

VOLUME 3, SPECIAL ISSUE 5 Scientific Journal

ERUS

Educational Research in Universal Sciences

Exact and Natural Sciences

ISSN: 2181-3515

ERUS.UZ



2024/6

ISSN 2181-3515
VOLUME 3
SPECIAL ISSUE 5
JUNE 2024



<https://erus.uz/>

EDUCATIONAL RESEARCH IN UNIVERSAL SCIENCES
VOLUME 3, SPECIAL ISSUE 5, JUNE, 2024

EDITOR-IN-CHIEF

M. Kurbonov

Professor, Doctor of Pedagogical Sciences, National University of Uzbekistan

EDITORIAL BOARD

Sh. Otajonov

Professor, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, National University of Uzbekistan

I. Tursunov

Professor, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Chirchik State Pedagogical University

B. Eshchanov

Professor, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Chirchik State Pedagogical University

J. Usarov

Professor, Doctor of Pedagogical Sciences, Chirchik State Pedagogical University

G. Karlibayeva

Professor, Doctor of Pedagogical Sciences, Nukus State Pedagogical Institute

H. Jurayev

Professor, Doctor of Pedagogical Sciences, Bukhara State University

Y. Maxmudov

Professor, Doctor of Pedagogical Sciences, Termez State University

K. Ismaylov

Professor, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Karshi State University

Sh. Sodikova

Doctor of Philosophy (Phd) in Pedagogical Sciences, National University of Uzbekistan

Sh. Pazilova

Doctor of Philosophy (Phd) in Pedagogical Sciences, Academy of the Armed Forces of the Republic of Uzbekistan

E. Xujanov

Doctor of Philosophy (Phd) in Pedagogical Sciences, Tashkent State Pedagogical University

H. Qurbanov

Doctor of Philosophy (Phd) in Pedagogical Sciences, Tashkent State Transport University

F. Khazratov

Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) in Pedagogical Sciences, Bukhara State University

M. Mansurova

Associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences, Tashkent State Transport University

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12542140>

UDC: 334.025

MODELING RISK ASSESSMENT BY THE METHOD OF HIERARCHY ANALYSIS WHEN USING CLOUD IT SERVICES TECHNOLOGY

Shirinov Laziz Toxirovich

Tashkent university of information technologies named after Muhammad
al-Khwarizmi, PhD student

E-mail: shirinovlaziz05@gmail.com

Annotation. The article discusses the modeling of risk assessment using hierarchical analysis methods when using cloud IT services technology, in particular the Functional model for assessing the risks of using cloud IT services and technology technology for assessing the risks of using cloud technologies.

Keywords: cloud technologies, risk assessment, hierarchy analysis method, methods, models, assessment, risks, services, cloud computing.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОЦЕНКИ РИСКОВ МЕТОДОМ ИЕРАРХИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ ОБЛАЧНЫХ ИТ-СЕРВИСОВ

Аннотация. В статье рассматривается моделирование оценки рисков с использованием методов иерархического анализа при использовании технологии облачных ИТ-сервисов, в частности функциональная модель оценки рисков использования облачных ИТ-сервисов и технологическая технология оценки рисков использования облачных технологий

Ключевые слова: облачные технологии, оценка рисков, метод иерархического анализа, методы, модели, оценка, риски, сервисы, облачные вычисления.

BULUTLI IT-SERVISLAR TEXNOLOGIYASIDAN FOYDALANISHDA IERARXIYA TAHLILI USULI BILAN RISKLARNI BAHOLASHNI MODELLASHTIRISH

Annotatsiya. Maqolada bulutli IT-servislar texnologiyasidan foydalanishda ierarxik tahlil usullaridan foydalangan holda risklarni baholashni modellashtirish, xususan, bulutli IT-servislaridan foydalanish riskini baholashning funksional modeli va bulutli texnologiyalardan foydalanish riskni baholashning texnologiyasi ko'rib chiqildi.

Kalit so'zlar: bulutli texnologiyalar, risklarni baholash, ierarxik tahlil usuli, usullar, modellar, baholash, risklar, servislar, bulutli hisoblash.

Introduction

At the moment, there are several methods for assessing risks from the introduction of information technologies and software products created on their basis. These include: risk model Octave, Cramm, Risk Watch. In the case of a private cloud, these models can be used to manage risk with a number of adjustments. However, if a private cloud is owned by an organization and physically exists within its jurisdiction, then it is possible to abstract from the idea of the cloud and consider that the company does not use it. When using a private cloud, the organization's employees can be considered a client, and the organization itself a service provider [3]. They can also serve as the basis for creating a new model that can satisfy the emerging need. It is important to note that none of the existing models for assessing information technology risks is completely suitable for the case of cloud computing, because None of them take into account the specific interaction model inherent in cloud environments. This specificity lies in the possibility of remote access to the services provided. In this regard, it becomes necessary to consider the following possible risks:

- the adverse consequences of poor data management;
- unjustified maintenance costs;

- financial or legal problems of the supplier;
- operational problems or supplier downtime;
- problems of data recovery and confidentiality;
- general security problems;
- attacks on the system from outside.

