which various implementations have been developed, used, and evaluated in real educational settings. Specially developed artifacts as well as a novel experiment protocol are employed in evaluation. Currently relevant conclusions and suggestions for further work are provided. This approach is in principle general and may be applied whenever learners acquire domain knowledge, skills or understanding.

6.2. Comparative Analysis of Didactic Models

Several metadata-on-metadata models exist describing respectively the structure of learning units or their relations and the behaviour of the teacher or learner. The interchangeable use of this metadata-on-metadata models has been shown to enable the reuse of educational metadata and the interoperability of e-learning materials on different LMS. The article develops a further model focusing on the didactic approach to provide educational objects. This is described separately investigating the structure of the learning process and employed knowledge objects. A rather straightforward version should enable authors to reuse this description with their materials. However, the model is meant to be extendable as further analysis of Web-Didactics will also involve the investigation of other LMS and the development of integrated content models (CLS-on-metadata) [5].

The model was developed as one component of the INTERLEARNING project. This extensive investigation of the interaction between Web-Didactics and other systems involves a self-developed extension primarily commissioned from

ISSN 3030-3907

WBT-Server, the TEL2 approach of ARIADNE and the CIS-meL approach of PACO. A first review of Web-Didactics as a didactic environment has already shown its effectiveness in self-regulated learning and motivated the present approach as distinct from the many formal description of LMS architecture and metadata [6].

7. Conclusion

Self-directed learning has consistently demonstrated its significant capability to improve work-related performances, particularly within the realm of software sector consultancy. This particular approach to learning is fundamentally based on the learners' autonomy in managing their own learning processes. Learners essentially become the driving force behind their education, acting as the engine that propels their learning journey, the creator of knowledge as they elaborate upon what they learn, and the evaluator who assesses their understanding and progress. Additionally, they emerge as the final product resulting from this intricate learning process. In the software industry, the essential and identified processes have defined the various components involved in acquiring vital educational skills. These components include program reading, comprehension, code writing and debugging, task planning, testing, code blue-printing, as well as subsequent implementation of tasks, error anticipation, monitoring and prevention. The requisite knowledge that software consultants must possess encompasses not only theoretical principles but also practical experimentation with real-world case studies, alongside engagement with seasoned expert software constructors who provide invaluable insights. To adequately equip software consultants with the skills necessary to meet all these challenging requirements, an online active learning environment has been proposed. This innovative platform aims to provide a comprehensive framework that supports self-directed active learning activities, both through individual efforts and collaborative group projects. Within this online environment, users will first encounter an initial presentation that outlines the project cycle of the learning framework. Following that, there is an in-depth explanation of the active learning tools and strategies that will offer crucial support for acquiring the essential software learning skills and knowledge. Moreover, the platform features a succinct overview of the learning sciences principles that underpin the environment, ensuring that users understand the theoretical foundations that guide their learning experiences. Additionally, detailed descriptions of the architecture and implementation specifics of the learning environment are provided, enhancing the users' comprehension of how the system is structured and operates in practice. Ultimately, the discussion is rounded off with conclusions drawn from the findings, as well as future research directions to

ISSN 3030-3907

explore, emphasizing the potential for ongoing development in the field of self-directed learning for software consulting. [11][3]

References:

[1] L. Jonathan Richards, "Developing a decision model to describe levels of self-directedness based upon the key assumptions of andragogy," 2005. [PDF]

[2] J. B. Harris, M. J Hofer, D. A. Schmidt, M. R. Blanchard et al., "“Grounded” Technology Integration: Instructional Planning Using Curriculum-Based Activity Type Taxonomies," 2010. [PDF]

[3] C. Pahl and C. Kenny, "An active learning and training environment for database programming," 2005. [PDF]

[4] N. Gordon and M. Brayshaw, "Flexible virtual environments: Gamifying immersive learning," 2017. [PDF]

[5] E. Francine Barbosa and J. Carlos Maldonado, "An integrated content modeling approach for educational modules," 2012. [PDF]

[6] C. Swertz, "Customized Learning Sequences (CLS) by Metadata.," 2006. [PDF]

[7] H. N. Do, B. Ngoc Do, and M. Hue Nguyen, "3How do constructivism learning environments generate better motivation and learning strategies? The Design Science Approach," 2023. ncbi.nlm.nih.gov

[8] R. J. Haddad and Y. Kalaani, "A Novel Peer-assisted Hybrid Flipped Classroom Model Using Online Discussion," 2015. [PDF]

[9] C. Lewin, N. Whitton, J. Cummings, B. Roberts et al., "MILO: Models of innovation in learning online at Key Stage 3 and 14-19: Final report," 2008. [PDF]

[10] B. Bredeweg and M. Kragten, "Requirements and challenges for hybrid intelligence: A case-study in education," 2022. ncbi.nlm.nih.gov

[11] H. Sáiz-Sánchez, J. Martínez-De-La-Torre, R. Esteller-Curto, E. Serradell-López et al., "Personal development in the virtuality; online activities for individual and group growth," 2017. [PDF]

ISSN 3030-3907

ORGANIK KIMYO FANIDAN LABORATORIYA MASHG‘ULOTLARIDA ELEKTRON DASTUR VA ANIMATSIYALARDAN FOYDALANISH

Ergashov Mansur Yarashovich
Buxoro davlat pedagogika institutiKimyo kafedrasi mudiri,Professor,
Email: ergashov.buxdpi@gmail.com
Tel: +99894-242-60-06

Anotatsiya: Ushbu maqolada organik kimyo fanidan laboratoriya mashg‘ulotlarida elektron dastur va animatsiyalardan foydalanishning afzalliklari va samaradorligi tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, bunday texnologiyalar talabalarning vizual tushunishini yaxshilash, laboratoriya tajribalarining xavfsizligini taminlash va o‘quv jarayonini interaktiv tarzda o‘tkazishda muhim rol o‘ynaydi.

Ushbu tadqiqot doirasida adabiyot tahlili, eksperimental tadqiqot va so‘rovnoma usullari orqali laboratoriya jarayonlarida raqamli texnologiyalarni joriy etishning samarasi o‘rganildi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, interaktiv vositalar talabalarning fanga bo‘lgan qiziqishini oshirib, mustaqil izlanish va innovatsion fikrlash ko‘nikmalarini shakllantiradi.

Kalit so‘zlar: Elektron dastur, animatsiyalar, vizuallashtirish, interaktiv ta’lim, molekulyar modellar, kimyoviy reaktsiyalar, simulyatsiya, ta’lim texnologiyalari, tajribalar xavfsizligi, virtual laboratoriya, innovatsion yondashuv, kimyoviy tahlil

Аннотация: В данной статье анализируются преимущества и эффективность использования электронных программ и анимации на лабораторных занятиях по органической химии. Результаты исследования показали, что подобные технологии играют важную роль в улучшении визуального понимания учащихся, обеспечении безопасности лабораторных экспериментов и придании интерактивности образовательному процессу.

В рамках данного исследования эффективность внедрения цифровых технологий в лабораторные процессы изучалась посредством анализа литературы, экспериментальных исследований и опросных методов. Результаты показали, что интерактивные инструменты повышают интерес учащихся к науке и развивают навыки независимых исследований и инновационного мышления.

Ключевые слова: Электронная программа, анимация, визуализация, интерактивное обучение, молекулярные модели, химические реакции, моделирование, образовательные технологии, безопасность экспериментов, виртуальная лаборатория, инновационный подход, химический анализ.

ISSN 3030-3907

Abstract: This article analyzes the advantages and effectiveness of using electronic programs and animations in laboratory classes in organic chemistry. The results of the study showed that such technologies play an important role in improving students' visual understanding, ensuring the safety of laboratory experiments, and making the learning process interactive.

Within the framework of this study, the effectiveness of introducing digital technologies in laboratory processes was studied through literature review, experimental research, and questionnaire methods. The results showed that interactive tools increase students' interest in science and develop independent research and innovative thinking skills.

Keywords: Electronic program, animations, visualization, interactive learning, molecular models, chemical reactions, simulation, educational technologies, experiment safety, virtual laboratory, innovative approach, chemical analysis.

Kirish

Zamonaviy ta’lim tizimida axborot texnologiyalaridan foydalanish keng ommalashgan bo‘lib, organik kimyo laboratoriya mashg‘ulotlarini yanada samarali tashkil etishda elektron dasturlar va animatsiyalarning roli ortib bormoqda. Organik kimyo laboratoriya tajribalari talabalarga kimyoviy reaksiyalarni chuqur tushunish va ularni amaliyotda qo‘llash imkoniyatini beradi. Shuningdek laboratoriya mashg‘ulotlarida zamonaviy raqamli texnologiyalarni tatbiq etish ham mazkur jarayonni sezilarli darajada yaxshilaydi.

Elektron dasturlar va animatsiyalar orqali talabalar kimyoviy moddalarning tuzilishini vizuallashtirish, reaksiyalarni real vaqt rejimida kuzatish va laboratoriya jarayonlarini xavfsiz muhitda simulyatsiya qilish imkoniyatiga ega bo‘ladilar. Bundan tashqari, raqamli texnologiyalar yordamida laboratoriya ishlarining sifati va natijalarini yaxshilash bo‘yicha tavsiyalar keltiriladi.

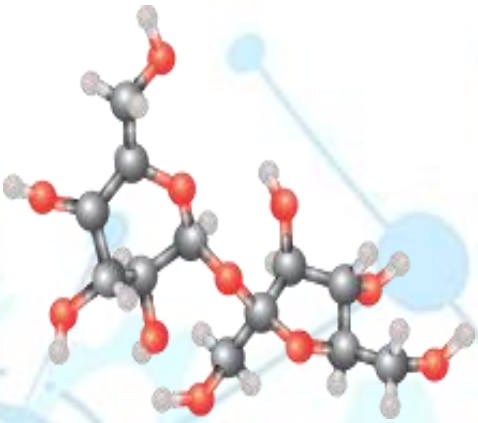
ASOSIY QISM

I. Elektron dastur va animatsiyalarning afzalliklari

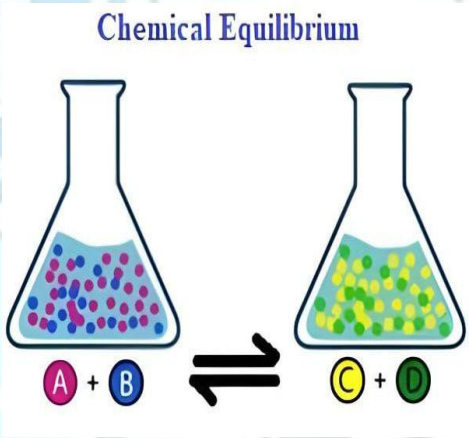
Organik kimyo laboratoriya mashg‘ulotlarida elektron dasturlar va animatsiyalardan foydalanish ko‘plab pedagogik afzalliklarga ega. Xususan, ular quyidagi imkoniyatlarni yaratadi:

ISSN 3030-3907

Vizuallashtirish imkoniyati – elektron dasturlar va animatsiyalar molekulalarning uch o‘lchamli tuzilishini aniq va tushunarli tarzda ko‘rsatish imkonini beradi. Bu kimyoviy birikmalarni tushunish va ular orasidagi munosabatlarni o‘rganishda juda muhim ahamiyatga ega. Molekulalar va atomlarning tuzilishini grafik ko‘rinishda tasvirlash, talabalarga kimyo darslarida murakkab jarayonlarni(masalan, molekulalarning shakllari va fazoviy joylashuvlari haqidagi tushunchalarni) qulayroq anglash imkonini yaratadi [2; 2-3b]



Reaksiya mexanizmlarini animatsiyalash – kimyoviy reaksiyalarning bosqichma-bosqich kechishini ko‘rsatish orqali reaksiya mexanizmlarini o‘zlashtirish ancha osonlashadi. Animatsiyalar kimyoviy reaktsiyalarni harakatda ko‘rsatish imkonini beradi, shu bilan birga, talabalar reaksiya bosqichlari va ular orasidagi o‘zgarishlarni real vaqt rejimida kuzatishadi[6; 150-170b].



Tajribalarni xavfsiz o‘rganish – kimyoviy tajribalar ko‘pincha portlovchi, zaharli yoki



qimmat reaktivlarni talab qiladi, bu esa talabalar uchun xavfli bo‘lishi mumkin. Elektron dasturlar va animatsiyalar esa bu tajribalarni virtual muhitda o‘rganish va simulyatsiya qilish imkoniyatini yaratadi. Shunday qilib, talabalar xavfsiz va oson sharoitda tajribalar o'tkazish orqali ilmiy bilimlarini oshirishlari mumkin. Tajribalarni o‘tkazish jarayonida yuzaga keladigan xavf-xatarlar oldi olinadi[3; 2-3b].

Mustaqil o‘rganishga rag‘batlantirish – elektron dasturlar va animatsiyalar talabalarga o‘quv materiallarini mustaqil ravishda o‘rganish imkoniyatini beradi. Darsdan tashqari vaqtda talabalar o‘z bilimlarini mustahkamlash va yangi mavzularni o‘rganish imkoniga ega bo‘ladilar. Bu usul talabalarni o‘z-o‘zini o‘rganishga, izlanishga va o‘z bilimlarini kengaytirishga rag‘batlantiradi. Elektron materiallar va animatsiyalarni o‘rganish talabalarga o‘z vaqtida qo‘shimcha bilim

ISSN 3030-3907

olish, shuningdek, o‘quv jarayonini yanada interaktiv va qiziqarli qilish imkonini yaratadi[1; 15-18b].

II. Tadqiqot metodikasi

Mazkur tadqiqot Buxoro davlat pedagogika institutining kimyo yo‘nalishida tahsil olayotgan 2-kurs talabalari ishtirokida olib borildi. Tadqiqotning asosiy maqsadi organik kimyodan laboratoriya mashg‘ulotlarida elektron dastur va animatsiyalardan foydalanishning ta’lim samaradorligi o‘rganildi. Tadqiqotda ishtirok etgan talabalar ikki guruhga bo‘lingan: nazorat guruhi (an’anaviy darslar) va tajriba guruhi (elektron dasturlar va animatsiyalar bilan boyitilgan darslar).

Tadqiqot quyidagi usullar orqali amalga oshirildi:

Adabiyotlar tahlili

Tadqiqotning birinchi bosqichi sifatida xalqaro va mahalliy manbalar asosida raqamli texnologiyalar, xususan, elektron dasturlar va animatsiyalarning ta’limda o‘rni va ahamiyati o‘rganildi. Bu usul orqali organik kimyo fanida raqamli vositalardan foydalanishning samaradorligi va imkoniyatlari bo‘yicha mavjud ilmiy adabiyotlar tahlil qilindi. Adabiyotlar tahlili yordamida elektron texnologiyalarning ta’lim jarayoniga qanday ta’sir ko‘rsatishi, talabalarning faolligi va o‘zlashtirish samaradorligini yaxshilashdagi roli o‘rganildi.

So‘rovnoma

Tadqiqotda talabalarning o‘quv samaradorligi va darsga bo‘lgan munosabatini o‘rganish uchun so‘rovnoma usuli qo‘llanildi. So‘rovnomada talabalar o‘zlarining darsdagi ishtirokini, o‘rganish motivatsiyasini, elektron dasturlar va animatsiyalarni qanday qabul qilishlarini, shuningdek, ular uchun laboratoriya tajribalarining qanchalik samarali bo‘lishi haqida fikrlarini bildirishgan. So‘rovnoma savollarida talabalarning ta’limga bo‘lgan qiziqishlari, o‘zlashtirish darajasi va yangi texnologiyalarni qanday qabul qilishlari, shuningdek, vizual va interaktiv o‘quv vositalarining o‘quv jarayoniga qo‘shgan hissasi haqida savollar berilgan.

Eksperimental kuzatuv

Eksperimental kuzatuv yordamida ikki guruhning o‘quv natijalari taqqoslandi. Nazorat guruhiga laboratoriya mashg‘ulotlari an’anaviy usulda, tajriba guruhiga esa elektron dasturlar va animatsiyalar yordamida interaktiv o‘quv jarayoni tashkil etildi. Har ikki guruhning natijalari solishtirildi: bu, talabalarning materialni o‘zlashtirish darajasi, tajriba o‘tkazish va reaksiyalarni tushunishdagi farqlarni aniqlash imkonini berdi. Eksperimental guruhda animatsiyalar yordamida kimyoviy reaksiyalarni va molekulalarning o‘zgarishini real vaqt rejimida kuzatish talabalarning o‘rganish samaradorligini oshirishda yordam berganini ko‘rsatdi.

Statistik tahlil

ISSN 3030-3907

Tadqiqot natijalarining ishonchliligini tekshirish va taqqoslash uchun statistik tahlil usullari qo‘llanildi. Talabalarning javoblari va test natijalari raqamli usullar yordamida qayd qilindi va bu ma’lumotlardan o‘rganish samaradorligini aniqlashda foydalanildi. Statistik tahlil orqali ikki guruhning natijalari o‘rtasidagi farqlar aniqlandi va bu farqlarni tushuntirishda elektron dastur va animatsiyalarning o‘quv jarayonidaga samarasi o‘rganildi.

Interaktiv tajriba

Tadqiqot davomida interaktiv o‘quv jarayonini yaratish uchun maxsus dasturlar va laboratoriya simulyatorlari ishlab chiqildi. Bu vositalar yordamida talabalarga kimyoviy reaksiyalarni simulyatsiya qilish, molekulalarning tuzilishini o‘rganish va reaksiya mexanizmlarini animatsiyalash imkoniyati yaratildi. Bu tajriba talabalarning o‘zlashtirish darajasini va ularning nazariy bilimlarni amaliyotda qo‘llash qobiliyatini yaxshilashda katta ahamiyat kasb etdi.

Tadqiqot metodikasining yuqoridagi komponentlari orqali elektron dasturlar va animatsiyalarning organik kimyo laboratoriya darslaridagi ta’lim samaradorligi va xavfsizlikni oshirishdagi rolini aniqlashga qaratilgan. Tadqiqot davomida olingan natijalar, shuningdek, talabalarning o‘zlashtirish darajasi va motivatsiyasining oshishi bilan bir qatorda, yangi texnologiyalarni ta’lim jarayoniga qo‘llashning ilmiy asoslarini mustahkamlashga yordam berdi.

III. Natijalar tahlili

Tajriba natijalari quyidagicha bo‘ldi:

- Tajriba guruhidagi talabalar laboratoriya mashg‘ulotlarida **45% ko‘proq to‘g‘ri amaliy natijalar** ko‘rsatdi.
- So‘rovnoma natijalariga ko‘ra, talabalar interaktiv darslarda **ko‘proq qiziqish bildirgan** va **o‘zlashtirish darajasi yuqori bo‘lgan**.
- Molekulyar model va animatsiyalar yordamida murakkab reaksiyalarni tushunish osonlashgani sababli, talabalarning **mustaqil tahlil qilish ko‘nikmalari** rivojlandi.

1-jadval.

Tajriba va nazorat guruhlari o‘rtasida o‘zlashtirish darajasi solishtirmasi (foizda)

Guruh	O‘rtacha o‘zlashtirish darajasi (%)	Amaliy topshiriqlarni to‘g‘ri bajarganlar (%)	Darsga qiziqish bildirganlar (%)
Nazorat guruhi	62%	55%	58%
Tajriba guruhi	82%	80%	85%

ISSN 3030-3907

4. Muhokama

Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, zamonaviy texnologiyalarni ta’lim jarayoniga integratsiyalash nafaqat talabaning fanga bo‘lgan qiziqishini oshiradi, balki ularning tahliliy, ijodiy va amaliy ko‘nikmalarini ham rivojlantiradi. Ayniqsa, animatsiyalangan reaktsiyalar orqali talabalar murakkab ma’lumotlarni yaxshiroq qabul qiladi.

Xulosa

Ushbu tadqiqotdan olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, organik kimyo laboratoriya mashg‘ulotlarida elektron dasturlar va animatsiyalarni qo‘llash ta’lim samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Tadqiqotda ishtirok etgan tajriba guruhidagi talabalar, nazorat guruhiga nisbatan, laboratoriya mashg‘ulotlarini yanada yuqori samaradorlik bilan bajargan, o‘quv materialini o‘zlashtirish darajasi va darsga bo‘lgan qiziqishlari ancha yuqori bo‘lgan. Tajriba guruhida interaktiv o‘quv vositalaridan foydalanganda talabalarning kimyoviy reaksiyalarning kechishini va reaksiya mexanizmlarini ancha osonlik bilan o‘zlashtirishadi. Animatsiyalar yordamida murakkab jarayonlarni vizuallashtirish, talabalar uchun o‘rganishni intuitiv qilishda muhim rol o‘ynadi, bu esa talabalarning mustaqil fikrlash va tahlil qilish ko‘nikmalarini rivojlantirishga yordam berdi. Elektron dasturlar va animatsiyalar nafaqat talabalarning fanga bo‘lgan qiziqishini oshiradi, balki o‘zlashtirish jarayonini ham osonlashtiradi. Bu, o‘z navbatida, talabalarni yanada chuqurroq o‘rganishga rag‘batlantirib, innovatsion fikrlash va ilmiy izlanishlarni rivojlantiradi. Shuningdek, laboratoriya jarayonlaridagi xavfsizlikni oshirishda ham elektron vositalarning ahamiyati katta, chunki virtual simulyatsiyalar orqali xavfli tajribalarni xavfsiz va oson tarzda o‘rganish imkoniyati yaratiladi. Shu bilan birga, interaktiv va raqamli texnologiyalarni ta’lim jarayoniga joriy etish, nafaqat talabalarning bilim olish darajasini oshiradi, balki ularning ijodiy va tahliliy fikrlash qobiliyatlarini ham yaxshilaydi. Bu usullar, o‘z-o‘zini o‘rganish va mustaqil izlanishni rag‘batlantirishda ham samarali bo‘lishi mumkin.

Shunday qilib, organik kimyo darslarida elektron dasturlar va animatsiyalarni faol qo‘llash, zamonaviy ta’lim tizimining rivojlanishi uchun zarur bo‘lgan innovatsion yondashuvlarni taqdim etadi. Bu talabalarning bilim olish jarayonini yanada samarali va qiziqarli qiladi, shuningdek, ilmiy va amaliy ko‘nikmalarni rivojlantirishda muhim omil bo‘lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Brown, T. L., LeMay, H. E., Bursten, B. E. (2014). *Chemistry: The Central Science.* Pearson.

ISSN 3030-3907

2. M.Y.Ergashov, B.B.Sodiqov - Zamonaviy kimyo fani o‘qituvchilarini shakllantirish usullari, INTER EDUCATION & GLOBAL STUDY jurnali - 2025 y №2, 161-167 b
3. M.Y.Ergashov, Z.I.Bakayeva. Kimyo fanini o‘qitishda raqamli ta’lim resurslaridan foydalanishning afzalliklari. Pedagogik mahorat jurnali, Buxoro – 2024 y №12, 121-127 b
4. Phet Interactive Simulations. (2023). University of Colorado Boulder. www.phet.colorado.edu
5. ChemSketch: Advanced Chemistry Software. (2023). www.acdlabs.com
6. Ahadov M.Sh. Kimyoni o‘qitishda zamonaviy texnologiyalar. Navoiy, Navoiy nashiryoti-2020-y, 276 b
7. B.B.Sodiqov. Kimyo fanini o‘qitishda kreativ va integrativ yondashuvning ahamiyati. Talim, fan va inovatsiya manaviy-marifiy, ilmiy-uslubiy jurnal.2024.

ISSN 3030-3907

PERFORMANCE EVALUATION OF OPENCV AND GAZETRACKING MODELS FOR AUTOPROCTORING

Saidov Mehriddin Komiljon o‘g‘li
Computer Science teacher at Bukhara University of Innovation
Bukhara, Uzbekistan
E-mail: mehriddin.saidov@bui.uz

Rustamov Umedjon Amrillojonovich
Computer Science teacher at Bukhara University of Innovation
Bukhara, Uzbekistan
E-mail: umid.rustamov@bui.uz

Abstract: This paper presents the results of the evaluation of two autoproctoring or unproctoring learning performance model and algorithm combinations. “Model” refers to the use of any user verification or computer monitoring software, and “algorithm” refers to the choice of procedure for dealing with cheating behavior once detected. For months each model/algorithm combination monitored learning performance data during exams taken in two college courses at a community college. During these months the teacher published learning model/algorithm combinations and punished those found violating the learning agreement. Exam scores and the percentage of exams passed fairly both significantly decreased once model/algorithm combinations were published, while the percentage of exams passed fairly and the percentage of exams passed increased in the months after punishments were enforced. However, the percentage of learning performance fairly remained low. These results suggest that the protection provided by learning agreements decreased once learning model/algorithm combinations were published but increased once punishments were enforced [1]. It is anticipated that teachers will have access to the learning model/algorithm combinations published in this evaluation, though the effectiveness of these learning model/algorithm combinations may depend on the context in which they are used. A teacher’s chance of catching a student cheating may range from “high” to “low”, and the deterrence effect outlined in the introduction will be stronger for high-chance teachers. Also, a model’s and student’s chance of catching cheating may range from “high” to “low”, and likewise, the deterrence effect will be different for each combination of model and student chance.

Keywords: Eye tracking, automated proctoring, computer vision, deep learning, online assessment, educational technology, OpenCV, GazeTracking

Аннотация: В данной статье представлены результаты оценки эффективности двух комбинаций моделей и алгоритмов обучения с автопрокторингом или без него. “Модель” означает использование любого

ISSN 3030-3907

программного обеспечения для проверки пользователя или компьютерного мониторинга, а “алгоритм” - выбор процедуры для борьбы с мошенническим поведением при обнаружении. В течение нескольких месяцев каждая комбинация модели/алгоритма отслеживала данные об успеваемости во время экзаменов, проводимых на двух курсах в местном колледже. В течение этих месяцев учитель публиковал комбинации моделей и алгоритмов обучения и наказывал тех, кто нарушал соглашение об обучении. Баллы за экзамены и процент успешно сданных экзаменов значительно снизились после публикации комбинаций моделей и алгоритмов, в то время как процент успешно сданных экзаменов увеличился в течение нескольких месяцев после применения наказаний. Однако процент успеваемости оставался довольно низким. Эти результаты свидетельствуют о том, что защита, обеспечиваемая соглашениями об обучении, снизилась после публикации комбинаций моделей обучения и алгоритмов, но возросла после применения наказаний [1]. Предполагается, что учителя будут иметь доступ к комбинациям моделей обучения и алгоритмов, опубликованным в этой оценке, хотя эффективность этих комбинаций моделей обучения и алгоритмов может зависеть от контекста, в котором они используются. Вероятность того, что учитель уличит ученика в мошенничестве, может варьироваться от “высокой” до “низкой”, и эффект сдерживания, описанный во введении, будет сильнее для учителей с высокой вероятностью мошенничества. Кроме того, вероятность того, что модель и студента поймают на мошенничестве, может варьироваться от “высокой” до “низкой”, и аналогично, эффект сдерживания будет разным для каждой комбинации шансов модели и студента.

Ключевые слова: Eye tracking, автоматизированный мониторинг, компьютерное зрение, глубокое обучение, онлайн-оценка, образовательные технологии, OpenCV, газетрекинг

Annotatsiya: Ushbu maqolada ikkita autoproctoring yoki unproctoring learning ishlash modeli va algoritm kombinatsiyalarini baholash natijalari keltirilgan. "Model "har qanday foydalanuvchini tekshirish yoki kompyuterni kuzatish dasturidan foydalanishni anglatadi va" algoritm " aniqlangandan so'ng aldash xatti-harakatlari bilan shug'ullanish tartibini tanlashni anglatadi. Bir necha oy davomida har bir model/algoritm kombinatsiyasi jamoat kollejidagi ikkita kollej kurslarida olingan imtihonlar davomida o'rganish samaradorligi ma'lumotlarini kuzatib bordi. Ushbu oylar davomida o'qituvchi o'quv modeli/algoritm kombinatsiyalarini nashr etdi va o'quv shartnomasini buzganlarni jazoladi. Imtihon ballari va imtihonlarning foizi model/algoritm kombinatsiyalari nashr etilgandan so'ng sezilarli darajada

ISSN 3030-3907

kamaydi, imtihonlarning foizi adolatli o'tdi va imtihonlarning foizi jazolar qo'llanilgandan keyingi oylarda oshdi. Biroq, o'rganish ko'rsatkichlarining foizi juda past bo'lib qoldi. Ushbu natijalar shuni ko'rsatadiki, o'quv shartnomalari bilan ta'minlangan himoya o'quv modeli/algoritm kombinatsiyalari nashr etilgandan so'ng kamaygan, ammo jazolar qo'llanilgandan so'ng ko'paygan [1]. O'qituvchilar ushbu baholashda e'lon qilingan o'quv modeli/algoritm kombinatsiyalariga kirishlari kutilmoqda, ammo ushbu o'quv modeli/algoritm kombinatsiyalarining samaradorligi ular ishlatilgan kontekstga bog'liq bo'lishi mumkin. O'qituvchining talabani aldashini qo'lga olish imkoniyati "yuqori" dan "past" gacha bo'lishi mumkin va kirish qismida ko'rsatilgan tiyilish effekti yuqori imkoniyatli o'qituvchilar uchun kuchliroq bo'ladi. Shuningdek, makr yuqumli bir model va talabaning imkoniyat farq qilishi mumkin" yuqori "uchun " past", va shunga o'xshash, tiyilish ta'siri modeli va talaba imkoniyat har bir birlashtirish uchun har xil bo'ladi.

Kalit so'zlar: ko'zni kuzatish, avtomatlashtirilgan proktoring, kompyuterni ko'rish, chuqur o'rganish, onlayn baholash, ta'lim texnologiyalari, OpenCV, GazeTracking

1. Introduction

Cheating on exams is a widespread form of misconduct among students in college classes. The activities that constitute cheating on exams are diverse and may involve copying from someone else’ exam, discussing exam solutions with someone else who is going to take the exam afterwards, using cheat notes, material, programs, or information while taking the exam, obtaining prior knowledge of the exam questions, and impersonating someone else in order to take an exam [1]. The prevalence rates of cheating on college exams vary across disciplines, instructors, exam requirements, institutions, exam delivery methods, and student demographics. Several studies have found that for college classes, the prevalence rates of various cheating behaviors on unproctored exams are positively related to the financial incentives in the class that arise from the points allocated for the exam. A strong predictor of propensity for cheating is the subjective probability of being caught. Therefore, the use of proctored exams is a natural cheating prevention technique. However, requiring that exams be taken with a test proctor in a traditional manner is disadvantageous to some students, since it increases the time, costs, and efforts associated with the exam. Alternatively, exams can be proctored remotely via a video camera that monitors the student during the exam.

Remote online proctoring is a growing market and inexpensive exam proctoring can cost as little as $10 per student per exam. There are wide number and variety of technologies that can be used in remote online proctoring. As such, instructors may have uncertainties about which proctoring technology to use and

ISSN 3030-3907

what to expect when it is used. The purpose of this paper is to evaluate the performance of different proctoring models and to compare the performance of these proctoring models when conducting unproctored exams for a class of 180 students, and compare the corresponding performance when conducted proctors exams for another class of 180 students using the same exam.

2. Literature Review

There is a critical need for online education in statistics and other subjects among the country's community colleges. These institutions serve over one third of the 20 million United States undergraduates and teach 3 million freshman and sophomore students for degree credit. The percentage of community colleges currently offering online education is near 40 and steadily growing. For most of the undergraduates who are transferred to universities, community college is their first exposure to a subject. For half of students who attend a community college there is no diploma in six ears. Online education might address multiple challenges confronted by community colleges teaching statistics [1]. However, the viability of virtual assessments in statistics online courses is limited due to cheating. The findings allow for identifying the combination of security mechanisms that might secure exams most efficiently in classes of roughly 30 students.

The study's main results suggest that the credibility of unproctored exams might be comparable with the credibility of proctored exams. This can be achieved by combining the following security mechanisms: (1) proctor meditation; (2) the utilisation of technology to track test-takers' exam-behaviour and prevent test-takers from looking up the answers; (3) time limits; (4) randomisation of question and answer order; (5) randomization of questions; (6) password protection; and (7) savings question bank for at least six semesters. It is suggested that five of these mechanisms, most effectively when utilized together. The findings empirically verify that the taxonomy of cheating prevention techniques is an adequate theoretical framework for identifying effective security mechanisms. Since the taxonomy is theoretical and the framework is universal, the combination of mechanisms effectively dissuading students from cheating can be found with the research conducted on one subject, at one type of institution, or with the data collected from the students studying at one location, with the data collected using one method of data collection.

2.1. Existing Proctoring Solutions

Introduction. The rise of computer and internet technologies has enabled developing many e-learning platforms and methods. They seem to be an appropriate response for modern student needs and the educational environment.

ISSN 3030-3907

The student is no longer bound by time or space constraints, and the teaching process is believed to be facilitated and made more efficient. However, the open character of online education calls into question the honesty of students solving exams and promotes the development of e-learning security mechanisms, i.e., electronic proctoring [1].

2.1. Existing Proctoring Solutions. It is well known that e-learning and its development is currently observed. Many universities are considering or have already adopted e-learning systems such as these. One of the most important components for the successful verification of students' knowledge is the examination. It tests the level of knowledge and student skills. The best ones are the exams that are not easy to cheat because fair recognition of the level of student knowledge is important. This should be seen as confirmation of the competence of the institution. Of course, proctoring is the simplest and oldest technique to perform the exams. A proctor represents the interested institution during an examination. A proctor maintains discipline and prevents dishonesty during the exams. Nowadays, instead of human proctors, automated proctoring systems as a kind of software are used to prevent copying and cheating during the exams conducted online. The automated proctoring systems developed in time. For example, while monitoring can be said to be vulnerable to privacy weakness, an eye tracker has been presented to prevent this. In another study, camera images have been taken and processed to detect the eye direction. This technique also creates some security vulnerability.

2.2. Technological Advances in Gaze Tracking

Gaze-tracking systems perceive and analyze a user's point of gaze. Their commercial proliferation is hampered by access to expensive hardware and requires applications to rely on specialized devices/local installations. Because of this, gaze-tracking model training, simulation research, and implementation are not always accessible to the broader research community. Previously introduced software gaze tracking solutions rely on pre-existing programming choices and will not compile/plug-and-play for many potential users. Encoders standards and operating systems differ and preclude software gaze estimation approaches requiring low-level modifications. To overcome these constraints, BioGaze was developed - a hardware-agnostic gaze tracking framework for desktop and laptop systems prevalent within the research community. It includes an easy-to-install low-cost tracking hardware setup, as well as model calibration routines and realtime gaze tracking model implementations in Python and MATLAB. The proposed framework was designed to be easily extendable and retargetable for fast virtual reality; augmented reality; and human-computer interaction gaze tracking research and application development [2]. To the best of the authors' knowledge,

ISSN 3030-3907

BioGaze is the first attempt to provide a method for turn-key gaze tracking using non-specialized hardware and off-the-shelf models for so-called ‘Internet of Things’ (IoT) or ‘bring your own device’ (BYOD) setups.

3. Methodology

Outcome gaps between traditional in-proctored and online non-proctored exams have led to the development of remote proctoring, a specialization of automatic video understanding tools created for a new setting of personal testing. In this work, after analyzing the stakes, some state-of-the-art models are applied and assessed in their ability to ensure exam integrity, thus providing a set of baselines for future research. Evidence is found that in spite of the complexity of the data and the important stakes of the task, models currently underfit the data in a strong manner. User-mode-based manipulation to maximize the predictions of different strategies on the Gaussian copula using a mixture of t-copulae is studied. A broad set of interesting conclusions is obtained about how agents bring complexity to studying a case that matches real-world institutions. Depending on the chosen proctor, an additional limitation is examined. During experimentation, it is observed that projections closer to the test-taker better succeed in influencing the exam but still leave a strong signal discernible by the proposed methodology. Examination execution rules are respected and new grades which are called remote proctoring grades, are randomly chosen and sent to respective instructors. Thus, instructors grade students blind-wise to their historical background. Conclusions about the current state of automatic proctoring are drawn, laying down some recommendations for its improvement. They underscore on the necessity to forcibly recreate some features of a classical proctor-room setup such as technological limitations on the test-taker side, advocating in favor of preventing video transmission.

3.1. Selection of Models

Different models to forecast are employed. The currently used Bayesian Elo-BKT model is considered, along with three machine learning models. The first machine learning model, SI-Avg, utilizes personal learning rates. The second machine learning model is based on alternative decay of Elo’s model and is denoted no-Elo. The third machine learning model used has an automatic selection of hyperparameters, denoted ARD-alt. When it comes to applying ARD-alt the same principles to speciation of hyperparameters are followed as specified in the article [3]. The fourth machine learning model is based on identical principles as the Bayesian probablistic Elo-BKT model, but without the routines of specified priors,

ISSN 3030-3907

and is denoted fs-Elo. As for comparing models the pointwise root mean square error and continuous ranked probability score are used. To optimize each of the two machine learning models two types of data are created: a data type the same as in current case base models, the second one includes time since the beginning of the exercise as a predictor. The utilized data set contains data from six randomly chosen exercises, the first half of the semester. Finally, a time attributed data set contains a forecast as to the difficulty.

3.2. Data Collection and Preparation

This work addresses the evaluation of the performance of several machine learning and deep learning models for the automatic detection of cheating during the execution of a remote exam. A dataset containing logs of the interaction of students with remote exam clients at a Brazilian university was obtained. Two distinct real-case scenarios for dataset creation were proposed: Scenario A and Scenario B. Both scenarios are based on the use of the logs of interaction of students with autoproctoring tools, containing information such as logs of system events, together with several Meta-features extracted from these logs through data pre-processing. General information on the remote exams of the university is first provided, followed by data collection. In this same section, data pre-processing is presented, which is the only necessary before the experiments. In a broad sense, data pre-processing refers to the necessary pre-processing with the auxiliary tools, such as how to transform raw data into a format suitable for later analysis and designing further experiments.

Given the abrupt adaptations due to Covid-19, to achieve remote education mode, it is understandable that universities in the country would adopt contractual adjustment and formats to ensure exam integrity of distance education exams. In this context, understanding the performance of the automatic tools available, as well as the potential of new ones, is useful to universities in defining or renegotiating suppliers' contracts. Furthermore, comparing model performance in Brazil with research carried out in countries where the practice is established may apply future improvement strategies [4].

3.3. Evaluation Metrics

A significant step while building and training the models was to decide on the best way to responsibly evaluate them. As both the architecture of the chosen set of pre-trained models and the method implemented were developed from scratch, reviewing existing approaches provided a good start in this general domain, though many methodologies were suited to a very different application domain. Handling an educational evaluation task in a process that uses submitted

ISSN 3030-3907

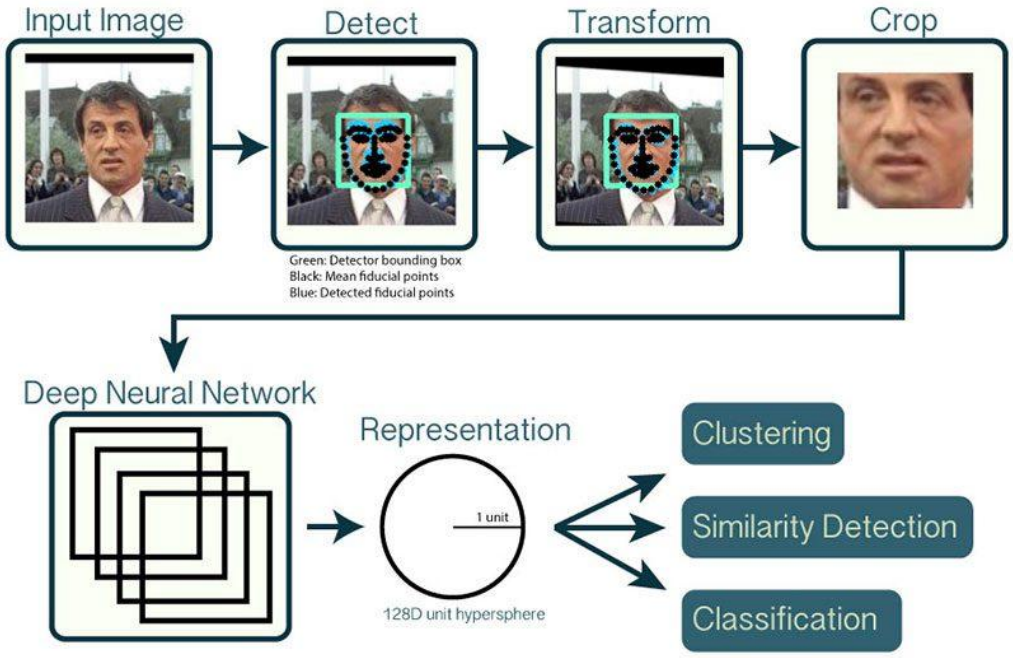
student solutions to programming exercises obtained from e-learning platforms, the variability of the comparison of student models is discussed. Section shows how the resulting estimated student models can be used to address unicity scenarios.

Various well-established metrics exist for the evaluation of classification models, particularly based on confusion matrices that measure Accuracy, Precision, F1 Score, amongst other metrics. There are also models suited to regression tasks, including evaluation metrics such as Mean Absolute Error and Mean Squared Error, denoted as r2, r2, MAE, MSE, PWRE, and SAE here. Selecting a model that performs “best” based on a given evaluation metric, this metric must be calculated on a consistent basis for each model that is compared. This raises the question of how to ensure that models are compared consistently given that standard notions of what counts as a fair comparison are still developing in the field. Amongst those who argue in favor of commercial actors pursuing automated essay scoring as a means of grading scripts from candidates who are sitting exams which have been transferred to a digital infrastructure, their developers can reference innumerable testing scenarios conducted that have failed to identify any systematic bias on the part of automated essay scoring compared to human examiners. The tone of such criticism seems to recognize that comparison of such models is likely fraught with potential bias.

4. OpenCV Model

In this section, we mainly focus on the model used to detect cheating and the setup for OpenCV model. While cheating may include looking at the mobile screen or answering the questions vocally, cheating detector should also involve scene analysis to prevent model exploitation. (Pic 1).Trained machine is used in an interview setting. A webcam and audio input are used, and a chest-mounted GoPro records the video from the interviewer’s perspective. In this scenario, features are: The class label of a phone is a human-recorded video in which the mobile phone is held in multiple randomized orientations, a class label where the candidate speaks in response to questions, and a third-party observer who appears in the recorded video. Cheating candidates may also answer to questions according to a prepared script, also reading come pieces. The setup described requires recording the question and response of several candidates, only one of which is assumed to be cheating. Using this meta-setting, cheating detection is implemented using an Adversarial Zero-Shot Classifier (AZSC). The model is trained to perform three different tasks: classifying videos as to whether a phone is being held, a person is speaking, or the speech is scripted [5].

ISSN 3030-3907



Pic 1 Use-Case illustration of OpenCV model

To the best of knowledge, cheat code detection has not been previously studied. This thesis poses cheating detection for human-related entities of scene as a double-location understanding problem (DLU), cheating candidates demonstrate symptoms by adopting a similar pose to display cheat gestures; they are, i.e., hand on mobile, whereas a cheat code could be displayed more directly with the hand. Object detection and separately trained pose-estimation are used to predict a one-attempt pose which involves the examination of both the detected object and a posed person. Most cheat codes should be understood and passed. Using person detection with the highest confidence score, three coarsely detected visual targets by the person are chosen, a one-attempt pose is predicted and required to pass. Using a ResNeSt-50-CenrerNect hybrid model, 1.5x faster than Faster R-CNN, that uses feature sharing across stages, predictions are made.

The three models are implemented differently but are evaluated in an equivalent manner. All models analyze a video tile and return frame-level predictions; a video clip is created by aggregating the frame-level predictions. Each model may be made of multiple sub-networks. Fully Connected (FC) layers with a Softmax activation, YOLOv3-tiny, and HOG+LinearSVM are each used in an existing. The YOLOv3-tiny model is an object classification. Object detection is shown in that model in an example manner. Using HOG Descriptor and Linear SVM model pre-trained on the dataset, a custom object detector is trained. That model is a 64x128 9-batchImage input processing that iterates through the slide-window. Detected objects are required to appear in a multiple frame. With a

ISSN 3030-3907

maximum confidence score in the stream, the largest ROI is taken center-frame. This model is occasionally referred to as OpenCV model.

4.1. Overview

Behavioral analysis is commonly employed in proctored environments, where proctors are hired to separately evaluate every test taker to infer their degree of engagement. In a similar vein, observing scene-level behavior in unproctored environments may be useful to assess the credibility of the test-taking process. While previous work leverages the relative consistency of test-taker faces for this purpose, model-released test-taker faces may not always be available. This work presents a facial-recognition-based model for the automatic clustering of scene-level testing behavior and its deployment to assess the credibility of test-taking processes. Conceptually, this work is motivated by the prior work in analysis and synthesis of testing behavior in unproctored environments. Previously, an ideal observer model was presented that the degree of idealness of a test-taking process can be assessed by observing the consistency between observed behaviors and behaviors synthesized by ground truth answer sequences. The consistency metric, however, was derived at the answer level, which is difficult to apply directly for practical analysis. Instead, a model was presented for direct scene-level clustering of testing behaviors. Cleaning up clustering results by removing clusters with infrequent tendency changes between the response and preparation phase was found to be useful.

4.2. Performance Analysis

I evaluated the predictive accuracy of models for proctored and autoproctored data. The models were used to forecast the success rate, a probability that each problem is successfully solved. The following models were evaluated: SI-Avg, Elo, and t-IRT. The Elo model was fitted with a dynamic learning rate, separately for heuristics and problems. A student is represented by a vector of skill estimates, an estimate for each problem level, a number of solved items, and a time of the last training item the skill comes from. The gradient is computed and the skill is updated for every item, the misunderstanding rate changes for every solved item, and the change is proportional to the number of observations. The misunderstanding rate is capped by two. The pseudo-count matches the count of heuristics. In fitted models, unseen items are ignored. As a baseline autoproctoring method, the slower items are falsely classified is used. A false classification is performed for every maxGap seconds, by flipping the predicted label and setting the prediction time to the time when the method would have chosen its label. Additionally, a confusion matrix for a model M is considered. The FP and FN rates

ISSN 3030-3907

are Fs/ (2 * P), F = 1, and P. These rates are stable for 1 hour of predictions at the resolution of 1%. A 1% resolution is used only for the smallest analysis resolution and a 10% resolution is used for the remaining analysis. The models are a modified version of the belief update, simplified predictions due to misunderstanding of G. In the contrast to SI-Avg and t-IRT, the Elo model assumes changing skill. Concerning the problems, the difficulties are assumed not to change over time and the learning rate of the problems is determined instead. The estimate of the problem's skill is to be sure and stable, i.e. the variance of the marginal posterior P (ŋ j |@) is small and the difference in skill between items is small. A student model constructed similarly to the average level, and the pseudo-count for problems matches the count of problems. The autoproctoring of submitted data is associated with an examination for credit, an important part of the educational process [3].

4.3. Strengths and Limitations

This study aimed to propose (a) a grading scheme for an autoproctoring model to be used in multiple-choice question exams, (b) a formula to calculate the grading scheme weights to assign as many points as possible to look-based features, and (c) a set of statistical hypotheses to evaluate if the AE grades from an autoproctoring model are consistent with the LT grades of human-proctored exams. Unlike simple "exam-question bank" search type methods to prevent cheating strategies, the presented grading scheme and automatic, intelligent evaluation tool could generate new relevant tasks, methods, or projects for theorized products to be developed. Findings could have a large impact on any field that currently uses human-proctored exams with multiple-choice question format to assess/evaluate subjects and courses that do not produce physical artifacts or performances. In formal education, the genuineness of learning is often articulated via a process of "tests and exams" that intend to evaluate how much students have learned the course material and how they transfer this learning to other real-life contexts. For traditional face-to-face exams, proctor supervision is used to prevent violations, such as copying or cheating, and to authenticate the identity of the students. Web-based exams make cheating prevention harder because there is no physical context. So, it is an active area of research to develop technologies and models to secure both the exam questions and students, such as using overlay tools or computer/mobile device camera/microphone control blocks [1]. Recently, even though machine learning techniques are used to flag suspicious cheating behavior during the exam duration, heavy resource processing is still required to record audio-video during exam sessions, and/or some training sessions are needed with a satisfactory number of suspicious behavior examples. However, too many false

ISSN 3030-3907

positives can sometimes be obtained and, unfortunately, malpractice is detected too late if there is too little testing or a few examples.