Modeling risk assessment methods

The author proposes the following additive model for assessing the risks of using cloud IT services based on factor analysis. Before proceeding with the calculation of the risk assessment model, the following several steps must be completed [1].

Step 1. Segmentation of data based on its importance. NASA's Jet Propulsion Lab recently began its own cloud computing research. Research was carried out in the field of navigation among data with different levels of access and security. Their team mapped their cloud research into a chart, plotting different data sets according to security requirements for each slice. Then the JPL team began working with information in accordance with the diagram - from public data to secret ones.

Step 2. Determine how much information needs to be protected through outsourcing. If we initially determine what part of the data we want to leave on storage resources and what part of it will go to the cloud system, the process of organizing data safety will be organized much better than others. Of course, in this case, part of the responsibility for the level of data security falls on the employees who directly work with these resources.

If the company has an advanced security team, great; if not, it's easy to outsource this task. This is money that will truly be well spent. It would be optimal to combine these two methods and include third-party audit and code revision in this process. Cloud service providers are beginning to realize that having strong security is a good way to differentiate themselves from other providers, since most of them do not think about actually protecting the information hosted on their services from unauthorized access. To resolve such situations, it is necessary to establish dialogue and

understanding between the cloud service provider and the company department that is responsible for risk management.

Step 3: Shortlist cloud providers to evaluate. It is worth evaluating suppliers based on an overall view of their capabilities, with the caveat that the deeper the risk management department attempts to understand the infrastructure of the supplier being reviewed, the greater the responsibility it may assume to the organization. And at the same time, if the cloud supplier cannot provide a level of scaling commensurate with the company's needs, information security problems will arise regardless of the supplier's initial promises.

Step 4. Write a detailed description of the provider. Here are four main criteria that characterize suppliers:

1) safety: confidence that the supplier and subcontractors will comply with all applicable laws;

2) compensation: how the supplier and its subcontractors will compensate the company for damage in the event of information leaks;

3) Liability: It is the supplier's responsibility to notify the company of information leaks and to cover the costs of foreseeable leaks, in accordance with relevant laws, including possible third party claims arising from the leak;

4) audit: suppliers whose services are considered the most exposed to risks are required to conduct and pay for third-party audits.

Through this process, service providers that pose too many risks can be identified.

Step 5. Agreeing on the contract and special conditions. The language of the standard contract and service level agreements should be specific when describing your security requirements. It makes sense to learn to stick to your line in negotiations with suppliers when it comes to the right to ownership of information, to the point that if the relationship with a supplier is broken, the company gets all its data back, even if this data needs to be delivered on disks.

Step 6: Monitor the performance of the supplier’s risk management program and observe the results of audits of the firms supporting it. A number of firms have created a process dedicated to ongoing supplier assessment. They (firms) should also contract with third party auditors to use their services whenever required.

Step 7. Launch the prototype with data images. Security goes hand in hand with availability and reliability. Security features such as scanning can themselves be a performance hit - you need to ensure that all security systems are in place and working during tests. The system must survive poor performance at any time when some process can cause it to crash or freeze. It is necessary to be able to recover the system from these errors. But leaving them can cause problems in the security system.

While the risk of hacking is always present, the real risk when outsourcing any function—whether it’s a cloud service or not—is understanding the level of control that has been lost and what the consequences might be.

Step 8: Perform penetration testing. At this final stage, the organization uses its internal experts or information consultants to hack the system using publicly available tools. These consultants can also be helpful in resolving system vulnerabilities they find [2].

In Figure 1 shows the designed functional SADT model using BPwin. This model represents a risk assessment system in the form of a simple component - one block and arcs that depict interfaces with functions outside the system.