5. GazeTracking Model

One of the key aspects of automating a proctored examination is detecting examinee's face orientation and eye gaze for attempts to exit the examination monitor [2]. The implemented gaze-tracking model used was inspired by a model that employs Haar features to detect faces, and a hand-crafted cascade of calibrations to locate eyes, followed by a deep residual network to estimate gaze indicators from eye images. A significantly greater overall mean angular error of 40.62° was computed on the UVALAND dataset than the 4.18° reported by another source. A much evolved form of gaze-tracking, Pupil Center Corneal Reflection (PCCR), is used in modern gaze-trackers. Most contemporary commercial gaze-trackers adopt PCCR to detect gaze indicators. Although not exempt from calibration inaccuracies, tough environmental conditions may arise in exams. Common constraints on this examination room that can take a toll on performance are inadequate lighting, faintly exposed faces, controlled or restricted gaze orientation, and subject distance. The evaluation scores degrade significantly when occurrences are non-static. Line- and bar-graph results based on static occurrences do not render the full scope of the problem presenting the results with respect to the examination as a whole. However, the devised method successfully captures and presents all occurrences, posed to have a higher inclination towards non-static conditions, and is more relevant to autoproctoring exams.

Facilitating and augmenting the gaze-tracking model will be the crux of ongoing studies. The flooding of available tools and libraries disguises the intricacy of lightweight hardware implementation. Efforts are ongoing on porting a model in this gaze-tracking instance over to an FPGA circuitry, which would be adroit for their final implementation. A range of cameras and computational units were piloted, and beginning on "optimality", the gaze-tracking model was replicated under nine distinct scrutinies. Despite the channel inconformity, the gaze-tracking scheme did not excel with any arrangement of RGB or Raspicam with the two RGB models consistently lagging behind. Variances using Logi Models were only in the margin of acceptable performance. Generally, the resizing of frames deteriorated the M.AcE. The worst performance was observed when XNOR was used with Raspicam. Further research on boosting gaze-tracking execution in an FPGA would be timely. Streams of work inspect the impact of vantage on gaze-tracking performance such as calibration, sizes of calibration sets, screen resolution, and eye tracking hardware.

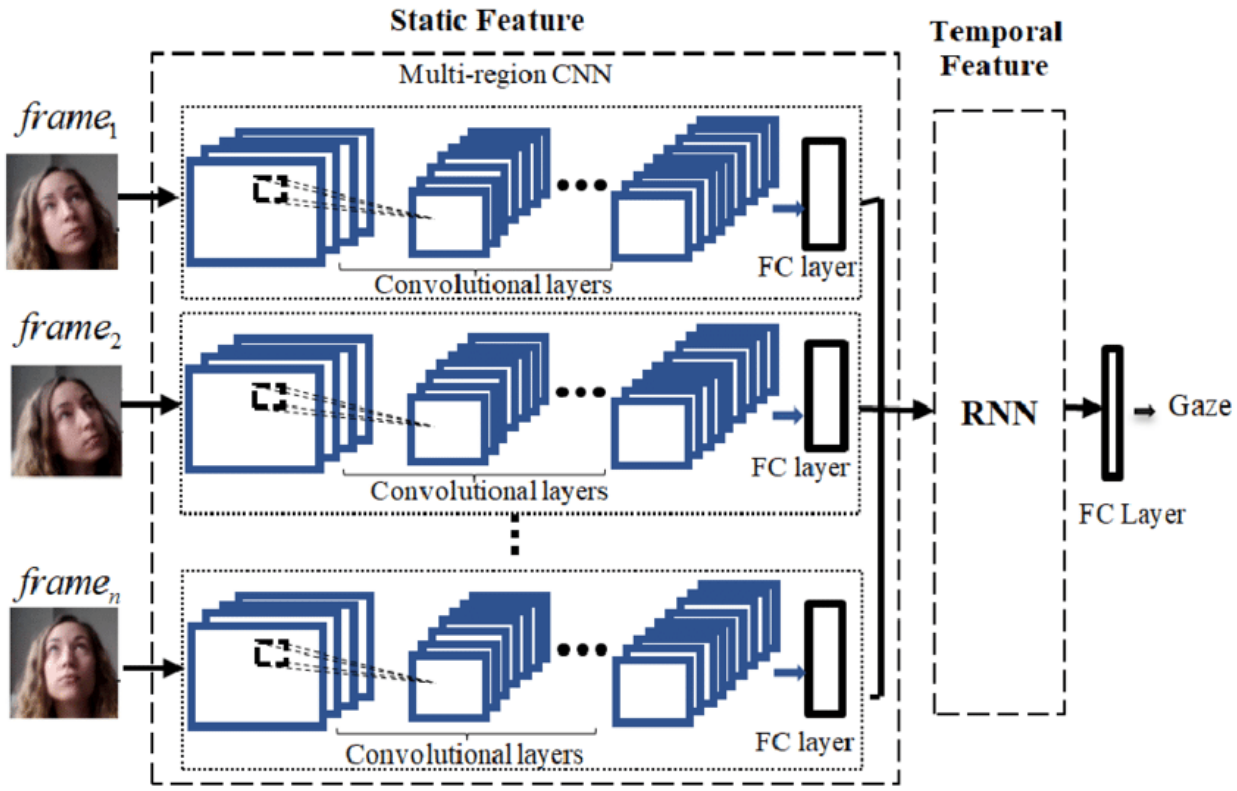
ISSN 3030-3907

5.1. Overview

The rapid growth of online education has introduced the need for new assessment formats. In the context of web-based exams, it is important that the exam items are not exposed to the public ahead of time, that the student taking achievement tests is the student enrolled in the course, and that the student taking objective exams is not able to find the correct answer keys. If these conditions are not met, there is a loss of validity of the exam and likely a loss of credibility of the course. These conditions are not met with traditional, face-to-face, teaching-only courses, and it may be more complicated to meet these conditions with unproctored web-based exams. Questions and multiple attempts are made possible by the increased availability of web-based surveys, quizzes, and textbooks. While automated quiz construction and deployment systems can help to drastically reduce the time required to create and administer web-based exams, keeping exams secure remains a challenge.

The present study explored how credibility is compromised when unproctored web-based exams are taken using intentionally tease-out objectives or drawing answers from unauthorized books and forums. The findings indicated that proceeding questions or reuses of answers make the credibility of exam scores questionable. In many cases, the students who cheated and non-repeaters had lower exam scores than repeaters, so, in these cases, disregarding exam scores for any suspicious event would be unfair to legitimate high-performing students. All instructor actions and security rules against undesired practices are categorized into this framework. The root cause and the exact details of events that led to posting the question or exchange of question sets will never be known, as any attempt to acquire such knowledge might further increase the hostility between students and teachers and decrease the credibility and comfort in web-based proctored exams [1]. On the other hand, the presence of an extensive and thorough set of security mechanisms allows for high credibility and comparability of knowledge assessment through web-based exams in a non-intimidating, inexpensive, convenient and fair way. (Pic 2)

ISSN 3030-3907



Pic 2. Gaze estimation process

5.2. Performance Analysis

The performance of several models for identification of cheating during online schooling is evaluated. There are models predicting whether a student received help when solving the exercise. If the student did, it is considered as dishonest. In particular, models based on a regular fit of a psychometric model, and a machine learning model (random forest, RF), utilizing thousands of features, are evaluated. Random forest demonstrates the best performance, however with a high false positive rate. The main aim is not to get the best model of dishonesty, but to investigate several methodological questions concerning the evaluation of such a model, overlooked et. It has been found that the way models are evaluated might strongly affect the results, more than other choices in development or analysis.

In recent ears, great attention has been paid to online learning and assessment. The development of online learning platforms and a consequently growing amount of data allow a rich exploration of e-learning students' behavior. One of such new directions that has appeared is the identification of dishonesty during online schooling. Out of the numerous types of dishonesty that cheating might take, the main focus is on getting help from someone else [3]. The performance of several models predicting whether a student received help when solving the exercise has been evaluated using datasets collected during the distance learning used to determine the spread of COVID-19 in the Czech Republic. In the

ISSN 3030-3907

evaluation setting, the observations consist of exercises solved under short time pressure, where the student was to solve the exercise before first seeing the correct result. At each time step, models predict whether a student received help on the exercise, not using information about the correctness of the student's last submission.

5.3. Strengths and Limitations

Performance evaluations of new autoproctoring by design models are presented, focusing on three models: EoD, Disfluency, and Multitask. A large gold standard dataset is assembled of 139 test recordings with 47 model-specific correct/incorrect test questions. The chosen metrics capture common behaviors targeted by autoproctoring, such as reading definitions and avoiding eye contact with the screen. The results reveal important performance differences between the three models, as well as between different metrics designed to evaluate the same model. The Disfluency model underperforms considerably, and the Multitask model performs better in some metrics. The performance implications of later test preparation are considered, as well as the broader question of the robustness of autoproctoring by design models in the presence of other cheating behaviors. Different studies suggest that face-to-face and online exams are equally valid and reliable. Various believe that performance on unproctored and proctored exams is equivalent. The questions being posed are: What are the strength and limitations of the design of the experiments examining the effectiveness of AI proctoring? Should the design of the experiments verify that the conditions in the proctored and unproctored groups are the same in all aspects?

6. Comparative Analysis

We implemented and validated autoproctoring models based on 10 publicly available competition datasets in the domains such as. The validation setting was in line with the settings of the competition held at the University of Hradec Králové. To further contribute to the understanding of the models' design, behaviour, performance, the data used, and the experimental conditions, we carry out a series of additional experiments. We consider the tested autoproctoring solutions and the 10 different datasets. Results of autoproctoring experiments are then statistically evaluated and enabled conclusions on the effectiveness and efficiency of autoproctoring models within strictly well-predefined conditions [3].

The goal of modeling is a prediction of the final rounding point of the student on the given task for the first time it is observed. Where could be a problem – if this moment is never observed. And not in the meaning of if the student was ever

ISSN 3030-3907

observed on the given task. This moment could be out of the history of the student - for example, if this discretization moment occurred after the student had the last attempt, still not settling the question/task, but the task was dispatched. Or this moment could come after the deadline, etc. In these cases, there are no labels available about this moment. The proposal is simple – instead of predicting the rounding point at the full discrete scale we predict it at discrete intervals. These intervals are considered as the framing window size. The proposal is to add simple buckets to the rounding points. The quality of the winning selection of the final rounding point could be acceptable if it is done within the bucket of size twice the starting bucket size (8 intervals). This solution can be straightforwardly applied with any, potentially even without precluding student models used for further binning the student estimates.

6.1. Performance Metrics Comparison

Performance evaluation of Autoproctoring models have been elaborated and it is shown the best processes for each stage with experimental setup. The hot models of Convolutional Neural Networks (CNN) combined with Long Short-Term Memory (LSTM) or Gated Recurrent Unit (GRU) to perceive the spatial features and temporal dependencies in skeleton data. Models were trained and tested on ChaLearn LAP real-life Violence dataset. In this research, Long Short-Term Memory (LSTM) neural network is proposed for the prediction of taphonomic agents of archaeological bones during the defleshing process. Taphonomic agents are the demographically classified categories of human agents directly responsible for the produced archaeological bone modifications [6]. The multiclassification LSTM model was trained on a dataset generated with bones used as experimental material and consulted by an osteoarchaeologist. The dataset contains data points of applied force, damage created, experiment, and evolution of the damage state. The proposed model was developed to classify correct taphonomic agents, and post-processing techniques are implemented to further increase the accuracy, precision, and recall rates of the model. The temporal data in the dataset was converted into spectrogram images and feature ratings of each taphonomic agent. A Random Forest classifier’s output was used as class label. Additional features are derived by processing the output probability of the Random Forest. Post-processing datasets are trained and tested separately. Each post-processed algorithm achieves a higher recognition rate than the model.

6.2. User Experience Evaluation

Experiments are being conducted with a university student proctoring API that assesses the aspects of the environment around the student’s computer, while

ISSN 3030-3907

also looking at the student behavior in and around the exam period. The data is then sent to a server that processes the data, and the student is given a proctoring score, that should reflect the peak value of the proctoring score for a given test. In the mock environment proctoring score and cheating score for a total of 105 tests is provided. When training predictive models with respect to proctoring score, OLS and Logistic Regression models do quite well. While with the cheating score, the best performing approach is Logit model using binarized data. In training both models some variables involve spurious correlations and prediction is therefore unrealistic with model deployment. Rather a descriptive overview of the results from evaluating API is provided [3]. Furthermore, a framework is proposed which looks to evaluate the performance of an overhauled proctoring model with respect to user familiarity. Human proctoring is essentially involved familiar people utilizing guidelines to observe and report examination malpractices. Currently no research has been conducted investigating the effect of user familiarity with the innovative model of proctoring. A novel framework has been created relating to the data, examination, evaluations, and process. The data with respect to student performance over a 2-year period was obtained from 151 retrospective classes in four disciplines covering 7 individual examinations. The evaluations included both open and closed request surveys and processes included qualitative adjustments to the proctoring model [4].

7. Discussion

The modeling is presented in this paper. Each model is fitted to a random sample of 85% of test-takers, and predictions are made on the remaining 15%. Models are evaluated by correlation of predictions and true outcomes. (Model predictions are testtakers' probabilities of cheating.) This process is repeated 200 times; to gauge the random variability in estimates of honesty-dishonesty correlations, the leave-15%-out sample is redrawn each time. Results indicate that all models have similar assessment results on tests; however, on homeworks, all these models have better assessment results than randomly generated models. Much is known about the decision-making processes involved in a wide variety of behaviors, educational practices that deter student cheating are well worked out, and experienced teaching assistants can generally detect instances of copying [1]. Since under certain conditions experts – even in groups – are not good at "modeling" complex processes, the investigators believe that modeling the decision process of a test-taker represents a conceptually and statistically difficult task.

ISSN 3030-3907

7.1. Implications for Autoproctoring

Student authentication must guarantee the identity of test-takers and prevent cheating attempts [1]. This is the most straightforward goal in autoproctoring. In-person proctoring should be regarded as the imperfect baseline to compare to. Both human and non-human proctors detect cheating by posing challenges that test-takers expect will go unobserved, and then monitoring or inspecting responses to detect any violations. Alternative combinations of challenges and detection techniques are common across different proctor types. Thus, a taxonomy of cheating challenge-detection combinations delineates the Germane Design Space of Proctoring Methods (GDSPM), which can be applied to design and evaluate new proctoring paradigms.

The non-human proctor types also vary in whether detected cheating is detected in something visible in audio-visual data. However, such visibility is a practical requirement of most challenge-detection paradigms, as it renders the collection of detection data far easier. It is also noted how this combination of factors induces differential law enforcement by biasing police responses to detect only some types of disinhibitions. This in turn generates community-level de facto decriminalization of some harm-producing behaviors, while hyper-criminalizing others (e.g. drug use vs. gang violence).

7.2. Future Research Directions

With the COVID-19 pandemic, traditional invigilation techniques were required to be replaced with novel and data-driven strategies. For this purpose, the performance of several autoproctoring algorithms was evaluated based on an extensive authentication comparison benchmark constructed by gathering datasets from different online exams held between 2019 and 2021. The cross-model assessment of credibility enhancement techniques shows that policy lemmatization and general lemmatization are capable of improving the average AUPRC by up to percentage points. The attention map visualization method developed for autoproctoring models with hierarchical attention mechanisms shows that effective methods orientation is more discriminative. With the cross-dataset evaluation, discriminatory performance is significantly decreased on average.

The integration of proctoring capabilities into online examinations, referred to as autoproctoring, distinguishes itself as an alternative to traditional invigilation by recording the screen, webcam, and microphone of the student during the examination and evaluating this multimedia content with computer algorithms to ensure academic honesty. The rapid expansion of eLearning with the COVID-19 pandemic encourages the deployment of such autoproctoring solutions. However, along with the increasing usage, the validity of the proctoring mechanisms becomes

ISSN 3030-3907

a point of concern. Commonly employed proctoring mechanisms, such as machine learning-based item bank stealing detection, get ahead of the exam detector, and bag-of-keywords cheating detection, leverage debatable processing credibility and face recognition, and privacy concerns begin to rise. By conducting an extensive benchmark survey on common types of mechanisms, machine learning-based activities show that the AUPRC oscillates on average. The credibility of the anticipated less invasive methods, policy lemmatization and general lemmatization, is enhanced.

8. Conclusion

In this work, the performance of various models in classifying student responses generated in an uncontrolled exam environment are considered. This task is framed as a NLP problem. Specifically, student responses from unproctored exams are classified as being generated with outside help (cheating) or without any outside help (no cheating). The applicability and performance of various models in such a task are considered and discussed. It is hoped that the results of this work will provide tools to help better understand the potential capabilities of currently available autoproctoring models and also guide future research into developing such models for written exam data.

There are both threats to internal and external validity in this work. The data collected was from students taking an online exam from one particular course and the type of questions asked in the exam may be different from those in other courses. Further, a person may not answer survey questions accurately, especially if they believe the answers may be easily traced back to them. Across all treatments, students were informed that no email address or personal information was being kept, and students were allowed to respond on a voluntary basis. Along with the results discussed in this paper, the present study also aims to provide others with guidance on securing unproctored online exams by empirically verifying that a theoretical framework rooted in the fraud triangle theory is adequate [1].

ISSN 3030-3907

References:

[1] Y. Feinman, "Security Mechanisms on Web-Based Exams in Introductory Statistics Community College Courses," 2018. [PDF]

[2] J. Sharma, J. Campbell, P. Ansell, J. Beavers et al., "Towards Hardware-Agnostic Gaze-Trackers," 2020. [PDF]

[3] T. Effenberger and R. Pelánek, "Impact of Methodological Choices on the Evaluation of Student Models," 2020. ncbi.nlm.nih.gov

[4] F. F. Kharbat and A. S. Abu Daabes, "E-proctored exams during the COVID-19 pandemic: A close understanding," 2021. ncbi.nlm.nih.gov

[5] M. Ege and M. Ceyhan, "Talent-Interview: Web-Client Cheating Detection for Online Exams," 2023. [PDF]

[6] A. Gosiewska, M. Bakala, K. Woznica, M. Zwolinski et al., "EPP: interpretable score of model predictive power," 2019. [PDF]

ISSN 3030-3907

UO‘K 621.892; 631.3.0044

QISHLOQ XO‘JALIK TEXNIKALARINI ISSIQ IQLIM SHAROITIDA ISHLATISHNING O‘ZIGA XOSLIGI VA ISHCHANLIK QOBILIYATI

Shoobidov Shorahmat Asqarovich
I.Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
texnika fanlar doktori, professor
Mirzayev Qaxramon Qarshiboyevich
I.Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti,
texnika fanlar nomzodi, dotsent
Mamasobirov Umid Mamazokir o‘g‘li
I.Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti,
PhD, dotsent v.v.b.

Annotasiya. Maqolada issiq iqlim sharoitida ishlaydigan qishloq xo‘jalik texnikalarining ishlash sharoitlari va ularga ta’sir etadigan tashqi ta’sirlar to‘g‘risida tavsiliy ma’lumotlar berilgan. Issiq iqlim sharoitlarida sharoitlarida foydalaniladigan mashinalar, mexanizmlar va turli texnika vositalarining umrboqiyligini oshirishda, barcha ishchanlik qobiliyati mezonlarini barqaror ushlab turishda eyilish oqibatlarini baholash, uning oldini olishda majmuiy yondoshish zarur ekanligi keltirb o‘tilgan.

Kalit so‘zlar. Qishloq xo‘jalik texnikasi, umrboqiylik, ishchanlik qobiliyati, eyilish, abraziv zarracha, changlanganlik, namlik va haroratning keskin o‘zgarishi, gazli muhit, organik kislotalar, quyosh radiatsiyasi, yog‘ingarchilik, shamol quyunlari, dinamik yuklamalar.

Аннотация. В статье даны подробные сведения об условиях эксплуатации сельскохозяйственной техники, работающей в условиях жаркого климата, и внешних воздействиях, которым она подвергается. Отмечено, что для увеличения срока службы машин, механизмов и различных технических средств, используемых в условиях жаркого климата, и сохранения всех показателей работоспособности необходим комплексный подход к оценке последствий износа и его предупреждению.

Ключевые слова. Сельскохозяйственная техника, долговечность, производительность, износ, абразивные частицы, пыль, резкие перепады влажности и температуры, газовая среда, органические кислоты, солнечная радиация, осадки, порывы ветра, динамические нагрузки.

Abstract. The article provides detailed information on the operating conditions of agricultural machinery operating in hot climates and the external influences to which it is exposed. It is noted that in order to increase the service life of machines, mechanisms and various technical means used in hot climates and maintain all

ISSN 3030-3907

performance indicators, a comprehensive approach to assessing the consequences of wear and tear and preventing it is necessary.

Keywords. Agricultural machinery, durability, performance, wear, abrasive particles, dust, sudden changes in humidity and temperature, gas environment, organic acids, solar radiation, precipitation, gusts of wind, dynamic loads.

Kirish

Qishloq xo‘jalik texnikalari(QXT)dan og‘ir atrof-muhit sharoitlarida foydalaniladi [1; 2]. Bular qatoriga atmosferaning yuqori changlanganligi, namlik va haroratning keskin o‘zgarishi, gazli muhit, organik kislotalar, quyosh radiatsiyasining, yog‘ingarchiliklar va shamol quyunlarining ta’siri kiradi.

1-jadvalda qishloq xo‘jalik texnikalarining podshipnik uzellari ishlaydigan zonalarining tashqi sharoitlari keltirilgan [2].

1-jadval

Qishloq xo‘jalik texnikalari ishlaydigan tashqi sharoitlarning tavsifi

Mashina	Tashqi sharoitlar										
	Harorat, °C	Nisbiy namlik, %	Chang va qum zarrachasining mavjudligi	Changdagi zarrachalar		Suvning ta’siri	Go‘ng bilan o‘zaro ta’sirda bo‘lish	Katta miqdordagi kislota va ishqorlarning	Shamolning tezligi, m/s	Dinamik yuklamalar, tebranishlar	Quyosh radiatsiyasi
				Kvars	Organik						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tuproqqa ishlov berish mashinasi	5-40	40-90	+	+	+	-	+	-	25 gacha	+	+
Ko‘chat va kartoshka ekish mashinasi	5-30	40-95	+	+	+	+	+	-	25 gacha	+	+
O‘g‘it tayyorlash, yuklash va o‘g‘it	5-40	40-95	+	+	-	-	+	+	15 gacha	+	+

ISSN 3030-3907

solish mashinasi											
O‘simlik-larni kimyoviy himoyalash mashinasi	15-30	45-85	+	+	-	+	-	+	7 gacha	+	+
Sug‘orish mashinasi	5-40	100	-	-	-	+	-	-	15 gacha	+	+
G‘alla o‘rish mashinasi	10-40	40-95	+	+	+	-	-	+	15 gacha	+	+
Xashak o‘rish mashinasi	5-35	40-95	+	+	+	-	-	+	15 gacha	+	+
Kartoshka va lavlagi yig‘ish, sabzavot ekinlarini yig‘ish mashinasi	5-30	40-95	+	+	-	-	-	+	12 gacha	+	+
Zig‘ir yig‘ish mashinasi	10-25	40-85	+	+	-	-	-	-	10 gacha	+	+
Bug‘doyga ishlov berish mashinasi	10-35	40-85	+	+	+	-	-	-	10 gacha	+	+
Somonni yig‘ish va pichan tayyorlash mashinasi	10-35	40-80	+	+	+	-	-	-	10 gacha	+	+
Chorvachilik ferma-lari va	-20-+30	55-100	+	+	+	+	+	+	0,3-20	+	-

ISSN 3030-3907

kompleksl aridagi jarayonlar ni mexanizat siyalash uskunalari											
Transport mashinala ri	-50- +50	40- 100	+	+	-	+	+	+	25 gacha	+	+
Traktorlar	-50- +50	40- 100	+	+	+	+	+	-	25 gacha	+	+

Traktorlar va qishloq xo‘jalik texnikasidan foydalanish davrida ularga tashqi va ichki omillar ta’sir ko‘rsatadi. Iqlim sharoiti, etishtirilayotgan ekin va tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlari, texnik xizmat ko‘rsatish va texnikaning ta’mirlash darajasi tashqi omillar qatoriga kiradi. Ichki omillar esa mashinalar detallarining asosiy konstruktiv-texnologik xususiyatlarini o‘z ichiga oladi.

Mashinalarning mustahkamligini va ish unumini, ularni ishlatish iqtisodiy samaradorligini oshirish uchun konstruktorlar mashinalarni loyihalash jarayonida tabiiy iqlim sharoitini ham albatta hisobga olishlari zarur [4].

Issiq iqlim hududi haroratning keskin o‘zgarishi, qurg‘oqchilik, yuqori harorat va havo namligining pastligi, kuchli shamollar, changli to‘zonlar va atrof-muhitning ifloslanganligi bilan xarakterlanadi. Issiq iqlim zonasining davrlari yiliga 250 kungacha cho‘ziladi. Yozning ayrim kunlarida havoning harorati soyada +50°C gacha etadi.

Ushbu jadvaldan ko‘rinib turibdiki, qishloq xo‘jalik mashinalari ishlaydigan tashqi sharoitlar, y’ani: harorat -50 °C dan +50 °C gacha; nisbiy namlik 40-100 foizgacha; chang va qum zarrachalarining doimiy mavjudligi 100 foizgacha; suvning ta’siri 14 foizgacha; go‘ng bilan o‘zaro ta’sirda bo‘lishi hamda katta miq-dordagi kislota va ishqorlarning mavjudligi 50 foizgacha; shamolning tezligi 7 m/s dan 25 m/s gacha; dinamik yuklamalar, tebranishlarning ta’siri 90 foizgacha va quyosh radiatsiyasi 100 foizgachani tashkil etadi. QXT detallarini loyihalash va hisoblashlarda ushbu tashqi sharoitlarni e’tiborga olish zarur.

Meteorologiya xizmati ma’lumotlariga qaraganda issiq iqlim zonasida o‘rta minimal va maksimal harorat -10 dan +55°C gacha o‘zgarib turadi. Ushbu mintaqalarda yil bo‘yicha o‘rtacha harorat +27°C ni tashkil qiladi [39; 9-b.]. Kuzatishlar natijasi shuni ko‘rsatadiki, haroratning o‘rtacha o‘zgarishi 8 soat ichida

ISSN 3030-3907

25°C ni tashkil qiladi. Quyosh nurlarining to‘g‘ridan-to‘g‘ri ta’siri ostida havoning harorati soyada +40°C atrofida bo‘lganda metall buyumlarning qizish harorati +85°C gacha etadi.

Atrof-muhitning yuqori harorati va havoning quruqligi tuproqning qurishiga olib keladi, unda uncha katta bo‘lmagan shamolda ham qumli va chang to‘zonlari hosil bo‘ladi. Issiq iqlim hududida yilda 274 kungacha chang to‘zonlari bo‘lib turadi, bunday sharoitda chang konsentratsiyasining 1 m^3 havodagi miqdori 6 grammgacha etadi.

Atrof-muhitning yuqori harorati mashinalar transmissiyasi karteridagi moyning qizishiga ham sababchidir. Bunda traktor va avtomobillar agregatlaridagi moyning harorati +85°C ga ko‘tariladi.

Moyning qizishi uning oksidlanish jarayonini tezlashtiradi [1], ya’ni harorat qancha yuqori bo‘lsa, oksidlanish tezligi ham shuncha katta bo‘ladi. Adabiyotlarda keltirilgan ma’lumotlarga qaraganda oksidlanish 50-60°C haroratda ham sezilarli darajada bo‘lib, haroratning oshishi bilan moyning oksidlanish jadalligi ortib boradi. Moyning oksidlanishi asosiy xossalarining o‘zgarishi va sifat ko‘rsatgichlarining pasayishiga olib keladi.

G‘o‘za qatorlariga ishlov berishda mashina agregati bilan dala yuzasi orasidagi masofa (oraliq)ning ortishi havoning changlanganlik darajasining keskin pasayishiga sabab bo‘ladi. Agar agregatning tezligi 1,35 marta oshsa, havoning changlanganligi ham 1,3-1,5 marta ortishi aniqlangan.

Tuproqdan yurish qismi podshipniklarigacha bo‘lgan masofa 15; 45 va 65 sm oraliqlarda chang tarkibida mos ravishda 20-25; 30-35; 50-60 foiz kremniy ikki oksidi(SiO_2), 60-70; 55-65; 40-45 foiz alyuminiy, kalsiy va temir oksidlari, 10-15; 5-10,5 foiz turli elementlarning karbonatlari bo‘lishi mumkin [3].

Yoz mavsumida yo‘llardagi havoning changlik miqdori 1,5-2,0 g/m^3 gacha, paxta etishtirish tumanlarida esa 3,5 g/m^3 gacha etadi. Qumli to‘zonlar paytida cho‘llarda havoning changliligi 17,0 g/m^3 gachani tashkil qilishi mumkin. Chang bulutining miqyosi va uning barqarorligi tuproqning strukturasiga, mashinaning, shamolning harakatlanish tezligiga va ularning yo‘nalishiga bog‘liq. G‘ildiraklar tomonidan ko‘tarilgan tuproq changi mayda abraziv zarracha ko‘rinishida nafaqat detallar sirtiga o‘tiradi, balki, hatto yopiq agregatlar va uzellar ichiga ham kirib boradi [3].

Issiq iqlim sharoitida mashinalarni ishlatish shuni ko‘rsatadiki, bu zonada ishlaydigan mashinalar detallarining eyilish jadalligi mo‘tadil iqlim sharoitiga qaraganda 2-10 marta ortiq. Bu holat mana shunday iqlim sharoitlarida qo‘llaniladigan mashinalar, mexanizmlar va turli texnika vositalarining umrboqiyligini oshirishda, barcha ishchanlik qobiliyati mezonlarini barqaror

ISSN 3030-3907

ushlab turishda eyilish oqibatlarini baholash, uning oldini olishda yuqorida ko‘rsatib o‘tganimizdek, majmuiy yondoshish zarur ekanligini yana bir bor tasdiqlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Мирзаев Қ.Қ. Кўпфункцияли пластик мойларни қўллаш асосида думалаш подшипникларининг ейилиш бардошлигини ошириш. Дис. …техн.фан.ном. Тошкент, 2012. -174 б.

2. Ракин Я.Ф. Эксплуатация подшипниковых узлов машин. -2-е изд., перераб. и доп. –М.: Росагропроммиздат, 1990. -191 с.: ил.

3. Икрамов У.А. Расчетные методы оценки абразивного износа. М.: Машиностроение, 1987. -288 с.

4. Икромов Ў. Трибоника. (Ишқаланиш ва ейилиш). Т.: Ўзбекистон. 2002. -336 б.

ISSN 3030-3907

БОЗОРДА МАҲСУЛОТЛАРНИНГ РАҚОБАТБАРДОШЛИГИНИ ОШИРИШДА САНОАТ СОҲАЛАРИ МЕТРОЛОГИК ТАЪМИНОТИНИ РИВОЖЛАНТИРИШНИНГ АСОСИЙ ЖИҲАТЛАРИ

Тимур Юсупов

Ўзбекистон Миллий метрология институти бўлим бошлиғи, Бухоро давлат Техника университети мусатқил тадқиқотчиси

Тел.: +998 97 711 70 12,

E-mail: timur19850526@gmail.com

Аннотация. Глобаллашув ва технологиялар ривожи даврида маҳсулотлар сифати ва уларнинг рақобатбардошлигини таъминлаш стратегик аҳамиятга эга. Мақолада саноат метрологиясининг муҳимлиги, унинг аниқлик ва ишончлилик аҳамияти, ҳамда халқаро стандартларга мосликка эришиш учун зарур бўлган амалиётлар ва методологиялар таҳлил қилинган. Ўзбекистонда метрология соҳасидаги ислоҳотлар, муаммолар ва уларни бартараф этиш йўналишлари кўриб чиқилган. Замонавий ўлчаш ускуналарининг етишмаслиги, халқаро аккредитация, кадрлар тайёрлаш ва норматив-ҳуқуқий базани такомиллаштириш кераклиги таъкидланган. Мақола саноатнинг ҳар бир тармоғи учун аниқ метрологик стандартларни ишлаб чиқиш ва инновацион технологияларни жорий қилиш орқали рақобатбардошликни оширишга чақирув бўлиб хизмат қилади.

Калит сўзлар: глобаллашув, технологиялар, саноат метрологияси, халқаро стандартлар, Ўзбекистон, рақобатбардошлик, сифат, экспорт.

Аннотация. В эпоху глобализации и быстрого развития технологий обеспечение качества продукции и повышение ее конкурентоспособности является стратегически важным вопросом для каждой страны. В статье анализируется роль метрологии в обеспечении точности и надежности измерений, а также необходимость соблюдения международных стандартов. Рассматриваются реформы в области метрологии в Узбекистане, проблемы и пути их решения. Подчеркнуты важность современных измерительных приборов, международной аккредитации, подготовки кадров и совершенствования нормативно-правовой базы. Приведены предложения по разработке метрологических стандартов для различных отраслей и внедрению инновационных технологий для повышения конкурентоспособности.

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: глобализация, технологии, промышленная метрология, международные стандарты, Узбекистан, конкурентоспособность, качество, экспорт.

Annotation. In the era of globalization and rapid technological advancement, ensuring product quality and increasing competitiveness is of strategic importance for every country. The article analyzes the role of metrology in ensuring accuracy and reliability of measurements, as well as the need for compliance with international standards. Reforms in the field of metrology in Uzbekistan, existing problems, and their solutions are discussed. The importance of modern measuring equipment, international accreditation, personnel training, and the improvement of the regulatory framework are highlighted. Proposals for developing metrological standards for various industries and implementing innovative technologies to increase competitiveness are presented.

Keywords: globalization, technology, industrial metrology, international standards, Uzbekistan, competitiveness, quality, export.

Кириш

Глобаллашув ва технологиялар жадал ривожланаётган даврда маҳсулотлар сифатини таъминлаш ва уларнинг рақобатбардошлигини ошириш масаласи ҳар бир мамлакат учун стратегик аҳамиятга эга. Маҳсулотнинг бозорда ўз ўрнига эга бўлиши, истеъмолчи ишончини қозониши ва экспорт салоҳиятини ошириш учун унинг аниқ техник тавсифлари, стандартларга мослиги ва сифат кўрсаткичлари муҳим ўрин тутади. Бу эса ўз навбатида, ишончли ва замонавий метрологик таъминот тизими мавжудлигини тақозо этади.

Шу нуқтаи назаридан, техник тартибга солиш, стандартлаштириш, сертификатлаш ва метрология соҳаларида давлат бошқарувини самарали ташкил этиш, шунингдек рақамли технологияларни жорий этиш орқали ушбу соҳани шаффоф ва самарали, коррупциядан холи тизимга айлантириш мақсадида Техник тартибга солиш агентлиги ташкил этилди.

Агентликнинг асосий вазифалари қуйидагиларни ўз ичига олади: халқаро ташкилотлар ва хорижий давлатлар билан миллий мувофиқликни баҳолаш, синов ва ўлчаш натижаларини экспорт бозорларида тан олиш бўйича ҳамкорликни кенгайтириш; маҳаллий маҳсулотларни ишлаб чиқаришда халқаро стандартлар ва техник регламентларни жорий этиш орқали уларнинг замонавий талабларга мувофиқлигини таъминлаш ва ташқи бозорларда рақобатбардошлигини ошириш; сифатни бошқаришнинг замонавий тизимларини, айниқса экспорт қилувчи корхоналарда жорий этиш ва маҳсулотларни техник регламентлар ва стандартлаштиришга оид

ISSN 3030-3907

норматив ҳужжатлар талабларига мувофиқлигини таъминлаш; миллий қонунчиликни, техник тартибга солиш, мувофиқликни баҳолаш ва стандартлаштириш соҳасидаги норматив ҳужжатларни Жаҳон савдо ташкилоти талабларига мослаштириш; маҳсулотлар (ишлар, хизматлар) сифати ва хавфсизлик талабларига риоя этилишини таъминлаш ҳамда истеъмолчиларнинг ҳуқуқларини ҳимоя қилиш учун чоралар кўриш; норматив ҳужжатларнинг мажбурий талабларини, ўлчашларнинг ягона бирлигини ва тўғрилигини таъминлаш, мажбурий сертификатлаштириш қоидаларини амалга ошириш юзасидан давлат назоратини ташкил этиш ва уни мувофиқлаштириш; техник тартибга солиш соҳасидаги қонунчилик ҳужжатлари бузилишининг олдини олиш ва профилактикасини таъминлаш учун чоралар кўриш; техник тартибга солиш соҳасини рақамлаштириш орқали самарадорлик ва натижадорликка эришиш, тадбиркорларга давлат хизматлари кўрсатишни кенгайтириш, шаффоф ва коррупциядан холи тизимни жорий этиш; техник тартибга солиш соҳасида кадрларни қайта тайёрлаш ва малакасини оширишни ташкил этиш.

Бу вазифалар орқали агентлик миллий бозорни ҳимоя қилиш, экспорт географиясини кенгайтириш, ҳамда халқаро стандартларга мослашиш жараёнини фаоллаштиради ва буларнинг таркибида метрологик хизматнинг ўрни муҳим.

Ўзбекистонда саноат соҳаларининг рақобатбардошлигини таъминлашда метрологиянинг роли тобора ошиб бормоқда. Айниқса, экспортбоп маҳсулот ишлаб чиқаришда, жаҳон стандартларига мос аниқ ўлчаш ва назорат механизмларини йўлга қўйиш зарурлиги кун тартибида турибди. Шунинг учун ҳам саноат метрологиясини ривожлантириш, унинг ҳуқуқий ва институционал базасини такомиллаштириш, замонавий лабораториялар ва ўлчаш технологияларини жорий этиш бугунги куннинг долзарб вазифаларидан ҳисобланади.

Метрология — бу фақат ўлчашлар тўғрилиги эмас, балки бутун саноат тизимининг ишончли ишлаши учун пойдевор ҳисобланади. Электротехника, машинасозлик, кимё, фармацевтика, озиқ-овқат саноати каби соҳаларда метрологик таъминот ишлаб чиқариш жараёнидаги ҳар бир босқични сифат билан таъминлайди. Бу эса технологик жараёнлар самарадорлигини ошириб, ноқонуний фарқларни камайтиради.

Ҳар қандай саноат соҳасида ишлаб чиқариш жараёнининг барқарорлиги, маҳсулот сифатининг кафолатланиши ва технологияларнинг самарали фаолияти учун метрология – яъни аниқ ва ишончли ўлчашлар тизими зарур ҳисобланади. Метрология фақат ўлчаш бирликларини таъминлаш билан

ISSN 3030-3907

чекланмайди, балки у бутун техник циклни назорат қилиш, стандартлаштириш, сифатни баҳолаш ва маҳсулотларни халқаро бозорларга чиқариш учун асос бўлиб хизмат қилади.

Қуйида саноқли саноат тармоқларида метрологиянинг қандай аҳамият касб этиши мисоллар орқали таҳлил қилинади:

- Машинасозлик саноатида: Машинасозлик – юксак аниқлик ва инженерлик ечимларни талаб қилувчи тармоқ. Бу соҳада:

- ҳар бир деталнинг ўлчами, геометрияси ва мустаҳкамлиги аниқ метрологик усуллар орқали назорат қилинади;

- ўлчаш хатолари бутун қурилманинг ишламай қолишига сабаб бўлиши мумкин;

- ISO ва GOST каби халқаро стандартларга мос келадиган ўлчашлар талаб этилади.

- Электроника ва электротехника саноати соҳасида микроўлчашлар ва юқори аниқликдаги синовлар асосий ўрин тутади:

- микросхемалар, датчиклар ва юқори технологик қурилмаларда нанометрик даражада ўлчаш аниқлиги зарур;

- электр токи, кучланиш ва ток частотаси каби параметрлар ишончли ўлчаш ускуналари орқали текширилади;

- метрология техник хавфсизликни таъминлашда муҳим ўрин тутади.

Озиқ-овқат саноати тармоғида озиқ-овқат маҳсулотлари сифати истеъмолчилар соғлиғи билан бевосита боғлиқ. Шу сабаб:

- маҳсулот таркибидаги моддалар (қанд, туз, ёғ, калория ва ҳ.к.) аниқ ўлчаниши шарт;

- сақлаш муддати ва гигиена талабларига амал қилиш учун муҳитнинг ҳарорати, намлиги каби кўрсаткичлар назорат қилинади;

- санитария ва гигиена бўйича халқаро стандартлар асосида метрологик синовлар ўтказилади.

Фармацевтика ва тиббиёт саноатида тиббиётда ҳар бир ўлчаш инсон ҳаёти учун аҳамиятга эга:

- дори воситаларининг таркиби, дозаси ва таъсир вақти метрологик аниқликка боғлиқ;

- тиббий асбоб-ускуналар (томограф, анализатор, термометр ва ҳ.к.) метрологик калибровкадан ўтиши шарт;

- дори-дармон ишлаб чиқариш жараёнида лаборатория назорати ва стандартлаштириш метрология орқали амалга оширилади.

Кимё ва нефт-газ саноати соҳасида:

ISSN 3030-3907

- реакцияларнинг иссиқлик, босим ва концентрация параметрлари қатъий ўлчаш тизими орқали назорат қилинади;

- портлаш, заҳарланиш, чиқинди оқимларининг олдини олиш учун ўта аниқ ўлчаш ускуналари талаб этилади;

- метрологик таҳлил натижалари технологик жараённинг самарадорлигини белгилайди.

Юқоридаги саноат тармоқларидаги мисоллардан кўриниб турибдики, метрология – бу фақат техник фаолиятнинг бир қисми эмас, балки бутун ишлаб чиқариш жараёнининг асосий элементи ҳисобланади. Унинг аниқлиги ва ишончлилиги саноат соҳаларида маҳсулот сифати, хавфсизлик, экспорт салоҳияти ва бозордаги рақобатбардошлик даражасини белгилайди. Шу боис, метрологияни ривожлантириш ҳар бир саноат соҳасининг стратегик устувор вазифаларидан бири бўлиб қолади.

Маҳсулотнинг ишончли ўлчаш параметрлари унинг сифат белгиларини белгилайди. Ўлчашлардаги хатоликлар маҳсулотни стандартлардан четлатади, бу эса экспорт ва ички бозорда ишончсизликка олиб келади. Шу сабабли, рақобатбардош маҳсулот ишлаб чиқаришда ишончли ва сертификатланган ўлчаш ускуналари, халқаро тан олинган синов лабораториялари фаолияти муҳим аҳамият касб этади.

Бугунги кунда дунё бозорида рақобат кучайган шароитда маҳсулот сифатини таъминлаш ва истеъмолчилар ишончини қозонишнинг асосий шарти — бу аниқ, ишончли ва стандартларга мос ўлчаш тизимини йўлга қўйиш ҳисобланади. Ўлчашлар — бу ишлаб чиқариш жараёнида нафақат технологик параметрларни белгилаш, балки маҳсулот сифатини назорат қилиш, сертификатлаш ва уни бозордаги талабларга мослаштириш воситасидир.

Ҳар қандай маҳсулотнинг истеъмолчига етиб боришидан олдин у ҳақидаги биринчи тасаввур — бу унинг техник тавсифлари, яъни ўлчашга оид маълумотлар асосида шаклланади. Масалан, бир машина қисмининг диаметридан тортиб, электроник қурилманинг кучланиш диапазонигача барча маълумотлар метрологик ўлчашлар орқали берилади. Агар ушбу ўлчашлар нотўғри бўлса, маҳсулот стандартга жавоб бермаслиги, ёки ҳатто хавфли бўлиши мумкин. Аниқ ўлчаш эса бу сифат кафолати, сифат эса рақобатбардошликнинг асосидир.

Маҳсулотни экспорт қилиш учун у халқаро стандартларга жавоб бериши керак. Бу эса маҳсулотнинг барча ўлчаш кўрсаткичлари халқаро сертификатлаштириш органлари томонидан тан олиниши кераклигини билдиради. ISO, ASTM, EN каби стандартларга мос келмайдиган

ISSN 3030-3907

маҳсулотлар халқаро бозорга чиқиши қийин бўлади. Албатта, ўлчашларнинг халқаро тан олинган методикалар асосида амалга оширилиши маҳсулотнинг экспортбоплигини таъминлайди.

Ишлаб чиқаришда ҳар бир жараён – хомашёни тайёрлаш, қайта ишлаш, йиғиш, синаш – доимий назоратни талаб қилади. Агар ўлчаш аниқлиги паст бўлса, хомашёда камчиликлар аниқланмаслиги мумкин, тайёр маҳсулотда носозликлар пайдо бўлади, қайта ишлаш ёки бракка чиқариш харажатлари ортиб боради. Натижа эса, ишончли ўлчаш — самарали ишлаб чиқариш ва харажатларни камайтириш воситасидир.

Замонавий истеъмолчи сифатли ва хавфсиз маҳсулотни танлайди. Агар маҳсулот параметрлари ишончли равишда ўлчанган ва бу маълумотлар сертификатлар билан тасдиқланган бўлса, истеъмолчида ишонч пайдо бўлади, бренд нуфузи ортиб, такрорий харидлар сони кўпаяди, шикоятлар камайиб, бозорда фаол рақобатга киришиш осонлашади.

Бугунги саноат инновацион йўналишларга, жумладан, Саноат 4.0, рақамли фабрикалар, автоматлаштирилган жараёнлар каби трендларга йўналмоқда. Бу эса барча ўлчашларни реал вақтда, юқори аниқликда олишни талаб қилади. Масофадан туриб мониторинг қилиш, сунъий интеллект орқали таҳлил қилиш имкониятларини яратади. Натижа эса аниқ - янги технологиялар учун ҳам аниқ ўлчашлар — рақамли саноат инфратузилмасининг ажралмас қисмидир.

Рақобатбардош маҳсулот ишлаб чиқариш учун фақатгина яхши хомашё ёки илғор технология етарли эмас. Уларнинг самарасини намоён этиш учун ишончли ва аниқ ўлчаш тизими зарур. Ушбу тизим маҳсулот сифатини таъминлайди, халқаро стандартларга мосликни кафолатлайди, истеъмолчи ишончини орттиради, экспорт имкониятларини кенгайтиради.

Шу боис, Ўзбекистон саноатида рақобатбардошликни ошириш учун метрологияни ривожлантириш нафақат техник, балки стратегик масала сифатида қаралиши керак.

Таъкидлаш лозим, сўнгги йилларда Ўзбекистонда метрология соҳасида қатор ислоҳотлар амалга оширилган бўлса-да, амалиётда бир қатор муаммолар мавжуд:

- корхоналарда етарлича замонавий ўлчаш ускуналари мавжуд эмас;
- лабораториялар халқаро аккредитациядан ўтмаган ҳолатда ишламоқда;
- метрология соҳасида кадрлар етишмаслиги ва малака ошириш тизимининг тўлиқ шаклланмаганлиги;
- иқтисодий жиҳатдан самарали интеграция механизмлари йўқлиги.

ISSN 3030-3907

Метрология соҳаси — бу мамлакат иқтисодиёти ва саноатининг барқарор ривожланиши учун асосий инфратузилмалардан бири. Маҳсулот сифати, хавфсизлик, экспорт имкониятлари ва халқаро бозорларда рақобатбардошлик — барчаси ишончли ва аниқ ўлчаш тизимига боғлиқ. Ўзбекистонда сўнгги йилларда метрологияни ривожлантиришга қаратилган қатор ислоҳотлар амалга оширилди. Бироқ амалиётда ҳали ҳам бир қанча муаммолар ва тизимли камчиликлар мавжуд.

Метрологик инфратузилманинг етарли даражада шаклланмаганлиги. Ҳозирда мамлакат бўйлаб фаолият юритаётган метрология марказлари сони чекланган, айниқса, ҳудудий даражада етарли қамров мавжуд эмас. Жойлардаги саноат корхоналари кўпинча марказлаштирилган лабораторияларга боғлиқ бўлиб, бу вақт ва харажат жиҳатидан ноқулайликлар туғдиради.

Замонавий ўлчаш ускуналари ва технологиялар етишмаслиги. Метрология соҳасида қўлланилаётган кўплаб асбоб-ускуналар эскирган ва халқаро стандартларга жавоб бермайди. Бу: ўлчаш аниқлигига таъсир кўрсатади; сертификатлаш жараёнида муаммолар келтириб чиқаради; экспорт маҳсулотларини халқаро тан олишини чеклайди.