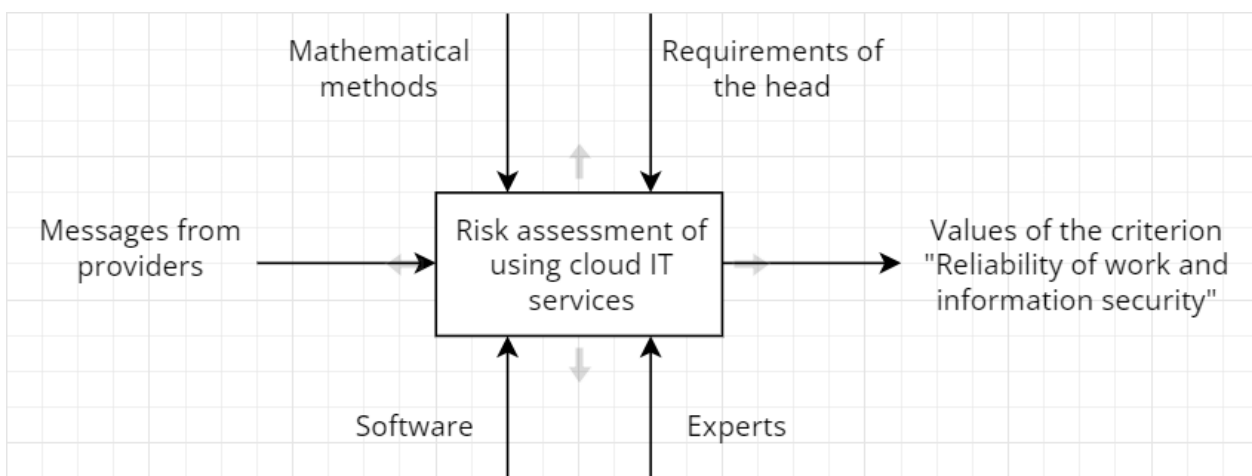


Fig. 1. Functional model for assessing the risks of using cloud IT services

Recently, there has been a widespread belief that modern cloud technologies can significantly reduce costs, and today many companies are increasingly moving their enterprise systems and business applications to the cloud. This is evidenced by the results of the second annual Cisco Cloud Watch study [5].

From the point of view of the use of information technology, the cloud is understood as a network of computers that ensures the operation of certain software and provides the user with the opportunity to work with these software products for a fee.

From a security point of view, cloud technologies have such positive qualities as fault tolerance and safety of data placed in a virtual environment. However, we should not forget that the cloud is not a panacea for all problems, so we must be realistic and always take precautions and protection measures to avoid unpleasant cases that occur in the cloud in the same way as on the ground.

Having studied the experience of using cloud technologies to organize the work of an enterprise, we can identify different types of risks [4]:

- legal;
- operating rooms;
- informational;
- technical.

Each group of identified risks can include its own factors. For example, the group of technical risks includes the level of reflection of all types of liability in concluded contracts and financial guarantees, bankruptcy or takeover of the provider, control of the provider, the extent to which the provider uses laws and regulations applicable to the field of cloud computing. Operational risks include restrictions on the use of software configurations and its updating in accordance with industry changes, the possibility of losing the uniqueness of business processes of a particular organization when using the same data processing algorithms implemented in the accounting program. The main factors of information risks are the security and confidentiality of data processed in the program, the possibility of the developer refusing to further

develop the program, the possibility of becoming dependent on the cloud service provider, the reliability of resource sharing between different cloud users, access to third party data and attacks on the system from outside [6].

Risk assessment technology is a process of step-by-step identification of the most suitable cloud service provider and includes the following steps [7]:

- decomposition of the problem into a hierarchy;
- constructing a matrix of paired comparisons;
- calculating the vector of local priorities, the largest eigenvalue of pairwise comparison matrices, the consistency index and consistency relations;
- calculation of global priorities.

At the first stage, the problem is presented in a hierarchical form (figure). At the highest level is the provider that provides cloud technologies with the least risk. The second level contains the types of risks, and the third level contains cloud providers that must be assessed against the risks of the second level.

Conclusion

It should be noted that within this method there are no general rules for forming the structure of the decision-making model. This is a reflection of the real decision-making situation, since there is always a whole range of opinions for the same problem. The method allows us to take this circumstance into account by constructing an additional model to reconcile different opinions by determining their priorities. Thus, the method allows you to take into account the “human factor” when preparing a decision. This is one of the important advantages of this method over other decision-making methods.

The considered method can serve as a superstructure for other methods designed to solve poorly formalized problems, where human experience and intuition are more adequately suited than complex mathematical calculations. The method provides convenient means of accounting for expert information for solving various problems.

REFERENCES

1. 8 steps to secure cloud systems // Information Security / Information security. – 2013. – No. 1. – P. 28–29.
2. Maslov A.V., Grigorieva A.A. Mathematical modeling in economics and management: textbook - Yurga: Publishing house of the Yurga Technological Institute (branch) of Tomsk Polytechnic University, 2007. - 264 p.
3. Moskalenko A. Cloud and mobile: What can save the Russian IT market? // InLine group, 01/24/2013, [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.inlinegroup.ru/events/press-releases/5635.php> (date of access: 04/08/2013).
4. Razumnikov S.V. Analysis of existing methods for assessing the effectiveness of information technologies for cloud IT services [Electronic resource] // Modern problems of science and education. – 2013 – No. 3. – P. 1. – Access mode: www.science-education.ru/109-9548.
5. Razumnikov S.V. Using the linear programming method to assess the effectiveness of using cloud IT services // Privolzhsky Scientific Bulletin. – 2013. – No. 7(23). – pp. 43–45.
6. Moiseeva, T. M. Technology for assessing the risks of using cloud technologies / T. M. Moiseeva // Economic and legal prospects of society, state and consumer cooperation: collection. scientific Art. international scientific-practical Internet conference, Gomel, March 31, 2017 / Bel. trade and economics the university will consume. co-op; under. scientific ed. Zh. Ch. Konovalova, T. S. Alekseenko. – Gomel, 2017. – pp. 216–219.
7. Malin, A. S. Research of control systems / A. S. Malin, V. I. Mukhin. – M.: Publishing house. House of State University Higher School of Economics, 2005. – 399 p.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12542207>