Лабораторияларнинг халқаро аккредитация даражаси паст. Аксарият лабораториялар ISO/IEC 17025 каби халқаро стандартларга тўлиқ жавоб бермайди. Бу эса Ўзбекистонда берилган сертификатларнинг кўп давлатларда тан олинмаслигига сабаб бўлади; ишлаб чиқарувчиларни қўшимча синов ва сертификация жараёнларига мажбур қилади.

Малакали кадрлар етишмаслиги: Метрология соҳасида замонавий талабларга жавоб берадиган мутахассислар сони кам; кадрлар қайта тайёрлаш ва малака ошириш тизими ҳали тўлиқ ишлаб чиқилмаган; ёш кадрларни соҳага жалб қилиш механизми заиф.

Давлат ва хусусий сектор ҳамкорлигининг етарли эмаслиги. Саноат корхоналари билан метрология муассасалари ўртасидаги ҳамкорлик механизми ҳали тизимли шаклланмаган. Шунингдек, корхоналар ўз ихтиёридаги ўлчаш ускуналарини калибровка қилиш, текшириш ёки модернизация қилиш имкониятига эга эмас; давлат органлари ва хусусий сектор ўртасида аниқ регламентлаштирилган интеграция механизми мавжуд эмас.

Метрологияга оид норматив-ҳуқуқий база камчиликлари: Қонунчиликда метрологияга оид қатор масалалар етарли даражада аниқ белгиланмаган. Хусусан, ўлчаш воситаларини мажбурий текшириш доираси;

ISSN 3030-3907

халқаро стандартларни жорий қилиш жараёни; рақамли метрология ва автоматлаштирилган ўлчаш тизимлари ҳуқуқий мақомининг аниқсизлиги.

Молиявий ресурслар етишмаслиги: Метрология тизимини модернизация қилиш учун давлат томонидан ажратиладиган маблағлар етарли эмас, хусусий инвестициялар жалб этиш механизмлари аниқ шаклланмаган; инновацион лойиҳалар учун грантлар, субсидиялар ва имтиёзлар тизими чекланган.

Ўзбекистонда метрология соҳасини ривожлантириш учун қуйидаги чоралар муҳим аҳамиятга эга:

- Ўзбекистон Миллий метролгия институти ҳудудий филиалларининг фаолиятини такомиллаштириш ва уларни замонавий лабораториялар билан жиҳозлаш;

- Лабораторияларни халқаро аккредитациялаш жараёнини рағбатлантириш;

- кадрлар тайёрлаш, қайта тайёрлаш ва малака ошириш дастурларини жорий этиш;

- хусусий сектор билан давлат ўртасида интеграция механизмини шакллантириш;

- метрология соҳасидаги норматив базани тубдан такомиллаштириш, айниқса рақамли ва инновацион ўлчаш тизимларини қонуний асосда белгилаш;

- инвестициялар ва грантлар учун имкониятлар яратиш орқали соҳанинг молиявий барқарорлигини таъминлаш.

- вазирликлар ва саноат корхоналари ўртасидаги интеграция моделини ишлаб чиқиш. Бу модел метрологияни стратегик бошқарув қисми сифатида жорий қилишга хизмат қилади.

- аниқ талабларни белгилаш ва уларнинг саноат тармоқларига таъсирини ўрганиш.

Юқоридагилардан келиб чиқиб, мақола мавзуси доирасида олиб борилаётган ишлар, ҳар бир саноат соҳаси учун ўзига хос метрологик талабларни аниқлаш, ўлчаш аниқлигининг ишлаб чиқариш самарадорлигига таъсирини таҳлил қилиш, стандартлаштириш орқали глобал рақобатда иштирок этиш имкониятларини ошириш тадқиқотнинг асосий вазифаларидан ҳисобланади.

Тадқиқот давомида рақамли метрология, интернет орқали масофадан ўлчашларни бошқариш ва сунъий интеллект асосида ўлчашларни автоматлаштириш бўйича таклифлар илгари сурилди. Бу инновациялар ишлаб чиқариш тезлиги ва аниқлигини оширади.

ISSN 3030-3907

Ҳар бир саноат тармоғининг ўзига хос хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда стандартларни ишлаб чиқилади. Тадқиқотда турли саноат тармоқларининг хусусиятларини инобатга олган ҳолда, улар учун мослашган метрологик стандартлар тизимини ишлаб чиқиш йўналишида илмий таклифлар берилади.

Тадқиқот натижалари асосида қуйидаги амалий жиҳатлар таъминланади:

- миллий маҳсулотларнинг халқаро стандартларга мос келишини таъминлаш;
- корхоналарда ишлаб чиқаришдаги йўқотишларни камайтириш;
- экспорт имкониятларини кенгайтириш;
- Ўзбекистон саноатидаги рақобат муҳитини кучайтириш.

Хулоса қилиб айтганда, бозор шароитида маҳсулот сифатини таъминлаш ва рақобатбардошликни оширишнинг асосий гарови — бу мукаммал метрологик таъминот тизимидир. Ўзбекистонда саноат соҳаларида бу тизимни ривожлантириш орқали нафақат ички бозорда, балки халқаро майдонда ҳам юқори ўринларга чиқиш мумкин.

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1 of self-directedness based upon the key assumptions of andragogy," 2005. [PDF]

[2] J. B. Harris, M. J Hofer, D. A. Schmidt, M. R. Blanchard et al., "“Grounded” Technology Integration: Instructional Planning Using Curriculum-Based Activity Type Taxonomies," 2010. [PDF]

[3] C. Pahl and C. Kenny, "An active learning and training environment for database programming," 2005. [PDF]

[4] N. Gordon and M. Brayshaw, "Flexible virtual environments: Gamifying immersive learning," 2017. [PDF]

[5] E. Francine Barbosa and J. Carlos Maldonado, "An integrated content modeling approach for educational modules," 2012. [PDF]

[6] C. Swertz, "Customized Learning Sequences (CLS) by Metadata.," 2006. [PDF]

[7] H. N. Do, B. Ngoc Do, and M. Hue Nguyen, "3How do constructivism learning environments generate better motivation and learning strategies? The Design Science Approach," 2023. ncbi.nlm.nih.gov

[8] R. J. Haddad and Y. Kalaani, "A Novel Peer-assisted Hybrid Flipped Classroom Model Using Online Discussion," 2015. [PDF]

ISSN 3030-3907

СУЮҚ МАҲСУЛОТЛАР СИФАТ КЎРСАТГИЧЛАРИНИ АНИҚЛАШ УЧУН ЯНГИ АДАПТИВ ДАТЧИКЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚИШНИНГ НАЗАРИЙ ВА АМАЛИЁТ АСОСЛАРИ

Маъруфжон Джалилов
Ўзбекистон Миллий метрология институти директорининг ўринбосари,
Тел. +998 97 701 90 94

Аннотация:. Мақолада суюқ маҳсулотлар сифат кўрсатгичларини аниқлаш учун янги адаптив датчикларни ишлаб чиқишнинг назарий ва амалиёт асослари кўриб чиқилган. Замонавий суюқ маҳсулотларнинг сифатини ўлчашда юқори аниқлик ва сезгирликка эга адаптив датчикларни ишлаб чиқиш талаблари ва ихтиёрий ҳолатлар таҳлил қилинган. Тадқиқотнинг мақсади, янги авлод адаптив датчикларини яратиш орқали суюқ маҳсулотларнинг сифатини аниқ ва тезкор баҳолаш, шунингдек, саноат ва экологик мониторингдаги муаммоларни ҳал қилишдир. Мақолада суюқ маҳсулотларнинг сифатини ўлчаш ва ҳисоблаш жараёнларига мос технологиялар, стандартлар ва амалиётдаги қўлланиш имкониятлари баён этилган.

Калит сўзлар: Суюқ маҳсулотлар, адаптив датчиклар, сифат кўрсатгичлари, ўлчаш жараёни, метрология, инновацион технологиялар, экологик мониторинг, сифат назорати, сенсор технологиялари.

Аннотация:. В статье рассмотрены теоретические и практические основы разработки новых адаптивных датчиков для определения качественных показателей жидких продуктов. Анализируются требования и условия для разработки датчиков с высокой точностью и чувствительностью для измерения качества жидких продуктов. Цель исследования заключается в создании новых датчиков для точной и быстрой оценки качества жидких продуктов, а также в решении проблем промышленного и экологического мониторинга. В статье представлены технологии, стандарты и возможности применения для измерений качества жидких продуктов.

Ключевые слова: Жидкие продукты, адаптивные датчики, качественные показатели, процесс измерений, метрология, инновационные технологии, экологический мониторинг, контроль качества, сенсорные технологии.

Abstract:. The article discusses the theoretical and practical foundations of developing new adaptive sensors for determining the quality indicators of liquid products. It analyzes the requirements and conditions for developing sensors with high accuracy and sensitivity for measuring the quality of liquid products. The aim of the research is to create new sensors for accurate and rapid assessment of liquid

ISSN 3030-3907

product quality, as well as to address issues in industrial and environmental monitoring. The article presents technologies, standards, and application possibilities for quality measurement of liquid products.

Keywords: Liquid products, adaptive sensors, quality indicators, measurement process, metrology, innovative technologies, environmental monitoring, quality control, sensor technologies.

Кириш

“Атроф-муҳитни асраш ва “яшил” иқтисодиёт йили” Давлат дастурида “яшил” технологияларни жорий этиш, сувни тежаш, кўкаламзор ҳудудларни кескин кўпайтириш, Орол фожиасининг оқибатларини юмшатиш, чиқиндилар муаммосини ҳал қилиш, энг муҳими, аҳоли саломатлигини мустаҳкамлаш каби масалалар устувор аҳамият касб этиши зарурлиги таъкидланди. Ўзбекистон барқарор ўсиш, иқлим шароитига мослашиш ва асосий саноат тармоқларини модернизация қилишга қаратилган иқтисодий ўзгаришларнинг янги босқичига қадам қўймоқда. Кенг кўламли ислоҳотлар энергетика, саноат, аграр сектор ва давлат томонидан тартибга солиш тизимини қамраб олган бўлиб, асосий эътибор яшил иқтисодиётни ривожлантириш, углерод гази изини камайтириш ва жаҳон миқёсида мамлакат рақобатбардошлигини оширишга қаратилган.

Ушбу мақсадлардаги замонавий саноатнинг муҳим йўналишларидан бири суюқ маҳсулотларнинг сифат кўрсатгичларини аниқлаш ҳисобланади. Озиқ-овқат, кимё, фармацевтика, нефт-кимё ва бошқа соҳаларда маҳсулотларнинг сифатини ва мослигини таъминлаш кўп жиҳатдан уларнинг физик-кимёвий хусусиятларини аниқлашга боғлиқ. Шу билан бирга, суюқликларнинг кичик сиғимлардаги ўлчашларида юқори сезгирлик, аниқлик ва барқарорликни таъминлайдиган ускуналарга бўлган эҳтиёж ортиб бормоқда. Бугунги кунда, энергетика, химия, озиқ-овқат саноати ва бошқа соҳаларда суюқ маҳсулотларнинг сифатини ўлчаш муаммоси глобал даражада долзарб бўлиб, инновацион технологияларни, масалан, адаптив датчикларни жорий этиш талаб қилинмоқда. Бу технологик янгиликлар сифат назоратида янги имкониятлар яратди ва саноатда самарадорликни оширишга хизмат қилади. Шундай қилиб, мавзу жаҳон илмий ҳамжамияти ва амалиёт учун муҳим ва истиқболли тадқиқот йўналиши ҳисобланади.

Ҳозирги кунда мавжуд бўлган ўлчаш датчиклари кўплаб вазифаларни бажара олишига қарамай, уларнинг қимматлиги, катта ҳажмлилиги ёки сигналларни қайта ишлашдаги ноаниқликлар каби камчиликлари сақланиб қолмоқда. Бундай шароитларда янги авлод адаптив датчикларини ишлаб чиқиш ва амалиётга жорий этиш зарурати юзага келмоқда. Шунингдек,

ISSN 3030-3907

рақамлаштириш жараёнининг жадал ривожланиши ва интеллектуал ўлчаш тизимларига бўлган эҳтиёж инновацион датчикларни ишлаб чиқиш учун янги имкониятларни очмоқда. Янги адаптив датчикларнинг ишлаб чиқилиши нафақат маҳсулотларнинг сифатини юқори аниқликда баҳолашни таъминлайди, балки ишлаб чиқариш жараёнларининг самарадорлигини ошириш, энергия сарфини камайтириш ва тезкор мониторингни йўлга қўйиш имконини ҳам беради.

Шу нуқтаи назардан, мазкур мавзу нафақат илмий жиҳатдан долзарб, балки амалиёт учун ҳам жуда муҳим аҳамиятга эгадир. Ушбу тадқиқот замонавий илмий-амалий талабларга жавоб беради ва янги технологияларни жорий этиш орқали соҳадаги мавжуд муаммоларга ечим топиш имконини яратади.

Суюқ маҳсулотлар сифат кўрсатгичларини аниқлаш, кичик сиғимларни ўлчаш бўйича датчикларни яратиш ва уларнинг долзарблиги юзасидан Ўзбекистон Республикасининг "Метрология тўғрисида"ги Қонуни (26.12.2022 йилдаги таҳрирда Ушбу қонунда ўлчашларнинг ягона тизимини таъминлаш, ўлчов воситаларининг аниқлиги ва ишончлилигини таъминлашга оид асосий қоидалар белгиланган. Суюқликларни ўлчаш учун юқори аниқликдаги датчиклар бу қонунга тўғри келади. “Техник жиҳатдан тартибга солиш тўғрисида”ги Қонун эса товар ва маҳсулотларнинг стандартлаштириш ва техник жиҳатдан тартибга солиш соҳасида юқори сифат кўрсатгичларини таъминлашга қаратилган талабларни белгилайди. “Экология ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш тўғрисида”ги Қонун эса суюқ маҳсулотларнинг экологик тозалиги ва сифатини текшириш бўйича талабларни қамраб олади. “Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларининг сифат ва хавфсизлик кўрсаткичлари халқаро стандартларга мувофиқлигини таъминлашга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида” Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 18 майдаги ПФ-5995-сон Фармони эса маҳсулотларни сифатли текшириш тизимини такомиллаштириш ва юқори технологияларни жорий этишни назарда тутади. Президентимиизнинг 2017 йил 28 апрелдаги “Ўзбекистон стандартлаштириш, метрология ва сертификатлаштириш агентлиги фаолиятини такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” 2935-сонли қарорида “замонавий ўлчаш воситаларини ишлаб чиқиш ва амалиётга татбиқ этиш масалалари” белгилаб берилган. O’z DSt 8.001:2021 – Ўлчаш воситалари. Метрологик талабларда стандарт ўлчаш воситаларини лойиҳалаштириш ва уларнинг метрологик характеристикаларини белгилашга қаратилган. Халқаро стандарт ISO 5725 – Аниқлик (туғрилик ва такрорланувчанлик) бўйича халқаро стандартда эса

ISSN 3030-3907

сифат кўрсатгичларни аниқлашда ишончлиликни таъминлаш учун халқаро талабларни белгилайди. Ўзбекистон Республикаси Инновацион ривожланиш вазирлигининг 2022-2026 йилларга мўлжалланган стратегиясида илмий тадқиқот ва инновацион ишланмаларни рағбатлантириш ва метрология воситалари, хусусан, янги датчиклар лойиҳаларини амалга оширишга қаратилган. Ўзбекистон Республикасида 2023-2030 йилларда рақамлаштириш стратегияси эса стратегия янги рақамли технологияларни, шу жумладан интеллектуал датчиклар ва автоматлаштирилган ўлчаш тизимларини жорий этишни ўз ичига олади.

Бу ҳужжатлар суюқ маҳсулотларни ўлчаш ва уларнинг сифатини баҳолашда янги датчикларнинг ишлаб чиқилиши ва жорий этилиши учун мустаҳкам ҳуқуқий асос яратади

Тадқиқотнинг мақсади **с**уюқ маҳсулотлар сифат кўрсатгичларини аниқлаш учун янги инновацион адаптив датчик конструкциясини ишлаб чиқиш, унинг назарий асосларини такомиллаштириш ва амалиётда қўлланилишини таъминлашдан иборат. Шунингдек, ишончли, юқори аниқликдаги ва тезкор ўлчаш имконини берадиган датчикни яратиш орқали суюқ маҳсулотларни назорат қилиш ва таҳлил жараёнларини янада самарали қилишга қаратилган.

Суюқ маҳсулотларнинг сифат кўрсатгичларини аниқлаш жараёнлари, бунда қўлланиладиган ўта кичик сиғимларни ўлчаш имкониятига эга адаптив датчикларнинг иш принциплари, конструкцияси ва қўлланилиш соҳалари тадқиқот объекти ҳисобланади. Тадқиқот объектига қуйидагилар киради: суюқ маҳсулотлар турлари: озиқ-овқат маҳсулотлари (сув, ширинликлар, шарбатлар ва бошқа ичимликлар); кимёвий маҳсулотлар (эритмалар, кислоталар, ёғлар ва бошқалар); фармацевтика тармоғидаги маҳсулотлар (дорилар ва тиббий эритмалар); адаптив датчикларнинг конструктив қисмлари (сенсор элементлар, электрон схемалар, ўлчаш модули ва интерфейслар), уларнинг ишлаш параметрлари (аниқлик, сезгирлик, тезкорлик); ўлчаш жараёнлари: суюқ маҳсулотларнинг физик-кимёвий хоссалари (сиғим, қувват, зичлик ва бошқа кўрсатгичлар)ни ўлчаш механизми; датчикнинг ишлаш жараёнидаги турли омиллар таъсирини ўрганиш; адаптив датчиклар саноатда суюқ маҳсулотлар сифатини назорат қилиш жараёнлари, экологик мониторинг ва озиқ-овқат хавфсизлиги соҳалари, илмий-тадқиқот ва тажриба жараёнларида қўлланилади.

Бу тадқиқот объекти янги адаптив датчик ишланмасини яратиш учун асосий жиҳатларни қамраб олади ва унинг функционал имкониятларини кенгайтиришга қаратилган

ISSN 3030-3907

Тадқиқотнинг назарий аҳамияти сифатида қуйидагиларни башорат қилиш мумкин:

- суюқ маҳсулотларнинг сифат кўрсатгичларини ўлчаш жараёнлари бўйича назарий асосларни такомиллаштириш;
- ўта кичик сиғимларни ўлчаш учун адаптив датчикнинг ишлаш принципларини математик моделлаштириш;
- суюқ маҳсулотлар хоссалари ва уларни аниқлашга таъсир этувчи омилларни ўрганиш, бу орқали сенсор технологиялари соҳасида янги илмий натижаларни олиш;
- датчикнинг инновацион конструкциясини яратиш учун техник параметрларни ҳисоблаш ва оптик-электрон схемаларни таҳлил қилиш;
- мавжуд назарий асосларни илмий тадқиқотларда қўллаш учун янги методикалар ва алгоритмлар ишлаб чиқиш.

Дастлабки таҳлил натижалари тадқиқотнинг амалий аҳамияти сифатида қуйидагиларни илгари сўрмоқда:

- янги авлод адаптив датчикларини ишлаб чиқиш ва саноатда қўллаш имкониятини таъминлаш;
- суюқ маҳсулотларнинг сифатини тезкор ва юқори аниқликда баҳолашга қаратилган технологияларни жорий этиш;
- озиқ-овқат, фармацевтика, кимё ва экологик назорат соҳаларида сифатни аниқлаш тизимини яхшилаш;
- сифат назорати ва маҳсулот хавфсизлиги соҳасида ишончли ўлчаш воситаларини тақдим этиш;
- экспериментал тадқиқотлар натижасида эришилган илмий ва технологик ютуқларни ишлаб чиқариш жараёнларига татбиқ этиш;
- янги датчик ишланмасига патент олиш ва унинг тадқиқот натижаларини халқаро стандартлар талабларига мослаштириш;
- суюқ маҳсулотларни сифатли текшириш жараёнларида маҳаллий саноат маҳсулотларининг рақобатбардошлигини ошириш.

Бу тадқиқот ҳам назарий, ҳам амалий жиҳатдан муҳим аҳамият касб этади, чунки у янги технологияларни ишлаб чиқиш ва уларни амалиётга татбиқ қилиш орқали турли соҳаларда самарадорликни оширишга қаратилган.

Олиб борилган илмий изланишлар натижасида қуйидаги илмий янгиликларга эришиш кутилмоқда:

- ўта кичик сиғимларни ўлчаш учун инновацион адаптив датчикнинг янги конструкцияси ишлаб чиқилади. Бу конструкция анъанавий усуллардан фарқли тарзда юқори аниқлик ва тезкорлик билан ўлчаш имконини беради;

ISSN 3030-3907

- суюқ маҳсулотларнинг сифат кўрсатгичларини аниқлашда ўта кичик сиғимларни ўлчаш жараёни учун янги математик моделлар яратилди. Бу моделлар датчикнинг ишлаш принципларини прогноз қилиш ва унинг самарадорлигини баҳолашга ёрдам беради;

- суюқ маҳсулотларнинг физик ва кимёвий хусусиятларини ўлчашда юқори сезгирликка эга бўлган сенсор элементлари ишлаб чиқилди. Бу сенсор элементлари ихчамлиги ва самарадорлиги билан ажралиб туради;

- адаптив датчикнинг ишлаб чиқилган конструкцияси асосида амалий тадқиқотлар ўтказилади ва улардан олинган натижалар ишланманинг назарий ва амалий асосларини тасдиқлайди;

- датчикнинг янги ишланмаси халқаро стандартлар талабларига мос тарзда ишлаб чиқилади ва уни патентлаш учун тайёр ҳолга келтирилди;

- суюқ маҳсулотларни сифатини текширишда мавжуд технологиялардан самарадорлиги юқори бўлган янги технологияларни ишлаб чиқиш орқали амалиётга татбиқ этиш усуллари таклиф этилади;

- озиқ-овқат, фармацевтика, кимё ва экологик назорат соҳаларида янги адаптив датчикдан фойдаланиш имкониятлари илмий жиҳатдан асослаб берилади.

Бу тадқиқот натижалари ўлчаш воситалари соҳасида янги технологик ечимларни таклиф қилиш орқали илм-фан ва ишлаб чиқариш интеграциясини таъминлайди.

Таҳлиллап адқиқотнинг ўрганилганлик даражаси (республикада ва хорижда) ҳақида қуйидаги фикрларни бериш мумкин:

Соҳага тегишли илмий адабиётлар таҳлили шуни кўрсатдики, суюқ маҳсулотлар сифат кўрсатгичларини аниқлаш ва уларни метрологик таъминлаш соҳаси бўйича бўйича чет эл олимлари билан бир қаторда республикамизда ҳам бир қанча олимлар томонидан тадқиқот ишлари олиб борилган. Дастлабки таҳлиллар қуйидаги йўналишларда ишлар олиб борилганлигини кўрсатди:

- сенсор технологиялари: Ўзбекистон Миллий метрология институтида юқори аниқликда ўлчаш воситаларини ишлаб чиқиш бўйича тадқиқотлар амалга оширилмоқда. Бу тадқиқотлар асосан кимёвий ва физик кўрсатгичларни ўлчашда юқори сезгирликни таъминлашга қаратилган;

- озиқ-овқат маҳсулотлари сифати: Озиқ-овқат саноатида сифат назорати учун замонавий ускуналар ва усуллар ривожлантирилган, аммо улар кўпроқ импорт қилинган технологияларга асосланади.

- тадқиқот институтлари: Тошкент кимё-технология институти ва бошқа илмий-тадқиқот муассасаларида сенсор ва датчикларнинг алоҳида

ISSN 3030-3907

элементларини яратиш бўйича ишлар олиб борилган. Бироқ, уларнинг адаптив хусусиятлари бўйича тўлиқ ишланмалар йўқ.

Дунёда суюқ маҳсулотларнинг сифат кўрсатгичларини аниқлаш бўйича тадқиқотлар бир қатор йирик илмий марказларда олиб борилмоқда:

- Сенсор ва датчиклар ривожи: АҚШ, Германия, Япония ва Жанубий Корея каби илғор давлатларда юқори сезгирликка эга адаптив сенсорлар ишлаб чиқилган. Улар асосан озиқ-овқат маҳсулотларининг кимёвий таркибини аниқлаш ва экологик назорат учун қўлланилади;

- нано-датчиклар: Европада, айниқса, Германияда нано-технологиялар асосида суюқ маҳсулотларни ўлчашга мос датчиклар ривожлантирилмоқда. Улар кичик ҳажмдаги ўзгаришларни аниқлаш учун мўлжалланган;

- метрология ва стандартлар: ISO ва IEC халқаро стандартлари доирасида суюқ маҳсулотларни ўлчаш усуллари ҳамда ўлчаш воситалари учун талаблар ишлаб чиқилган;

- Япония тажрибаси: Япония тадқиқотчилари суюқ маҳсулотлар таркибини лазер ва ультрасадо асосида ўлчашда катта ютуқларга эришган.

Тадқиқотнинг ўрганилганлик даражаси бўйича таҳлил натижалари шуни кўрсатдики, Республика даражасидаги камчиликлар сифатида аниқлаш воситалари кўпроқ импорт ускуналарига асосланганлигини, мавжуд технологиялар юқори аниқлик ва сезгирликни таъминлай олмаслигини, тадқиқотлар кўпроқ амалиётга мослашмаган ва назарий жиҳатдан тўлиқ асосланмаганлигини келтириш мумкин. Хориж тажрибасидан фойдаланиш имкониятлари сифатида эса халқаро стандартларга мувофиқ янги конструкцияларни яратиш, адаптив датчиклар ишлаб чиқишда Европанинг нано-технологиялар соҳасидаги илғор тажрибасини жорий этиш, лазерли ўлчаш технологияларини маҳаллий шароитларга мослаштиришни қайд этиш мумкин.

Суюқ маҳсулотларни ўлчаш бўйича хорижий тадқиқотлар республика учун муҳим ўрнак бўлиб, маҳаллий сенсор технологияларини ривожлантиришда катта имкониятлар яратади. Шунингдек, маҳаллий тадқиқотларда халқаро тажрибани мослаштириш орқали илғор ишланмаларни ишлаб чиқиш талаб этилади.

Тадқиқотнинг амалий натижалари сифатида қуйидагиларни қайд этиш мумкин бўлади:

- янги конструкциядаги адаптив датчик яратилади: **с**уюқ маҳсулотларнинг сифати ва физик-кимёвий кўрсаткичларини аниқлашга мўлжалланган инновацион адаптив датчик ишлаб чиқилади, датчикнинг дизайни ва техник хусусиятлари маҳаллий талабларга мувофиқ

ISSN 3030-3907

стандартлаштирилади, янги ишланмага патент олиш орқали интеллектуал мулк муҳофазаси таъминланади.

- экспериментал тадқиқотлар ўтказилади: суюқ маҳсулотларни турли шароитларда ўлчаш бўйича кенг кўламли тажрибалар ўтказилади; датчикнинг ишончлилиги, аниқлиги ва тезкорлиги амалда тасдиқланади; олинган экспериментал натижалар асосида датчикнинг функционал имкониятлари ҳақида хулосалар чиқарилади.

- маҳаллий ишлаб чиқаришга жорий этиладиган технология: саноат, озиқ-овқат, фармацевтика ва нефть-кимё соҳаларида қўллаш мумкин бўлган янги технология жорий этилади, кам ҳажмли ва юқори аниқликда ўлчашни талаб қиладиган жараёнларда технологиядан самарали фойдаланиш имконияти яратилади.

- метрология соҳасидаги амалиётлар учун фойда: метрологик қиёслаш ва калибрлаш жараёнларида янги датчикдан фойдаланиш имконияти яратилади, ҳозирги кунда импорт қилинаётган аналогларнинг ўрнини босиш учун миллий ишланма таклиф этилади, датчикнинг халқаро стандартларга мос келиши учун зарур текширувлар ва сертификатлаштириш ишлари амалга оширилади.

- таълим ва илмий тадқиқот соҳасидаги қўлланиш: олий таълим муассасаларида суюқ маҳсулотларни тадқиқ қилиш бўйича янги лаборатория мосламалари ишлаб чиқилади, талабалар ва тадқиқотчилар учун махсус ўқув-услубий қўлланмалар ва лаборатория дастурлари яратилади.

- иқтисодий ва ижтимоий фойда: янги ишланма асосида маҳаллий корхоналарда маҳсулот сифатини назорат қилиш самарадорлиги оширилади; импорт ўрнини босадиган технологияларни ишлаб чиқиш орқали маҳаллий саноат ривожига ҳисса қўшилади; истеъмолчилар учун юқори сифатли маҳсулотлар етказиб бериш орқали жамият фаровонлигига хизмат қилади.

Тадқиқотнинг амалий натижалари маҳаллий саноат ва метрология соҳаларида юқори аниқликдаги инновацион технологияларни қўллаш имконини беради. Бу нафақат иқтисодий, балки ижтимоий ривожланишга ҳам ёрдам беради.

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). Marketing Management (15th ed.). Pearson Education.

2. Porter, M. E. (1985). Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. The Free Press.

ISSN 3030-3907

3. Hofstede, G. (2001). Culture's Consequences: Comparing Values, Behaviors, Institutions, and Organizations Across Nations (2nd ed.). Sage Publications.
4. Mintzberg, H. (2009). Managing. Berrett-Koehler Publishers.
5. Barney, J. B. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. Journal of Management, 17(1), 99–120.
6. OECD. (2021). Entrepreneurship and SMEs in Transition Economies: Policy Development in Central Asia. OECD Publishing.
7. World Bank. (2022). Doing Business Report: Comparing Business Regulations in 190 Economies. Retrieved from www.worldbank.org
8. Central Asia Regional Economic Cooperation (CAREC). (2023). Economic Integration and Business Development in Central Asia. Retrieved from www.carecprogram.org
9. European Commission. (2023). EU Trade and Economic Relations with Central Asia. Retrieved from www.ec.europa.eu
10. Ghauri, P. N., & Cateora, P. R. (2020). International Marketing (5th ed.). McGraw Hill.

ISSN 3030-3907

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ХИМИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЖИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ

Нормуродов Бобомурод Розимуратович

Бухарский инженерно-технологический институт ассистент

Аннотация. В статье рассмотрен факторы влияющие в процесс синтеза сложных эфиров из масла куколок тутового шелкопряда на основе бензилового спирта, бензилхлорида и изопропилового спирта, а также представлены механизмы реакции. Отмечено, что использование бензилхлорида в реакциях этерификации, не требуя сложных условий реакции, улучшает функциональных свойств полученного сложного эфира.

В промышленности широко используются твердые и полутвердые жиры, содержащие большое количество насыщенных или трансизомерных жирных кислот, а также низкое количество ненасыщенных жирных кислот [1,2]. Среди них наиболее часто используются натуральные твердые масла или модифицированные промышленные масла [3]. Пальмовое масло, широко используемое в промышленности, является натуральным твердым маслом, и хотя его использование приносит экономические и технологические выгоды, оно не решает проблему насыщенных жирных кислот, если его не модифицировать [4]. Путем промышленной модификации масел можно получать продукты с необходимыми функциональными свойствами, такими как температура плавления, хранение твердого вещества и устойчивость к окислению. Традиционные методы получения модифицированных жиров включают гидрирование, фракционирование и химическую переэтерификацию [5].

Ключевые слова: бензиловый спирт, бензилхлорид изопропил, шелкопряд, пальмовое масло, гидрогенизация, фракционирование

Annotatsiya. Maqolada benzil spirti, benzil xlorid va izopropil spirtiga asoslangan ipak qurti pupa yog'idan esterlarni sintez qilish jarayoniga ta'sir qiluvchi omillar ko'rib chiqiladi va reaktsiya mexanizmlari taqdim etiladi. Esterifikatsiya reaktsiyalarida benzilxloriddan foydalanish murakkab reaktsiya sharoitlarini talab qilmasdan, hosil bo'lgan Esterning funktsional xususiyatlarini yaxshilashi qayd etildi. Sanoatda ko'p miqdorda to'yingan yoki transizomerik yog 'kislotalarini o'z ichiga olgan qattiq va yarim qattiq yog'lar, shuningdek, to'yinmagan yog' kislotalarining past miqdori keng qo'llaniladi [1,2]. Ular orasida eng ko'p ishlatiladigan tabiiy qattiq yog'lar yoki o'zgartirilgan sanoat moylari [3]. Sanoatda keng qo'llaniladigan palma yog'i tabiiy qattiq yog'dir va undan foydalanish iqtisodiy va texnologik foyda keltirsa-da, o'zgartirilmasa, to'yingan yog ' kislotalari muammosini hal qilmaydi [4]. Yog'larni sanoat modifikatsiyasi orqali erish

ISSN 3030-3907

nuqtasi, qattiq moddalarni saqlash va oksidlanishga qarshilik kabi zarur funktsional xususiyatlarga ega mahsulotlarni olish mumkin. O'zgartirilgan yog'larni olishning an'anaviy usullari gidrogenlash, fraktsiyalash va kimyoviy transesterifikatsiyani o'z ichiga oladi

Kalit so‘zlar: benzil spirti, benzil xlorid izopropil, ipak qurt, palma yog'i, gidrogenlash, fraktsiyalash

Annotation. The article examines the factors that influence the process of synthesizing esters from silkworm pupa oil based on benzyl alcohol, benzyl chloride and isopropyl alcohol, and presents the reaction mechanisms. It was noted that the use of benzyl chloride in esterification reactions improves the functional properties of the resulting Ester without requiring complex reaction conditions. In industry, solid and semi-solid fats, which contain large amounts of saturated or transisomeric fatty acids, as well as low amounts of unsaturated fatty acids, are widely used [1,2]. Among them, the most used are natural solid oils or modified industrial oils [3]. Palm oil, widely used in industry, is a natural solid oil, and although its use has economic and technological benefits, it does not solve the problem of saturated fatty acids unless modified [4]. Through industrial modification of oils, products with the necessary functional properties such as melting point, solid storage and oxidation resistance can be obtained. Traditional methods of obtaining modified fats include hydrogenation, fractionation, and chemical transesterification

Keywords: benzyl alcohol, benzyl chloride isopropyl, silkworm, palm oil, hydrogenation, fractionation

Введение

Наземные животные жиры отличаются по своему содержанию главным образом из-за высокого содержания глицеридов насыщенных жирных кислот.

Глицериды ненасыщенных жирных кислот в основном содержатся в больших количествах в морских животных, рыбе и растительных маслах, обеспечивая их жидкое состояние. Жиры морских животных и рыб называется “ворван”ами и широко используется в качестве жирующего вещества для кожи и меха. Состав масла из куколки шёлкопряда очень близок к составу “ворван” (таблица 1), и это имеет большое значение, поскольку оно выделено из состава местных промышленных отходов.

Таблица 1.

Сравнительный анализ ненасыщенных жирных кислот куколки шёлкопряда и рыбных жиров

	Ряды и содержание ненасыщенных жирных кислот, %

ISSN 3030-3907

Наименование жира		$C_{16:1}$	$C_{18:1n-9}$	$C_{18:2n-6}$	$C_{18:3n-3}$	$C_{20:4n-6}$	$C_{20:5n-3}$	$C_{22:6n-3}$
1.	Рыбий жир	3.9	14.6	5.0	0.2	7.0	11.0	11.8
2.	Масло из куколки шелкопряда	2.3	18.8	8.3	3.4	6.8	8.7	6.9

В зависимости от ряда жирных кислот свойства жирующих материалов также изменяются.

Недостатком натуральных масел является то, что они склонны к окислению, быстрому накоплению и гидролизу. Это приводит к образованию трещин и складок на поверхности кожи из-за окисления жирующих материалов даже после их введения в кожу, образованию масел и плесени, нарушающих качество готового продукта. Масла жидкой консистенции, а также масла с низкой температурой плавления также плохо хранятся кожей в период эксплуатации, десорбируясь из кожаных изделий под воздействием пыли и влаги.

Помимо использования в различных отраслях пищевой промышленности, масла и жиры также широко используются в качестве стеарина, мыла, глицерина и эмульгатора. Из-за ограниченности ресурсов природных твердых масел желательно использовать масла, прошедшие химическую и физическую модификацию.

Учеными был проведен ряд исследований по получению жирующих материалов для кожи путем реакций этерификации с участием различных спиртов. В результате было достигнуто улучшение химических и физико-механических свойств кожи, причем в основном было использовано жирные кислоты хлопкового соапстока [6].

Модификация жиров и масел - это целенаправленный процесс для изменения физико-химических свойств жиров путем изменения состава жирных кислот и триглицеридов. Методы модификации масел включают такие процессы, как купажирование, гидрирование, этерификация и фракционирование [7]. Целью этерификации является целенаправленное изменение консистенции, физических свойств (температура плавления, твердость) и создание стабильной кристаллической структуры масла или смеси масел. Этот метод позволяет получать жиры, которые не накапливают трансизомеризованные жирные кислоты в масле или содержат их в минимальных количествах.

ISSN 3030-3907

Исходя из вышеизложенного, были проведены реакции этерификации на основе бензилового спирта, бензилхлорида и изопропилового спирта для повышения эффекта применения экстрагированного масла в таблетках при обработке кожи на следующем этапе исследовательской работы.

На основании вышеизложенного, на следующем этапе научно-исследовательских работ, для повышению эффективности полученного масло из куколки шелкопряда при жирование кожи, реакции этерификации проводились на основе бензилового спирта, бензилхлорида и изопропилового спирта.

На начальном этапе исследования для реакций этерификации использовался бензиловый спирт. Учитывая, что состав масло из куколки шелкопряда в основном состоит из линолевой, леноленовой и олеиновой жирных кислот, общий механизм реакции можно выразить следующим образом:

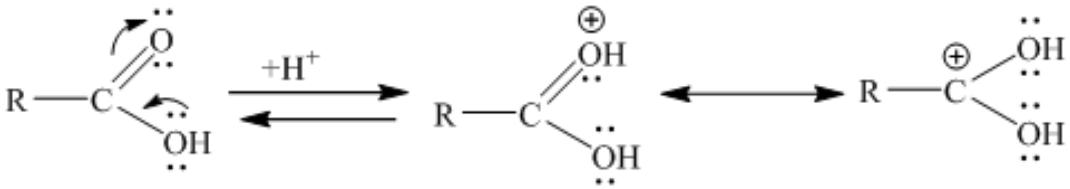


олеиновая кислота бензиловый спирт (1)

Поскольку свободные жирные кислоты, содержащиеся в масле куколки шелкопряда, считаются слабыми кислотами, из реакции 1 набледено, когда жирные кислоты подвергались воздействию бензилового спирта в присутствии NaOH реакция практически не идёт,. Это связано с тем, что свободные жирные кислоты являются слабыми кислотами. Для образования сложного эфира с кислотами и спиртами константа диссоциации (Kd) кислоты должна быть выше.

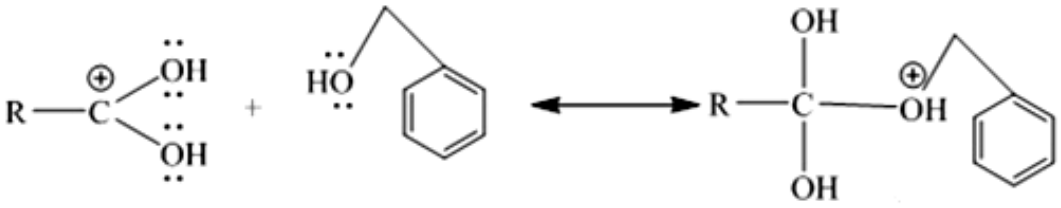
Стоит отметить, что катализатор этой реакции H+, то есть реакция проходить в кислой среде. Реакция этерификации представляет собой нуклеофильный обмен и проходит поэтапно при участие кислотного катализатора, механизм реакции проходит в следующий: на 1 этапе протон (H+) соединяется с электронной парой карбонильного кислорода, что приводит к дальнейшему увеличению электрофильности группы CO;

ISSN 3030-3907



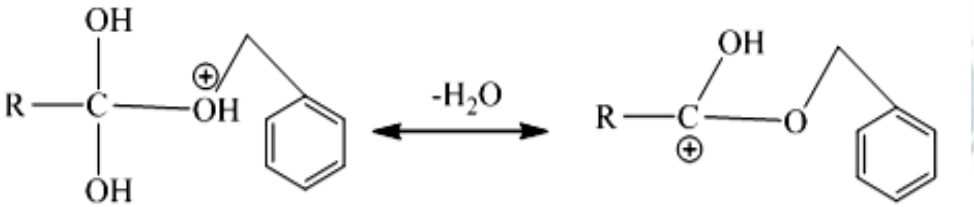
кислота протонированная форма (3)

На этапе 2 нуклеофильный реагент (спирт) атакует (присоединяет) атом С карбонильной группы за счет пары электронов в атоме кислорода, образуя тетраэдрический промежуточный продукт, ион оксония;



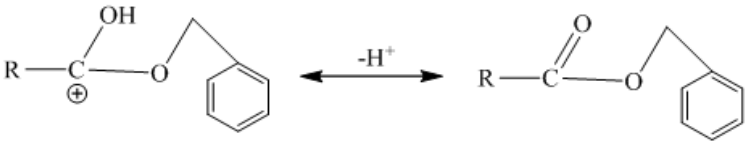
нуклеофил ион оксоний (4)

На этапе 3 протон вовлеченного частя бензилового спирта перемещается к другому атому О (миграция);



ион оксоний карбокатион (5)

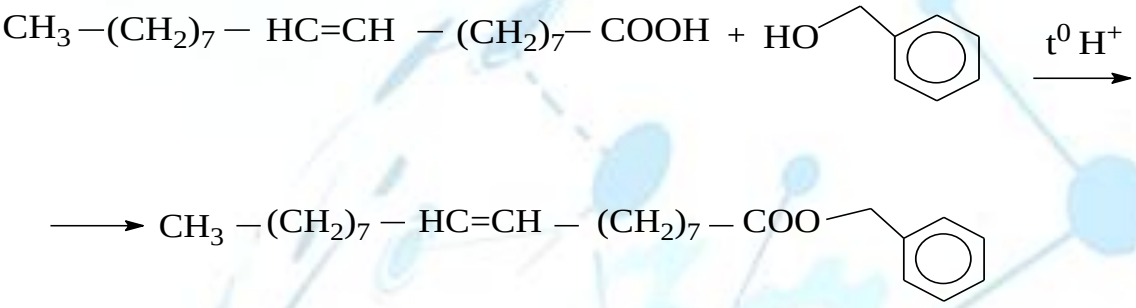
На этапе 4 термодинамически стабильная молекула воды диссоциирует; на этапе 5 карбокатион, образовавшийся на этапе 4, депротонируется [8] и образуется сложный эфир:



ISSN 3030-3907

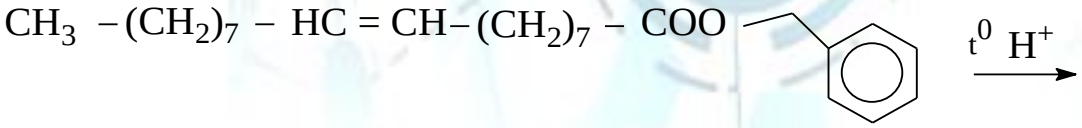
карбокатион сложный эфир (6)

Исходя из вышеизложенного, общий механизм реакции может быть выражен следующим образом:

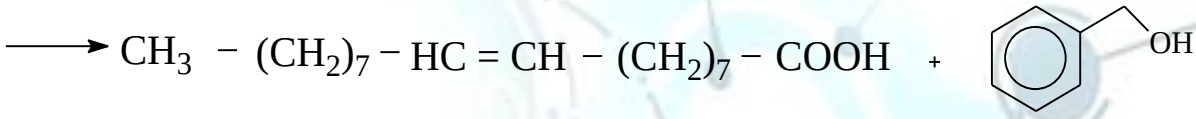


(7)

Проведение процессов этерификации в кислой среде позволяет получить сложный эфир, но в то же время продолжительность увеличивается, при этом, поскольку образующаяся среда является кислой, сложный эфир подвергается гидролизу, реакция обратима. Это может быть объяснено в формуле следующим образом:



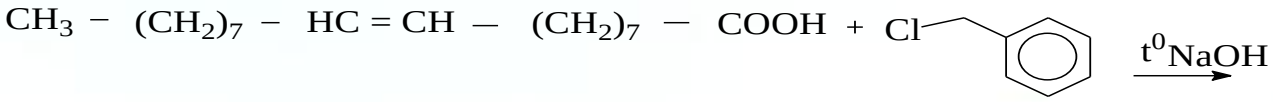
бензилолеат



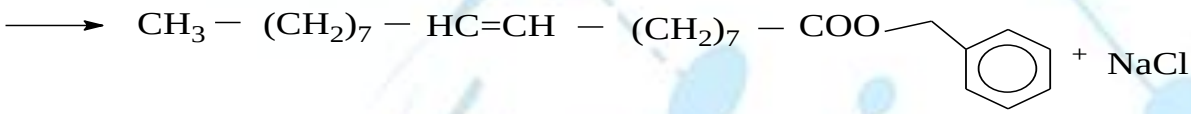
Кислота олеина спирт бензил (8)

Из приведенного выше, механизмов реакции, можно видеть, что кислая среда также приводит к снижению выхода продукта в результате ускорения обратимой реакции. Это показало, что эффект от использования бензилового спирта в щелочных и кислых средах в качестве катализатора в процессе синтеза сложного эфира из масла куколки шелкопряда нежелателельно. Поэтому на следующем этапе исследовательской работы были рассмотрены возможности применения бензилхлорида вместо бензилового спирта для химической модификации масла куколки шелкопряда, и общая схема механизма этой реакции может быть выражена следующим образом:

ISSN 3030-3907



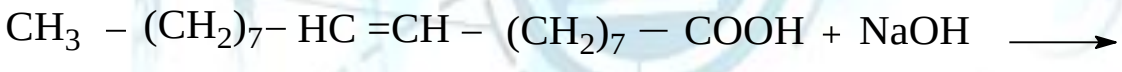
кислота олеина бензил хлорид



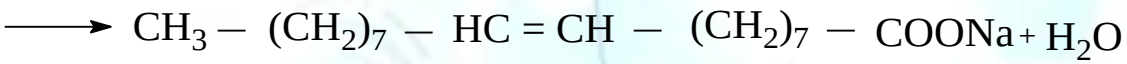
бензилолеат натрий хлор

(9)

В этом процессе этерификации в качестве катализатора использовался NaOH. В этом случае свободные жирные кислоты первоначально вступают в реакцию с NaOH с образованием натриевой соли кислоты, а также воды. Тогда с полученной натриевой солью бензилхлорида механизм реакции будет выглядеть следующим образом:



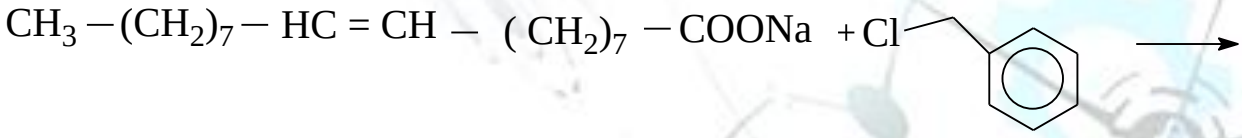
кислота олеина натрий гидроксид



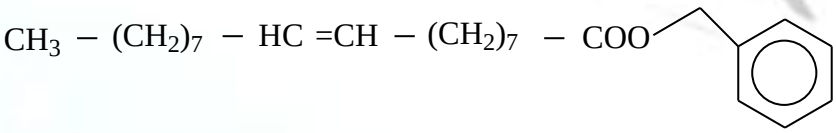
натрий олеат (9)

В этом случае, поскольку соляная кислота является сильной кислотой, она вытягивает металл натрия из слабой кислоты. Когда среда близка к нейтральной среды, реакция необратима.

На следующей стадии механизма реакции образуются сложный эфир и хлорид натрия, следует отметить, что продолжительность реакции невелика, а выход продукта высок.