**POLIPROPILEN FIBRO TOLALI BETON TARKIBINI TEMIR-BETON
KONSTRUKSIYALI INSHOOTLAR QURILISHIDA QO‘LLASH ORQALI
EKSPLUATATSION SAMARADORLIKKA ERISHISH**

Almardanov Shaxzod Mengkobilovich

Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti, o‘qituvchi

almardanovshaxzod850@gmail.com

***Annotatsiya.** Ikkilamchi mustahkamlovchi vosita sifatida ishlatiladigan polipropilen tolalari betonda qisqarish jarayonini tezlashtirishga ko‘makchi bo‘ladi va darzlik, yoriqlar kamayishini nazorat qiladi. Ushbu tolalarni ishlatish uchun beton qorishmaning tarkib jamlanmasini o‘zgartirilishi shart emas, ularni qoliplash jarayonida nasos yoki otish paytida ham maxsus jihozlar yoki shlakli o‘zgartirishlar talab qilinmaydi.*

***Kalit so‘zlar.** Polipropilen fibro tola, temir-beton konstruksiya, beton namuna, agressiv muhit, ekspluatatsion ko‘rsatkich, mustahkamlik ko‘rsatkichi.*

***Abstract.** Polypropylene fibers used as a secondary reinforcing agent help to accelerate the shrinkage process in concrete and control the reduction of cracks and cracks. To use these fibers, it is not necessary to change the composition of the concrete mixture, during their molding process, even during pumping or throwing, no special equipment or slag modifications are required.*

***Key words.** Polypropylene fiber fiber, reinforced concrete structure, concrete sample, aggressive environment, operational index, strength index.*

KIRISH (ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION)

Materialining turiga ko‘ra beton tarkibida foydalaniluvchi fibro tolalar beshta asosiy turga ajraladi:

1. Po‘lat fibro tolalar;
2. Polimer fibro tolalar;
3. Bazalt fibro tolalar;
4. Polipropilen fibro tolalar;
5. Shisha fibro tolalar.

Polipropilen – rangli yoki rangsiz granulalar shaklida sintez yo‘li bilan olinadigan yengil kristallanadigan material. Granulalar fibro tolalar holatiga keltiriladi. Polipropilen termoplastik hisoblanadi. Polipropilen kislotalar, ishqorlar, tuzli eritmalar va boshqa noorganik agressiv vositalarga juda chidamli. Polipropilenni ishlab chiqarish usuli 1957-yilda amalga oshirilgan. Polipropilen suv o‘tkazmaydigan material hisoblanadi. Zichligi $0,91-0,93 \text{ g}\backslash\text{sm}^3$

Beton va beton mahsulotlar tayyorlashda 8-18 mm uzunlikdagi ipsimon polipropilen tolalardan foydalanish maqsadga muvofiq deb topilgan. Polipropilen tolasi inert material bo‘lganligi sababli, u turli xil kimyoviy elementlar bilan reaksiyaga kirishmaydi va turli kimyoviy jarayonlar ta‘sirida qulab tushmaydi.



NATIJALAR (РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS)

Labaratoriya sinovi natijalari

Polipropilen fibro tolali beton qorishmasi, betonning siqilishga qisman va asosan egilishga bo'lgan mustahkamligining ortishini sinov natijasi orqali o'rganish maqsadida laboratoriya sharoitida tayyorlandi.

Bunda sinov uchun B 30 (M400) sinfli beton tarkibi tanlandi va ikki xil ko'rinishda fibro qo'shilgan va qo'shilmagan beton qorishmalar tayyorlandi.



Tayyor bo'lgan beton qorishmasining harorat ($5-30^{\circ}\text{C}$), oquvchanlik (P 2 5-9 sm), zichlik ($2200-2500\text{ kg/m}^3$) kabi ko'rsatkichlari talabga mosligi ta'minlangan holatida balka namuna uchun $15 \times 15 \times 60$ va kub namuna uchun $15 \times 15 \times 15$ qoliplarga joylandi.