натрий олеат бензил хлорид



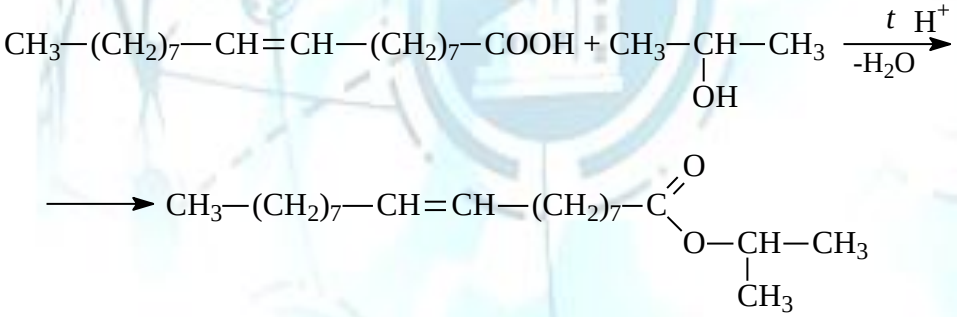
ISSN 3030-3907

бензил олеат

(10)

Сложные эфиры подвергаются гидролизу в щелочной или кислой среде, но при воздействии бензилхлорида щелочь расходуется для нейтрализацию жирных кислот, в результате чего pH среда становится близкой к нейтральной. При этом необходимо контролировать среду (PH=7) раствора, в противном случае, когда среда смещается в щелочную сторону, образующийся сложный эфир разлагается на обратные реагенты.

С целью расширения ассортимента реагентов, используемых в процессе этерификации, и снижения себестоимости продукции в процессе синтеза сложного эфира также использовался изопропиловый спирт. Реакцию контролировали, чтобы она протекала в кислой среде (PH<7). Реакция протекает по следующей схеме:



(11)

H_2SO_4 использовали в качестве катализатора в процессе синтеза сложного эфира с участием жирных кислот из масло куколки шелкопряда и изопропилового спирта, температура составляла 110-120 ºC.

Хотя использование изопропилового спирта в синтезе сложного эфира снижает стоимость продукта, участвующего в реакции, но требует более высокой температуры и увеличения продолжительности (1,5-2 часа), включая сложные условия реакции.

Подводя итоги исследований, следует отметить, что синтез сложных эфиров из жирных кислот куколки шелкопряда в присутствии бензилхлорида является эффективным, поскольку бензильный радикал содержит галоген, продолжительность реакции сокращается и она не требует высокой температуры. Кроме того, наличие ароматического цикла позволяет надолго сохранить жирующего вещества в структуре кожи.

ISSN 3030-3907

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Zbikowska, A.; Kupiec, M.; Marciniak-Łukasiak, K.; Kowalska, M. Oleogels—Perspectives on applying them to food. ˙ Food Sci.-Technol.-Qual. 2017, 3, 5–13.
2. Pu¸sca¸s, A.; Mure¸san, V.; Socaciu, C.; Muste, S. Oleogels in food: A review of current and potential applications. Foods 2020, 9, 70.
3. Hwang, H.S.; Singh, M.; Lee, S. Properties of Cookies Made with NaturalWax-Vegetable Oil Organogels. J. Food Sci. 2016, 81, C1045–C1054.
4. Ntsomboh-Ntsefong, G.; Ngalle-Bille, H.; Ajambang, W.; Likeng-Li-Ngue, B.C.; Kingsley, T.M.; Bell, J.M.; Youmbi, E. Brief review on the controversies around oil palm Elaeis Guineensis Jacq.production and palm oil consumption. IJRD 2016, 3, 61–75.
5. Zbikowska, A. Generation and role of trans fatty acids—A review. ˙ Pol. J. Food Nutr. Sci. 2010, 1, 113–117.
6. Шамсиева М.Б. “ Получения, свойства и технология жирования кож на основе эфирного масла”// дисс. PhD. Ташкент 2018. 120 стр.
7. https://cyberleninka.ru/article/n/metody-modifikatsiy-spetsializirovannyh-zhirov#:~:text Дата обращения 06.01.2024 г.)
8. Шоҳидоятов Ҳ.М., Хўжаниёзов Ҳ.Ў.,Тожимуҳамедов Ҳ.С. Органик кимё 2-жилд Олий таълим муассасалари учун дарслик Тошкент 2014. 458 – 470 бетлар.

ISSN 3030-3907

DESIGN OF A MECHATRONIC MODULE DEVICE FOR DETERMINING AND SORTING EGG VIABILITY IN INCUBATORS

Ergashev Odiljon Alijon o‘g‘li
Intern teacher of the department "Automation of machine building production" of the Andijan State Technical Institute
Email:ergashevodiljon944@gmail.com
Ravshanov Diyorbek Ahror o’g’li
Andijan State Technical Institute,
"Automation of Machine Building Production" Department, "Mechatronics and Robotics" 4th year student
e-mail: ravshanovdiyorbek34@gmail.com

Annotation. This article discusses in detail the process of designing a mechatronic module device for detecting and sorting eggs in incubators. Determining the vital activity of eggs is one of the main factors determining the success of the incubation process. Determining the internal state of eggs and separating inactive eggs is necessary for effective control of the incubation process.

The project creates the possibility of automatic control and sorting of eggs using modern sensors, such as ultrasonic and infrared sensors, microprocessors and software. Sensors play an important role in determining the vital activity of eggs, as they measure the internal state of eggs and help determine their stages of development.

The mechatronic module device is aimed at automating the egg sorting process, which speeds up the incubation process and increases its efficiency. The device consists of sensors necessary for determining the vital activity of eggs, a control system, a data storage module and a user interface. These components, working together, allow for effective control and sorting of eggs. The results of the project will allow for the application of innovative approaches in the process of incubation of eggs and will become the basis for further development of this technology in the future.

Keywords: Incubation, egg sorting, mechatronics, optical sensors, ESP32, Raspberry Pi, IoT, wireless communication, automation, mobile application, poultry farming.

Аннотация. В данной статье подробно описан процесс проектирования мехатронного модульного устройства, определяющего и сортирующего яйца на жизнеспособность в инкубаторах. Определение жизнедеятельности яиц является одним из основных факторов, определяющих успех процесса высиживания. Определение внутреннего состояния яиц и отделение

ISSN 3030-3907

неактивных яиц необходимо для эффективного управления процессом высиживания.

Проект создаст возможность автоматического мониторинга и сортировки яиц с помощью современных датчиков, таких как ультразвуковые и инфракрасные датчики, микропроцессоры и программное обеспечение. Сенсоры играют важную роль в определении жизнедеятельности яиц, так как измеряют внутреннее состояние яиц и помогают определить стадии их развития.

Модульное устройство «Мехатрон» направлено на автоматизацию процесса сортировки яиц, что ускоряет процесс инкубации и повышает его эффективность. Устройство состоит из датчиков, системы управления, модуля хранения данных и пользовательского интерфейса, необходимого для определения жизнедеятельности яиц. Работая вместе, эти компоненты обеспечивают эффективный контроль и сортировку яиц. Результаты проекта позволят использовать инновационные подходы в процессе инкубации яиц и станут основой для дальнейшего развития этой технологии в будущем. Это модульное устройство мехатрон позволит и дальше развивать яичное производство в агропромышленном комплексе и поможет фермерам получать продукцию высокого качества.

Ключевые слова: Инкубация, сортировка яиц, мехатроника, оптические датчики, ESP32, Raspberry Pi, IoT, беспроводная связь, автоматизация, мобильное приложение, птицеводство.

Anotatsiya. Ushbu maqolada inkubatorlarda tuxumlarni hayotiy faolligini aniqlovchi va saralovchi mexatron modul qurilmasini loyihalash jarayoni batafsil ko'rib chiqiladi. Tuxumlarning hayotiy faolligini aniqlash, inkubatsiya jarayonining muvaffaqiyatini belgilovchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Tuxumlarning ichki holatini aniqlash va nofaol tuxumlarni ajratish, inkubatsiya jarayonini samarali boshqarish uchun zarurdir.

Maqolada zamonaviy sensorlar, masalan, ultratovush va infraqizil sensorlar, mikroprotsessorlar va dasturiy ta'minotdan foydalanish orqali tuxumlarni avtomatik ravishda nazorat qilish va saralash imkoniyati yaratiladi. Sensorlar tuxumlarning hayotiy faolligini aniqlashda muhim rol o'ynaydi, chunki ular tuxumlarning ichki holatini o'lchab, ularning rivojlanish bosqichlarini aniqlashga yordam beradi.

Mexatron modul qurilmasi tuxumlarni saralash jarayonini avtomatlashtirishga qaratilgan bo'lib, bu jarayon inkubatsiya jarayonini tezlashtiradi va samaradorligini oshiradi. Qurilma, tuxumlarning hayotiy faolligini aniqlash uchun zarur bo'lgan sensorlar, boshqaruv tizimi, ma'lumotlar saqlash moduli va foydalanuvchi

ISSN 3030-3907

interfeysidan iborat. Ushbu komponentlar birgalikda ishlash orqali tuxumlarni samarali nazorat qilish va saralash imkonini beradi. Loyihaning natijalari tuxumlarni inkubatsiya qilish jarayonida innovatsion yondashuvlarni qo'llash imkonini beradi va kelajakda ushbu texnologiyani yanada rivojlantirish uchun asos bo'ladi. Ushbu mexatron modul qurilmasi qishloq xo'jaligi sohasida tuxum yetishtirishni yanada rivojlantirishga xizmat qiladi va fermerlarga yuqori sifatli mahsulotlar olishda yordam beradi.

Kalit so‘zlar: Inkubatsiya, tuxum saralash, mexatronika, optik sensorlar, ESP32, Raspberry Pi, IoT, simsiz aloqa, avtomatlashtirish, mobil ilova, parrandachilik.

Introduction

This project is devoted to the design of a mechatronic module device designed to determine and sort the vital activity of eggs in incubators. During the project, the advantages, technical capabilities and methods of its implementation in practice will be analyzed. At the same time, detailed information will be provided on how the main indicators of the incubation process of eggs are determined and monitored using mechatronic modules[1].

Currently, humanity is widely using modern technologies in agriculture to ensure food security and effectively use animal products. One of such technologies is the control of egg incubation and hatching processes using incubators. In the modern development of agriculture, the effective production of food products and improving their quality are of great importance. Automation and optimization of hatching processes in animal products, in particular, poultry farming, are relevant today. This, in turn, requires the widespread use of modern technologies, in particular, achievements in the field of mechatronics and automation.

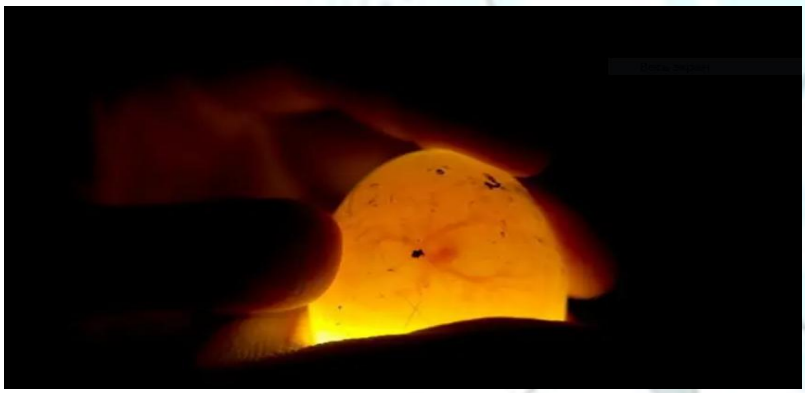


Figure 1. Egg incubator.

The need to monitor and sort eggs during incubation not only increases agricultural efficiency, but also ensures the efficient use of resources. For this, it is important to properly monitor the development of eggs, early identify damaged or non-developing eggs, and sort healthy eggs. Therefore, mechatronic modules that detect and sort egg vitality are of great importance in automating the incubation

ISSN 3030-3907

process. To make this process more efficient, technical solutions for monitoring egg vitality, identifying and sorting healthy eggs are of great importance[2].

Special mechatronic modules have been created to monitor egg vitality during incubation. These modules allow for accurate and timely assessment of egg condition, identification and sorting of defective eggs. Such systems allow optimizing the overall development of eggs, ensuring the hatching of healthy chicks, and increasing economic efficiency.

The project uses modern technologies such as optical sensors, ESP32, and Raspberry Pi. These devices allow for wireless data transmission based on IoT (Internet of Things). It is also planned to develop a mobile application to automate the processes of monitoring and sorting eggs[3].

The main goal of this project is to develop a modern mechatronic module that allows for maximum accuracy in monitoring and sorting the vital activity of eggs in incubators. This will increase the efficiency of egg incubation processes in the agricultural sector and provide an opportunity to reduce human resources[4].

This project has a number of advantages and disadvantages. Taking into account these advantages and risks, I believe that the correct selection of technology and its optimal configuration when implementing mechatronic modules will ensure better performance of the device

How a Chicken Incubator Works

1)A chicken incubator is a device designed to hatch chicks by artificially providing heat and humidity instead of the natural incubation of eggs by the mother chick. Its working principle is as follows:

2)Heating system - Electric heaters or infrared lamps are used to keep the eggs at an optimal temperature.

3)Humidity maintenance - Special water tanks or sprayers are used to provide humidity during the incubation process to prevent the inside of the egg from drying out.

4)Air circulation - Fans or natural air circulation systems are available to maintain a uniform internal temperature and humidity.

5)Egg turning - Eggs are turned manually or automatically at set intervals every day to ensure proper chick development[5].

Chicken Incubator Methods:

1.Natural Incubation – The mother hen incubates the eggs in natural conditions while sitting on them.

2.Artificial Incubation (Homemade Incubators) – Simple incubators can be made at home using wooden boxes and electric heaters.

ISSN 3030-3907

3.Industrial Incubators – These are divided into types of automated incubators used on large poultry farms[6].



Figure 2. General view of the image acquisition and incubation system.

Airflow:

All incubators should have holes for air exchange (developing eggs are alive and breathing!), but there are 2 types of airflow to consider: still air and forced air[6].

1) Still Air Incubator: This is the most basic type found in inexpensive incubators. It relies on simple gravity to circulate the air naturally, a concept similar to a still room without ventilation. This often creates hot and cold spots throughout the incubator, resulting in poor hatching with some chicks hatching early and some hatching late.

2)Forced Air Incubator: This type of incubator has a built-in fan to distribute warm, moist air evenly. This will result in all of your eggs developing evenly and frequently, resulting in a better overall hatch. The cost of forced air is worth every penny, in my opinion[7].

Advantages of a chicken incubator:

-Ability to hatch more eggs - Many eggs can be incubated at the same time.

-Stable temperature and humidity - Allows for controlled hatching of chicks, independent of natural conditions.

-Hatching of various bird species - In addition to chickens, quail, duck, goose and other poultry eggs can be hatched.

- Cost-effective - Helps prevent egg losses and increase the efficiency of poultry farms[8].

Disadvantages:

1) Dependence on electricity – Many incubators depend on electricity, and if the power goes out, the eggs can die.

2) Initial investment – It takes a lot of money to buy a good quality incubator.

ISSN 3030-3907

3) Need for control – Constant monitoring of temperature and humidity is required, otherwise the eggs may spoil.

4) Risk of disease – If sanitary rules are not followed, the eggs or chicks can become infected with bacterial diseases[9].

Conclusion

This article provides a detailed review of the design process of a mechatronic module device for determining and sorting eggs in incubators. The project uses modern technologies, including optical sensors, ESP32 and Raspberry Pi, to optimize the automatic control and sorting of eggs. This approach allows for the detection of egg viability during incubation and the early detection of inactive eggs, which is important for increasing agricultural efficiency and ensuring efficient use of resources.

Mechatronic modules allow for accurate control of egg development, sorting of healthy eggs, and automation of the incubation process. The process of determining egg viability is carried out using modern sensors, which allows for an accurate and timely assessment of the internal state of eggs. As a result, the process of detecting and sorting defective eggs becomes more efficient.

The mechatronic module developed in this article also allows for wireless data transmission based on IoT (Internet of Things). This makes the egg control process more convenient and efficient, as users will be able to monitor the condition of eggs in real time and take quick action if necessary. Through the mobile application, users will be able to monitor the vital activity of eggs, view the sorting results, and manage the incubation process.

During the preparation of this article, I realized that this project will provide opportunities for more efficient and accurate control of egg incubation processes in the agricultural sector. The mechatronic module device that detects the vital activity of eggs will help farmers obtain high-quality products and will serve to introduce innovative solutions in the poultry sector. This project will also help agricultural producers bring economic benefits and save resources.

In addition, the introduction of this mechatronic module will also serve to increase competitiveness in the agricultural sector. Automation in the process of incubation of eggs speeds up production processes and reduces human resources, which allows farmers to deliver timely and high-quality products. In the future, further development and expansion of these technologies will create new opportunities for the introduction of innovative solutions in the agricultural sector. Mechatronic modules that detect the vital activity of eggs will help agricultural producers obtain high-quality and efficient products, as well as play an important

ISSN 3030-3907

role in ensuring food safety. Thus, this project will ensure not only technological progress, but also sustainable development in the agricultural sector.

REFERENCES

1. Odiljon, E., Muhammaddiyor, O. va Ahmadali, U., 2024. Cnc moshinalarda sezish element va elektr diskning sinxron ishlatini loyihalash. *Fan, jamiyat va innovatsiyalar , 1* (10), 30-35-betlar.

2. Odiljon, E. va Ahmadali, M., 2024. Akilli piyodalar kechasini loyihalash. *Fan, jamiyat va innovatsiyalar , 1* (10), 66-69-betlar.

3. Odiljon, E., 2024. Sut maxsulotlari ishlab chiqarish zavodlarida ultrtovushli dizinfeksiyalash tizimini loyihalsh. *Fan, jamiyat va innovatsiyalar , 1* (9), 24-28-betlar.

4.H. Hassan, R. A. Bakar, and A. T. F. Mokhtar, “Face recognition based on auto-switching magnetic door lock system using microcontroller,” in 2012 International Conference on System Engineering and Technology (ICSET), IEEE, 2012.

5.Khan, M. A., & Khan, M. S. (2020). "Advances in Incubation Technology: A Review." Journal of Poultry Science, 57(3), 123-135. DOI: 10.2141/jpsa.0190023.

6.Gonzalez, A., & Martinez, J. (2019). "Mechatronics in Agriculture: Applications and Future Trends." International Journal of Agricultural Technology, 15(4), 789-802.

7.Smith, R. J., & Brown, T. (2021). "IoT-Based Smart Incubators for Poultry Farming." Journal of Agricultural Engineering, 12(2), 45-58. DOI: 10.1007/s00253-021-01234-5.

8.Zhang, Y., & Li, X. (2018). "Optical Sensors for Monitoring Egg Incubation Conditions." Sensors and Actuators B: Chemical, 255, 123-130. DOI: 10.1016/j.snb.2017.07.045.

9.Raspberry Pi Foundation. (2022). "Getting Started with Raspberry Pi." Retrieved from https://www.raspberrypi.org/documentation/.

10.ESP32 Documentation. (2021). "ESP32 Technical Reference Manual." Retrieved from https://docs.espressif.com/projects/esp-idf/en/latest/esp32/api-reference/index.html.

ISSN 3030-3907

QUYOSH FOTOELEKTRIK MODULLARINI HAVOLI SOVITISH ORQALI SAMARADORLIGINI OSHIRISH USULLARI

A.B. Nusratov
Buxoro davlat universiteti.
U.X. Ibragimov
Buxoro davlat universiteti.
J.R. Qodirov
Qarshi davlat texnika universiteti.

Annotatsiya. Quyosh fotoelektrik modullarini havoli sovitish orqali samaradorligini oshirish usullari afzalliklari va kamchiliklarini o'z ichiga oladi. Ularning samaradorligini oshirish uchun to'g'ri usullarni tanlash va sharoitlarni hisobga olish muhimdir. Ushbu maqolada Quyosh fotoelektrik modullarini turli xil usullar yordamida sovitish metodlari, bunda olingan issiq havo binolarni isitishda va quritish qurilmalarida issiqlik manbai sifatida xizmat qilishi, ularning istiqbollari haqida dunyo olimlari tomonidan olib borilgan ilmiy tadqiqot ishlari taxlil qilingan.

Kalit so‘zlar: quyosh fotoelektrik modul, sovutish, kollektor, passiv, aktiv, radiator, samaradorlik, quvvat.

Абстрактный. Методы повышения эффективности солнечных фотоэлектрических модулей за счет воздушного охлаждения включают преимущества и недостатки. Для повышения их эффективности важно правильно подобрать методы и учесть условия. В данной статье анализируются научно-исследовательские работы ученых всего мира по методам охлаждения солнечных фотоэлектрических модулей различными способами, в которых полученный горячий воздух служит источником тепла при отоплении зданий и в осушительных установках, их перспективность.

Ключевые слова: солнечный фотоэлектрический модуль, охлаждение, коллектор, пассивный, активный, радиатор, эффективность, мощность.

Abstract. Methods for increasing the efficiency of solar photovoltaic modules by air cooling include advantages and disadvantages. To increase their efficiency, it is important to choose the right methods and take into account the conditions. This article analyzes the research work of scientists around the world on methods for cooling solar photovoltaic modules in various ways, in which the resulting hot air serves as a heat source for heating buildings and in dehumidification units, their prospects.

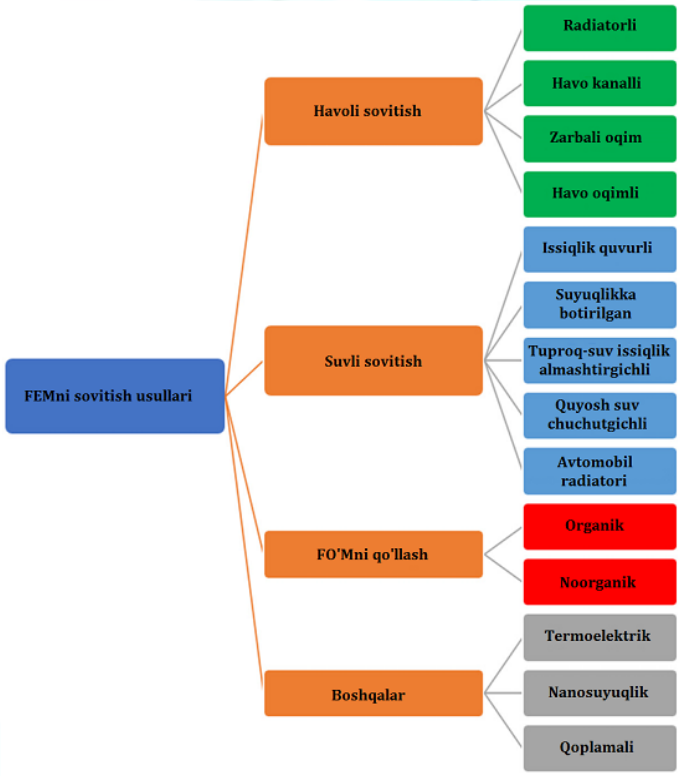
Keywords: solar photovoltaic module, cooling, collector, passive, active, radiator, efficiency, power.

KIRISH. Quyosh fotoelektrik modullari (FEM) yordamida elektr energiyasini ishlab chiqarish eng tejamkor va samarador texnologiya hisoblanib, ushbu texnologiya butun dunyoda rivojlanib bormoqda. 2023 yilda 447 GVt quyosh elektrik quvvati dunyo elektr tarmog‘iga ulandi va bu qiymat jami qayta tiklanadigan energiya quvvatlarining 78% ini tashkil etdi. Shuningdek, bu

ISSN 3030-3907

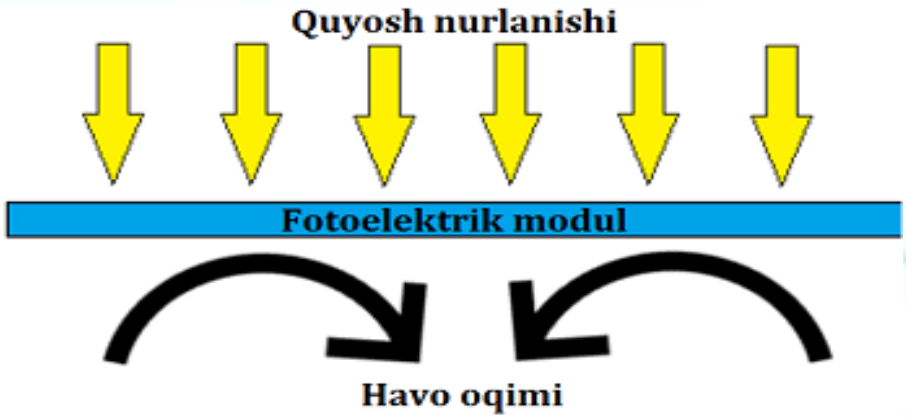
ko‘rsatkich 2022 yilga nisbatan 12% ga, 2021 yilga nisbatan 56% ga yuqoridir [1]. Xalqaro energetika agentligining (XEA) ma’lumotiga ko‘ra, 2024 yildan 2028 yilgacha quyosh fotoelektrik quvvatining o‘sishi taxminan 544 dan 876 GVt gacha yetadi. Quyosh FEMlaridan foydalanish ko‘lamini kengayishida, FEMning samaradorligini oshirish bo‘yicha amalga oshirilayotgan tadqiqotlarning salmog‘ini yuqoriligidir.