MUHOKAMA (ОБСУЖДЕНИЕ / DISCUSSION)

Olingan namunalar bir kundan soʻng qoliplardan boʻshatilib, maxsus sharoitli kamerada beton oʻzining 100 foizlik koʻrsatkichdagi mustahkamligini olgunga qadar (yaʼni talabga koʻra 28 kun) saqlandi. Toʻliq mustahkamlikka erishgan namunalar egilish va siqilishga sinovchi maxsus gidravlik presslarda siqib sinaldi. Olingan natijalar quyidagi jadvallarda keltirilgan.

Polipropilen fibro tolalar qoʻshilgan

1-jadval

Namuna raqami	Saqlanganlik muddati	Namuna Oʻlchami	Namuna massasi	Oʻrtacha zichligi	Sindiruvchi yuk			Oʻrtacha mustah.
					kN	MPa	Kg/sm.kv	
№	kun	sm	gr	g/sm.kub				
1	28	15x15x60	31250	2.31	41.25	5.50	56	57
2	28	15x15x60	31580	2.34	42.80	5.70	58	
3	28	15x15x15	7865	2.33	1084.5	48.20	492	497
4	28	15x15x15	7880	2.33	1109.3	49.30	503	

Polipropilen fibro tolasiz beton namunalari ko'rsatkichlari

2-jadval

Namuna raqami	Saqlanganlik muddati	Namuna O'lchami	Namuna massasi	O'rtacha zichligi	Sindiruvchi yuk			O'rtacha mustah.
					kN	MPa	Kg/sm.kv	
№	kun	sm	gr	g/sm.kub				
1	28	15x15x60	31800	2.36	29.25	3.90	40	40
2	28	15x15x60	31860	2.36	30.00	4.00	41	
3	28	15x15x15	7920	2.35	1046.7	46.52	475	469
4	28	15x15x15	7890	2.34	1025.5	45.40	463	

Jadvallardagi natijalarni taqqoslash orqali shuni bilib olish mumkinki, polipropilen fibro tolalar qo'shib tayyorlangan beton qarishmadan olingan balka namunasining egilishga bo'lgan mustahkamligi oddiy beton qarishmadan tayyorlangan beton namunasining egilishga bo'lgan mustahkamlik ko'rsatkichidan deyarli 1.5 baravar yuqori. Bunday sezilarli afzallik temir-beton konstruksiyalarning mustahkamlik ko'rsatkichlariga ijobiy ta'sir etib qolmasdan, ekspluatatsion afzalliklarga ham erishish imkonini beradi.

Polipropilen fibro tolalarni beton tarkibida qo'llash orqali quyidagi afzallik va samaradorliklarga erishish mumkin:

- Betonning namlanishga, yuvilish, yemirilishga bo'lgan chidamliligini ortishi;
- Yuk ta'sirida beton konstruksiya va elementlarning egilishga bo'lgan mustahkamlik ko'rsatkichini sezilarli darajada, siqilishga bo'lgan mustahkamligini qisman ortishi;
- Zarbga bardoshlilik ko'rsatkichini ortishi;
- Yoriqlar kamayishiga erishish, ya'ni yoriqbardoshlilik xususiyatini ortishi;
- Ekspluatatsiyada ta'mirlararo muddatning uzayishi, inshoot xizmat muddatini ortishi.

XULOSA (ЗАКЛЮЧЕНИЕ / CONCLUSION)

Bu sanab o‘tilgan xossalar ta’minlanishi temir-beton konstruksiyali inshootlar asosini beton qism tashkil etganligi sababidan muhim sanaladi. Dastlabki bosqich, ya’ni temir-beton konstruksiyali inshootlar qurulish ishlarida beton yetkazib berish bosqichida polipropilen fibro tolali beton qorishmasini qo‘llash orqali kelgusidagi ekspluatatsiya ishlarida sezilarli darajada foyda va samaradorlikka erishish bilan birga vujudga kelguvchi ko‘pgina ekspluatatsion muammolarni o‘sha bosqichning o‘zidayoq hal qilib ketish imkoniyatini beradi.

ADABIYOTLAR:

1. ГОСТ 7473-2010 Смеси бетонные. Технические условия
2. ГОСТ 26633-91 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия
3. ГОСТ 27006—86 БЕТОНЫ. Правила подбора состава
4. ГОСТ Р 52751— 2007 ПЛИТЫ ИЗ СТАЛЕФИБРОБЕТОНА ДЛЯ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ МОСТОВ
5. YLA Abdug‘aniyevich , SJ Sheraliyevich (2024) Na-KMS va KARBAPOLL ASOSIDA OLINGAN KOMPLEKSLARNING IQ-SPEKTRASKOPIYASI VA RENTGEN SPEKTRASKOPIYASI TAHLILI , Science and innovation 81-86. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11114319>
6. YLA Abdug‘aniyevich, EHI O‘G‘Li (2024) NATRIY KARBOKSIMETILSELLYULOZA VA POLIAKRILAMID ASOSIDA OLINGAN KOMPLEKSLARNI RENTGEN SPEKTRASKOPIYA ASOSIDA O‘RGANISH Science and innovation 67-71 , <https://doi.org/10.5281/zenodo.11114309>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12542234>

АНАЛИЗ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

Пахратдинов Асаматдин¹

a_paxratdinov@nkski.uz

Мухаммеддинова Умида¹

muxammeddinovaumida@gmail.com

Набиева Наргиза¹

nabievanargiza441@gmail.com

Нукус кончилик институти¹

АННОТАЦИЯ

Компенсация реактивной мощности играет важную роль в поддержании стабильности напряжения и повышении эффективности работы энергосистем. В данной статье представлен подробный анализ методов компенсации реактивной мощности, включая использование батарей конденсаторов, синхронных компенсаторов, статических компенсаторов реактивной мощности (SVC) и силовых электронных преобразователей. Обсуждаются теоретические основы, математические модели и практические реализации, поддержанные иллюстрациями и формулами.

ВВЕДЕНИЕ

Реактивная мощность необходима для стабильности и эффективности работы электрических систем переменного тока (АС), так как она помогает поддерживать уровни напряжения, необходимые для работы индуктивных нагрузок. В данной статье рассматриваются различные методы компенсации реактивной мощности для повышения производительности энергосистем.

Теоретические основы

Реактивная мощность в системах переменного тока

Реактивная мощность Q — это мощность, которая колеблется между источником и реактивными компонентами (индукторами и конденсаторами) в системе. Она измеряется в вольт-амперах реактивных (ВАР) и определяется по формуле: $Q = UI \sin \gamma$ где U — напряжение, I — ток, а $\sin \gamma$ — угол сдвига фаз между ними.

Коэффициент мощности и реактивная мощность

Коэффициент мощности (P_F) измеряет, насколько эффективно используется электрическая мощность. Он определяется как отношение активной мощности P к полной мощности S : $P_F = \frac{P}{S} = \cos \gamma$.

Методы компенсации реактивной мощности

1. Батареи конденсаторов

Батареи конденсаторов обеспечивают опережающую реактивную мощность, компенсируя отстающую реактивную мощность, потребляемую индуктивными нагрузками. Реактивная мощность, предоставляемая батареей конденсаторов Q_c , определяется по формуле:

$$Q_c = V^2 \omega C$$

где V — напряжение, ω — угловая частота, а C — емкость.

2. Синхронные компенсаторы

Синхронные компенсаторы — это синхронные машины, работающие без механической нагрузки. Регулируя возбуждение, они могут генерировать или поглощать реактивную мощность. Реактивная мощность Q , генерируемая или поглощаемая синхронным компенсатором, определяется по формуле:

$$Q = VI_f \sin \gamma$$

где I_f — ток возбуждения.

3. Статические компенсаторы реактивной мощности (SVC)

SVC — это силовые электронные устройства, обеспечивающие динамическую компенсацию реактивной мощности. Они состоят из управляемых тиристорами реакторов (TCR) и переключаемых тиристорами конденсаторов (TSC). Реактивная мощность Q SVC может динамически регулироваться, изменяя углы включения тиристорov.

4. Силовые электронные преобразователи

Силовые электронные преобразователи, такие как инверторы, могут использоваться для управления потоком реактивной мощности в системах, где генераторы постоянного тока (DC) подключены к сетям переменного тока. Стратегия управления включает регулировку угла фазы и амплитуды выходного напряжения.

Анализ стратегий компенсации реактивной мощности

Батареи конденсаторов

Батареи конденсаторов являются простым и экономичным решением для компенсации реактивной мощности в стационарных условиях. Однако они менее эффективны в динамических ситуациях из-за своей статической природы.

Синхронные компенсаторы

Синхронные компенсаторы обеспечивают динамическую компенсацию реактивной мощности и могут быстро реагировать на изменения нагрузок. Они сложнее и дороже по сравнению с батареями конденсаторов, но предлагают лучшую производительность.

Статические компенсаторы реактивной мощности (SVC)

SVC обеспечивают быструю и непрерывную компенсацию реактивной мощности. Они особенно эффективны в системах с частыми и значительными колебаниями нагрузок, поддерживая стабильность напряжения и улучшая надежность системы.

Силовые электронные преобразователи

Силовые электронные преобразователи обеспечивают точный контроль над потоком реактивной мощности, что делает их идеальными для подключения

генераторов постоянного тока к сетям переменного тока. Передовые алгоритмы управления повышают их производительность, делая их наиболее адаптируемым решением для компенсации реактивной мощности.

Примеры и практические реализации

Промышленные применения

В промышленных условиях батареи конденсаторов и SVC широко используются для управления реактивной мощностью. Например, на производственном предприятии с переменными нагрузками динамическая компенсация, обеспечиваемая SVC, помогает поддерживать стабильность напряжения и снижать затраты на энергию.