Ma’lumki, FEMlarning unumdorligiga tashqi muhit parametrlari, quyosh nurlanish energiyasi, tashqi havo harorati va shamol tezligi sezilarli ta’sir ko‘rsatadi [2]. Tashqi muhit haroratini ortishi FEMning haroratini ortishida va unumdorligini pasayishida muhim rol o‘ynaydi [3, 4], ya’ni FEMning harorati 1°C ga oshganda, uning samaradorligi 0,5% ga kamayadi [5, 6]. Ushbu muammoni hal etish uchun ko‘p sonli tadqiqotchilar FEMning haroratini pasaytirish imkonini beradigan turli usullarni taklif etishgan. FEMlarni sovitish usullarining tasnifi 1-rasmda ko‘rsatilgan. Keltirilgan barcha sovitish usullari aktiv va passiv sovitish usullariga ajratiladi [7, 8]. Aktiv sovitish usulida sovituvchi muhit (suv yoki havo) nasos yoki ventilyator yordamida harakatlantiriladi, bu esa qo‘shimcha elektr energiyasini talab etadi [9]. Passiv sovitish usulida qo‘shimcha jihozlar bo‘lmaganligi sababli, aktiv usulga nisbatan oson, biroq samaradorlik kichik bo‘ladi [10]. Tadqiqot ishlarining aksariyatida FEMni sovitish uchun havo va suvdan foydalanilgan. Havoli sovitish usuli nisbatan sodda va tejamkor bo‘lganligi sababli eng ko‘p tarqalgan (2-rasm).



1-rasm. FEMni sovitish usullarining tasnifi

ISSN 3030-3907



2-rasm. FEMni havoli sovitish usuli

ADABIYOTLAR TAHLILI. Havo bilan sovitish samaradorligi tashqi havo harorati, namligi va tezligiga bog‘liq. Hozirgi kunda FEMlarni aktiv sovitish tizimi-bu gibrid tizim bo‘lib, bunda FEM va quyosh kollektori bitta blokda birlashtiriladi (PV/T), natijada, bir vaqtning o‘zida elektr va issiqlik energiyasi ishlab chiqarilganligi sababli, juda yuqori samaradorlikka erishiladi [11]. Patil va boshqalar [12] orqa tomoni havo bilan sovitiladigan va sovitilmaydigan nazorat FEMni tajribaviy tadqiqot qilishgan.

Havo oqimining turli tezliklarida FEMning samaradorligi va chiqish quvvati mos ravishda 7% va 12,6% ga oshgan. Elminshawy va boshqalar [13] FEMni sovitish uchun dastlabki sovitilgan havodan foydalanishni tajribaviy tadqiqot qilishgan. O‘lchashlar havo oqimining turli tezlik va haroratlarida amalga oshirilgan. Bunday tizimdan foydalanish sovitilayotgan FEMning o‘rtacha samaradorligini taxminan 30% gacha oshirgan. Hussien va boshqalar [14] FEMning orqa tomonini sovitish uchun kichik ventilyatorlardan foydalanish imkoniyatini tadqiqot qilishgan, natijalarga ko‘ra, elektr energiyasini ishlab chiqarish samaradorligi 2,1% ga oshgan.

Mittelman va boshqalar [15] tomonidan radiatorlar asosidagi passiv sovitish tizimi tadqiqot qilingan. Tadqiqot ishida FEMning orqa tomoniga teshikchali qovurg‘ali alyuminiy plastik shakldagi radiatorlardan foydalanilgan. FEM va sirkulyatsiyalanayotgan havo o‘rtasidagi issiqlik uzatishga radiatorning ta’siri tahlil qilingan. Radiator teshik qovurg‘ali alyuminiy plastinadan tayyorlangan va FEMning orqa tomoniga mahkamlangan.

Panel atrofida havo sirkulyatsiyasini yaxshilash va FEMdagi issiqlikni ko‘proq yutilishi uchun qovurg‘alar teshikcha qilingan. Natijalarga ko‘ra, FEMning ishchi harorati sezilarli kamaygan va elektrik samaradorligi oshgan. Haroratni pasayishi kuchlanish va maksimal ishchi tokni mos ravishda 10% va 18,67% ga oshirgan. Ushbu sovitish tizimining umumiy ko‘rinishi 3-rasmda ko‘rsatilgan.

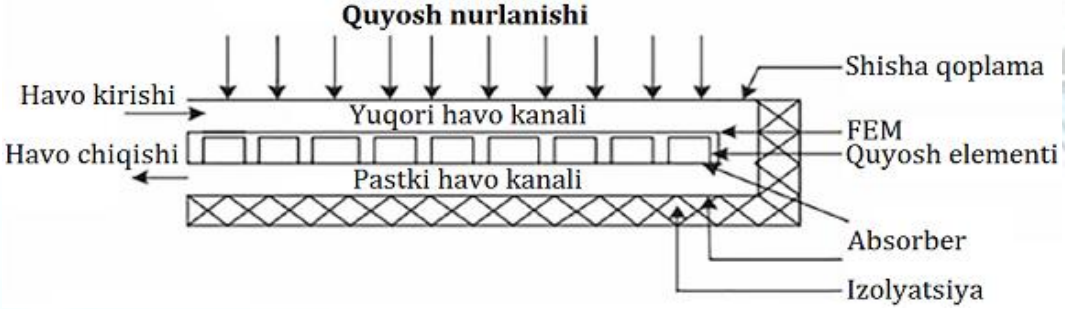
ISSN 3030-3907



3-rasm. Radiatorlarni qo‘llash orqali havoli FEMni sovitish usuli

Amber va boshqalar [16] passiv sovitishning ikkita usulini unumdorlikka ta’sirini tajribaviy tadqiqot qilishgan. Birinchi usulda FEMni sovitish uchun to‘rtburchak qovurg‘adan, ikkinchi usulda dumaloq qovurg‘adan foydalanilgan. Tadqiqotlar to‘rt oy davomida o‘tkazilgan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, to‘rtburchak qovurg‘adan foydalanilganda eng yuqori samaradorlikka erishilgan, bunda etalon modulga qaraganda 155% ga ko‘p issiqlik qabul qilingan, shuningdek, FEMning harorati 10,6% ga kamayganda, samaradorlik 14,5% ga oshgan. Kaewchoothong va boshqalar [17] FEMning orqa tomonida qovurg‘ali turbulizatorlar o‘rnatilgan bir nechta FEMni tadqiqot qilishgan. Turbulizatorlarni qo‘llash orqali FEMni bir xilda sovitish va unumdorligini oshirishga erishilgan. Ularning havo bilan sovitiladigan konstruksiyasi orqali FEMning o‘rtacha chiqish quvvati 13,97% ga oshgan.

Kim va boshqalar [18] PV/T kollektor tizimi bo‘yicha tajribalar o‘tkazishgan. Ushbu tadqiqotda monokristal FEMli va havoli PV/T kollektor loyihalangan. Uning elektrik va issiqlik xarakteristikasi tajribaviy tadqiqot qilingan. Natijalarga ko‘ra, PV/T kollektorning issiqlik va elektrik samaradorliklari mos ravishda 22% va 15% ni tashkil etgan. Sajjad va boshqalar [19] majburiy havoli sovitish usulidan foydalanish orqali FEMning unumdorligini oshirishni tadqiqot qilishgan. Olingan natijalar, sovitilmaydigan FEMning natijalari bilan taqqoslangan. Taqqoslash natijalariga ko‘ra, havoli sovitish usulidan foydalanish, elektrik samaradorlikni 7,2% ga va quvvat koeffitsiyentini 6% ga oshirgan. Kumar va Rosenlar [20] havo oqimidan foydalanib FEMni sovitish uchun 1.4-rasmda ko‘rsatilgan tizimni ishlab chiqishgan.



4-rasm. Havo bilan sovitiladigan FEM

ISSN 3030-3907

Ularning tadqiqot ishida tizimning samaradorligiga havoning massaviy sarfini va quyosh nurlanishini ta’siri, bundan tashqari, tizimning issiqlik va elektrik samaradorligiga qovurg‘aning ta’siri o‘rganilgan. Ularning natijalariga ko‘ra, qovurg‘adan foydalanish tizimning elektrik va issiqlik samaradorliklarini mos ravishda 10,5% va 15% ga oshirgan. Shuningdek, havoning massaviy sarfini 0,03 dan 0,5 kg/s gacha o‘zgarishi elektrik samaradorlikini ham sezilarli oshirgan. Sahay va boshqalar [21] havoning majburiy konveksiyasi hisobiga FEMni sovitishni tadqiqot qilishgan. Havo dastlab tuproq issiqlik almashinuv qurilmasi orqali o‘tkaziladi, keyin FEMning ostidan o‘tib FEMni sovitgan. Mualliflar har birining quvvati 100 Vt bo‘lgan o‘nta FEM o‘rnatishgan. Havo bitta ventilyator orqali haydaladi, sovuq havo esa har bir FEMga quvur orqali taqsimlanadi. Quvurlarning uchiga soplo mahkamlangan bo‘lib, oqimni yo‘naltirish imkoniyati mavjud.

Bayrak va boshqalar [22] FEMni qovurg‘alarni qo‘llash orqali sovitish bo‘yicha amaliy tajribalar o‘tkazishgan, bunda qovurg‘aning o‘nta turli geometriyasidan foydalanishgan. Quyosh nurlanishi 772 Vt/m^2 bo‘lganda, maksimal haroratlar farqi 3,39°C ni tashkil etgan. Ushbu farq ishlab chiqarilayotgan quvvatni 6,84 Vt ga oshirgan. Ushbu holda elektrik FIK qiymati 11,55%, eksergetik FIK qiymati 10,91% ni tashkil etgan. Grubisic-Cabo va boshqalar [23] FEMni qovurg‘alar yordamida sovitish bo‘yicha tajriba tadqiqotlarini o‘tkazish uchun FEMning ikkita modulini ishlab chiqishgan (5-rasm).

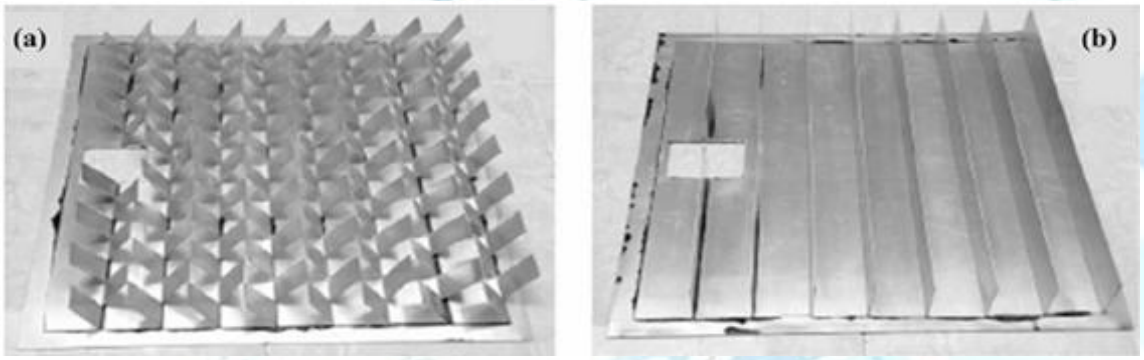


5-rasm. FEMni qovurg‘alar yordamida sovitishning tajriba qurilmasi

Birinchi FEMning orqasiga bo‘ylama va bir tekis alyuminiy qovurg‘alar o‘rnatilgan, ikkinchi FEMning orqasiga betartib va turlicha joylashgan alyuminiy qovurg‘alar o‘rnatilgan. Natijalarga ko‘ra, ikkinchi FEM birinchi FEMga qaraganda yaxshi natija bergan va samaradorligi 2% ga yuqori bo‘lgan. El Mays va boshqalar [24] oldi tomonida parallel qovurg‘ali alyuminiy plastinadan tayyorlangan radiator o‘rnatilgan FEMni tajribaviy tadqiqot qilishgan. Qovurg‘ali plastinaning mavjudligi hisobiga yuzadagi harorat o‘rtacha 6,1°C ga pasaygan, natijada, elektrik samaradorlik va chiqish quvvati mos ravishda 1,75% va 1,8 Vt ga ortgan.

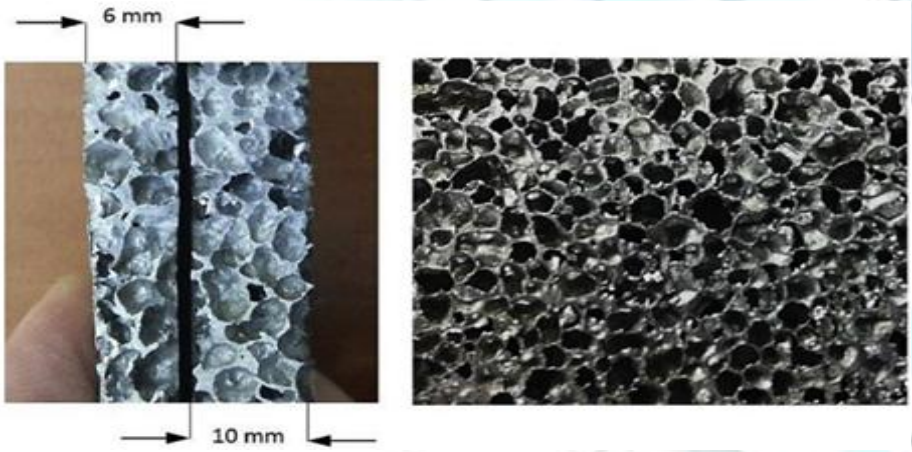
ISSN 3030-3907

Hernandez-Perez va boshqalar [25] FEMni sovitish uchun qovurg‘alari turlicha joylashgan alyuminiy radiatorlarni tadqiqot qilishgan: oddiy tekis qovurg‘a va segmentli qovurg‘a (6-rasm). Tajribaviy tadqiqotlarni amalga oshirishda eng yuqori unumdorlikka ega radiatorni aniqlash uchun CFD dasturiy vositasidan foydalanilgan va normal ish sharoitida radiatorlar baholangan.



6-rasm. FEMni alyuminiy radiator orqali sovitish

Natijalarga ko‘ra, segmentli radiator eng yuqori unumdorlikka ega bo‘lib, ularda bosim yo‘qotilishi eng kam bo‘lgan, naijada tezlik yo‘qotilishi kamaygan, turbulentlik va konvektiv issiqlik uzatish sezilarli ortgan. Ikkala radiatorda haroratni maksimal pasayishi 9,4 va 10℃ ni tashkil etgan, bunda FEMning o‘zgartirish samaradorligi taxminan 4% ga oshgan. Selimefendigil va boshqalar [26] g‘ovaklilik xarakteristikasi juda yuqori bo‘lgan alyuminiyli metal penadan tayyorlangan yopiq g‘ovak qovurg‘ali FEMning samaradorligini tajribaviy va nazariy tadqiqot qilishgan (7-rasm).



7-rasm. Yopiq g‘ovakli alyuminiy penaning umumiy ko‘rinishi

Natijalarga ko‘ra, qalingiligi 10 mm bo‘lgan g‘ovak qovurg‘a unumdorlikni sezilarli yaxshilagan va quvvatlarning maksimal farqi 7,26 Vt ni tashkil etgan. Amori va Mustafalar [27] tomonidan havoli gibrid PV/T kollektorlarning turli konfiguratsiyalari taqqoslangan. Havoning tezligi 0,0991 kg/s bo‘lganda FEMning harorati o‘rtacha 15,52℃ ga pasaygan. Issiqlik, elektrik va umumiy

ISSN 3030-3907

samaradorliklar mos ravishda 46%, 9,4% va 55% ni tashkil etgan. Amori va Husseinlar [28] Iroqning iqlim sharoitida havoli gibrid PV/T kollektorning issiqlik va elektrik xarakteristikalarini tadqiqot qilishgan. Natijalarga ko‘ra, elektrik, issiqlik va umumiy samaradorliklar mos ravishda 9...12,3%, 19,4...22,8% va 47,8...53,6% oralig‘ida o‘zgargan. Ahmadinejad va Arianlar [29] PV/T kollektorning chiqish quvvatini oshirish uchun to‘siqlar asosidagi yangi kollektorni taklif etishgan. Kollektorda o‘rnatilgan to‘siqlar issiqlik uzatish yuzasini va konvektiv issiqlik uzatish koeffitsiyentini oshiradi, natijada FEM va sovituvchi muhit o‘rtasida issiqlik uzatish sezilarli jadallashadi. To‘siqlardan foydalanish FEMning haroratini 3,89% ga pasaytirgan, havoning chiqishdagi harorati, elektrik va issiqlik samaradorliklari mos ravishda 1,63%, 0,83% va 4,39% ga ortgan.

XULOSA. Yuqorida keltirilgan adabiyotlar tahlilidan ko‘rinib turibdiki, FEMlarni havoli sovitish FEMning elektrik samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Biroq FEMni sovitish natijasida isigan havodan foydalanish masalalari yetarlicha o‘rganilmagan. Bunda olingan issiq havo binolarni isitishda va quritish qurilmalarida issiqlik manbai sifatida xizmat qilishi mumkin. Shu nuqtai nazardan FEMni sovitishda olingan dastlabki qizdirilgan havoni quyosh quritgichlarida foydalanish istiqbolli yo‘nalishlardan biri hisoblanadi.

ADABIYOTLAR RO’YXATI:

1. Global Market Outlook for Solar Power 2024-2028. Solar Power Europe (2024). June 2024. www.solarpowereurope.org.

2. Garcia M.A., Balenzategui J. Estimation of photovoltaic module yearly temperature and performance based on nominal operation cell temperature calculations. Renew Energy 29, 2004. – p. 1997-2010.

3. Maur M.A., Moses G., Gordon J.M. et al. Temperature and intensity dependence of the open-circuit voltage of InGaN/GaN multi-quantum well solar cells. Sol Energy Mater Sol Cells 2021, 230:111253. https://doi.org/10.1016/j.solmat.2021.111253.

4. Cotfas D.T., Cotfas P.A., Kaplanis S. Methods to determine the dc parameters of solar cells: a critical review. Renew Sustain Energy Rev. 23, 2013. – p. 588-596.

5. Penmetsa V., Holbert K.E. Climate change effects on solar. Wind and hydro power generation. 2019 North American Power Symposium (NAPS), 2019. – p. 1-6. https://doi.org/10.1109/NAPS46351.2019.9000213.

6. Rahman M.M., Hasanuzzaman M., Rahim N.A. Effects of various parameters on PV module power and efficiency. Energ Conver Manage, 103, 2015. – p. 348-358.

7. Hasanuzzaman M., Malek A.B.M.A., Islam M.M., Pandey A.K., Rahim N.A. Global advancement of cooling technologies for PV systems: A review. Sol. Energy 137, 2016. – p. 25-45.

ISSN 3030-3907

8. Khordehgah N., Zabnienska-Gora A., Jouhara H. Energy performance analysis of a PV/T system coupled with domestic hot water system. Chem Engineering, 4(2): 22, 2020. https://doi.org/10.3390/chemengineering4020022.

9. Sato D., Yamada N. Review of photovoltaic module cooling methods and performance evaluation of the radiative cooling method. Renew. Sustain. Energy Rev. 104, 2019. – p. 151-166.

10. Mariam E., Ramasubramanian B., Reddy V.S., Dalapati G.K., Ghosh S., Pa T.S., Chakrabortty S., Motapothula M.R., Kumar A., Ramakrishna S., et al. Emerging trends in cooling technologies for photovoltaic systems. Renew. Sustain. Energy Rev., 192, 2024, 114203.

11. Alshibil A.M.A., Farkas I., Vig P. Sustainability contribution of hybrid solar collector towards net-zero energy buildings concerning solar cells wasted heat. Energy Sustain. Dev. 74, 2023. – p. 185-195.

12. Patil M., Sidramappa A., Shetty S.K., Hebbale A.M. Experimental study of solar PV/T panel to increase the energy conversion efficiency by air cooling. Mater. Today Proc. 92, 2023. – p. 309-313.

13. Elminshawy N.A.S., El Ghandour M., Gad H.M., El-Damhogi D.G., El-Nahhas K., Addas M.F. The performance of a buried heat exchanger system for PV panel cooling under elevated air temperatures. Geothermics 82, 2019. – p. 7-15.

14. Hussien A., Eltayesh A., El-Batsh H.M. Experimental and numerical investigation for PV cooling by forced convection. Alex. Eng. J., 64, 2023. – p. 427-440.

15. Mittelman G., Alshare A., Davidson J.H. A model and heat transfer correlation for rooftop integrated photovoltaics with a passive air cooling channel. Sol Energy 83, 2009. – p. 1150-1160.

16. Amber K.P., Akram W., Bashir M.A., Khan M.S., Kousar A. Experimental performance analysis of two different passive cooling techniques for solar photovoltaic installations. J. Therm. Anal. Calorim. 143, 2021. – p. 2355-2366.

17. Kaewchoothong N., Sukato T., Narato P., Nuntadusit C. Flow and heat transfer characteristics on thermal performance inside the parallel flow channel with alternative ribs based on photovoltaic/thermal (PV/T) system. Applied Thermal Engineering, 185, 2021, 116237. https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2020. 116237.

18. Kim J.H., Park S.H., Kim J.T. Experimental performance of a photovoltaic thermal air collector. Energy Proc. 48, 2014. – p. 888-894.

19. Sajjad U., Amer M., Ali H.M., Dahiya A., Abbas N. Cost effective cooling of photovoltaic modules to improve efficiency. Case Stud Therm Eng., 2019, 14:100420. https://doi.org/10.1016/j csite.2019.100420.

20. Kumar R., Rosen M.A. Performance evaluation of a double pass PV/T solar air heater with and without fins. Appl Therm Eng., 31, 2011. – p. 1402-1410.

ISSN 3030-3907

21. Sahay A., Sethi V.K., Tiwari A.C., Pandey M. A review of solar photovoltaic panel cooling systems with special reference to ground coupled central panel cooling system. Renew Sustain Energy Rev., 42, 2015. – p. 306-312.

22. Bayrak F., Oztop H.F., Selimefendigil F. Effects of different fin parameters on temperature and efficiency for cooling of photovoltaic panels under natural convection. Sol Energy 188, 2019. – p. 484-494.

23. Grubisic-Cabo F., Nizetic S., Coko D., Marinic Kragic I., Papadopou los A. Experimental investigation of the passive cooled free-standing photovoltaic panel with fixed aluminum fins on the backside surface. J Clean Prod 176, 2018. – p. 119-129.

24. El Mays A., Ammar R., Hawa M., Akroush M.A., Hachem F., Khaled M., Ramadan M. Improving photovoltaic panel using finned plate of aluminum. Energy Procedia 119, 2017. – p. 812-817.

25. Hernandez-Perez J.G., Carrillo J.G., Bassam A., Flota-Banuelos M., Patino-Lopez L.D. A new passive PV heatsink design to reduce efficiency losses: a computational and experimental evaluation. Renew Energy 147, 2020. – p. 1209-1220.

26. Selimefendigil F., Bayrak F., Oztop H.F. Experimental analysis and dynamic modeling of a photovoltaic module with porous fins. Renew Energy 125, 2018. – p. 193-205.

27. Amori K.E., Mustafa A.A.R. Field study of various air based photovoltaic/thermal hybrid solar collectors. Renewable Energy 63, 2014. – p. 402-414.

28. Amori K.E., Hussein M.T.N. Analysis of thermal and electrical performance of a hybrid (PV/T) air based solar collector for Iraq. Applied Energy 98, 2012. – p. 384-395.

29. Ahmadinejad M.A.S., Arian G. The effects of a novel baffle-based collector on the performance of a photovoltaic/thermal system using SWCNT/Water nanofluid. Thermal Science and Engineering Progress 34, 2022:101443. https://doi.org/10.1016/j.tsep.2022.101443.

ISSN 3030-3907