Результаты моделирования

Исследования с использованием моделирования сравнивают производительность различных методов компенсации реактивной мощности. На рисунках 1 показаны стабильность напряжения и поток реактивной мощности в системе с компенсацией и без нее.

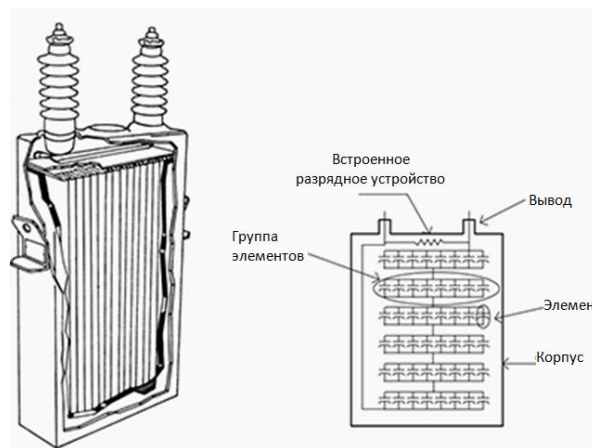


Рисунок 1: Стабильность напряжения с батареями конденсаторов

Заключение

Эффективная компенсация реактивной мощности необходима для поддержания стабильности напряжения и повышения эффективности работы энергосистем. Батареи конденсаторов, синхронные компенсаторы, SVC и силовые электронные преобразователи обладают уникальными преимуществами. Выбор метода зависит от конкретных требований системы, включая изменчивость нагрузки и

экономические соображения. В будущем исследования должны быть направлены на интеграцию передовых алгоритмов управления и гибридных решений для оптимизации управления реактивной мощностью.

Будущие исследования

Дальнейшие исследования должны сосредоточиться на интеграции новейших технологий, таких как инверторы с функцией формирования сети и алгоритмы машинного обучения для управления реактивной мощностью в реальном времени в гибридных системах АС-DC. Также важно изучить экономические последствия и затраты жизненного цикла различных стратегий компенсации для предоставления ценных рекомендаций для принятия решений.

Список литературы

- Кундур, П. (1994). *Стабильность и управление энергосистемами*. McGraw-Hill.
- Андерсон, П. М., & Фуад, А. А. (2003). *Управление и стабильность энергосистем*. Wiley-IEEE Press.
- Хингорани, Н. Г., & Гюгий, Л. (2000). *Понимание FACTS: концепции и технологии гибких систем передачи переменного тока*. Wiley-IEEE Press.
- Мохан, Н., Унделанд, Т. М., & Роббинс, В. П. (2003). *Силовая электроника: преобразователи, применения и проектирование*. Wiley.
- Rasulov A. N., Paxratdinov A. D. Modes and technological features of electrolysis consumers of electricity //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – Т. 384. – С. 01035.
- Paxratdinov A. D., Abdiramanova Z. U. ELEKTR ENERGIYA SAPASIN ELEKTR ENERGIYA ISIRAPINA TÁSIRIN ÚYRENIW HÁM HARAКTERISTIKALAW //Educational Research in Universal Sciences. – 2023. – Т. 2. – №. 1 SPECIAL. – С. 233-236.

- Gayipov I. K., Paxratdinov A. D., Kurbanbayev M. A. QUYOSH ELEKTR STANSIYALARIDA SAMARADORLIKNI OSHIRISH: BARQAROR ENERGIYA SARI YO‘L //GOLDEN BRAIN. – 2024. – Т. 2. – №. 4. – С. 201-205.
- Пахратдинов А. и др. ПРИОРИТЕТНЫЕ ПУТИ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11277609> //International scientific and practical conference. – 2024. – Т. 1. – №. 2. – С. 278-281.
- Сапаров Б. и др. ПРИОРИТЕТЫ ШИРОКОГО ПРИМЕНЕНИЯ РОБОТИЗАЦИИ В АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11280059> //International scientific and practical conference. – 2024. – Т. 1. – №. 2. – С. 320-323.
- Пахратдинов А. и др. ИССЛЕДОВАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ ПЛАТЫ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ARDUINO: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11272359> //International scientific and practical conference. – 2024. – Т. 1. – №. 2. – С. 225-231.
- Rakhmonov, I., Shayumova, Z., Obidov, K., & Paxratdinov, A. (2024, June). Algorithm for creating sketches to form a 3D diagram of an educational simulator in the subject of fundamentals of power supply. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3152, No. 1). AIP Publishing.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12542280>

YASHIL IQTISODIYOTGA O'TISH SHAROITIDA SUG'ORILADIGAN QISHLOQ XO'JALIGI YERLARINING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI

Sultonov Xudoyshukur G'ayratovich

Termiz davlat universiteti o'qituvchisi

sultonovxudoyshukur@gmail.com

Annotatsiya: *ushbu maqolada yashil iqtisodiyotga o'tish sharoitida sug'oriladigan qishloq xo'jaligi yerlarining o'ziga xos xususiyatlari va ulardan foydalanish samaradorligini oshirishga qaratilgan masalalar yoritilgan.*

Kalit so'zlar: *yashil iqtisodiyot, qishloq xo'jaligi, qishloq xo'jaligi yerlari, samaradorlik, sug'oriladigan yerlar, yer resurslari, ekologik komponentlar.*

Аннотация: *в данной статье описаны особенности орошаемых сельскохозяйственных земель и вопросы, направленные на повышение эффективности их использования в условиях перехода к зеленой экономике.*

Ключевые слова: *зеленая экономика, сельское хозяйство, земли сельскохозяйственного назначения, эффективность, орошаемые земли, земельные ресурсы, экологические компоненты.*

Ключевые слова: *многоуровневая экономика, сельское хозяйство, сельскохозяйственные угодья, плодородные, орошаемые земли, земельные ресурсы.*

Abstract: *this article describes the specific characteristics of irrigated agricultural land and issues aimed at increasing the efficiency of their use in the context of the transition to a green economy.*

Key words: *green economy, agriculture, agricultural land, efficiency, irrigated land, land resources, ecological components.*

KIRISH

O'zbekistonning 2030 yilgacha bo'lgan ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish strategiyasini ta'minlashda barqaror rivojlanishga erishish vositalari hisoblangan iqtisodiy, ijtimoiy va ekologik komponentlarni o'zaro muvofiqlashtirish murakkab vazifa hisoblanadi. Iqtisodiy va ekologik komponentlarning atrof-muhitga tashqi ta'siri qiymatini baholashning zarurligi bilan bog'liq yangi g'oyalar va yondoshuvlarning shakllanishiga olib keldi.

Barqaror iqtisodiy rivojlanishning ijtimoiy va ekologik komponentlari esa avlodlar ichida va avlodlar o'rtasida tenglikni ta'minlash kabi masalalarning dolzarbligini yanada oshirmoqda. Shundan kelib chiqib aytish keraki, yashil iqtisodiyotga o'tish iqtisodiy tarmoqlarning barchasida birdek amalga oshirilmog'i lozim. Iqtisodiy tarmoqlar bir-biri bilan chambarchas ekanligi sababli yashil iqtisodiyotga o'tish samaradorligini oshirish maqsadida bu rajayonlarni difersifikatsiyalash muhim ahamiyatga ega.

Shuningdek, yashil iqtisodiyotga o'tish va uning samaradorligi iqtisodiyotning qishloq xo'jaligi tarmoqlariga ham tasir ko'rsatmay qolmaydi. Ma'lumki qishloq xo'jaligi insonlarning kundalik oziq-ovqat, kiyim kechaklarga bo'lgan ehtiyojlarini qondirish, saonot uchun hom ashyo bazasi va mehnat kuchlarini ish bilan ta'minlash masalalari bilan shug'ullanadi. Mamlakatimizda ham qishloq xo'jaligini modernizatsiya qilish va jadal rivojlantirishda mamlakat oziq-ovqat xavfsizligini yanada mustahkamlash, ekologik toza mahsulotlar ishlab chiqarishni kengaytirish, agrar sektorning eksport salohiyatini sezilarli darajada oshirish iqtisodiy islohotlarning ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida belgilab qo'yildi.

Ma'lumotlarga qaraydigan bo'lsak, XX asrning 70-75-yillaridayoq jahon tabiiy resurslarining taqchilligi ortib borishi va oziq-ovqat yetishmasligi muammosi yuzaga kela boshladi. Natijada qishloq xo'jaligida mavjud resurslardan oqilona foydalanish masalalariga jiddiy e'tibor qaratila boshlandi. Agar qishloq xo'jalik ekinlarini yetishtirish uchun o'zlashtirilgan yer maydonlarni aholi soniga bo'ladigan bo'lsak, 1970 yilda bir kishini oziq-ovqat bilan ta'minlash uchun 3800 m², 2005 yilda 2500 m²,

2050 yilga borib esa 1800 m² yer maydoni zarur bo'ladi. Buning uchun qishloq xo'jaligi sohasida hosildorlik va mehnat unumdorligi muntazam oshirib borish lozim.

Bunday holatda qishloq xo'jaligi sug'oriladigan yerlarida maksimal samaradorlikga erishish, "yashillashtirish"ning zamonaviy konsepsiyalari esa qishloq xo'jaligining aniq soha yoki tarmoqlarini rivojlantirishga bag'ishlanganligi bilan ajralib turadi. Qishloq xo'jaligiga "yashil texnologiyalar"ni joriy etish g'oyasi ustun darajada organik qishloq xo'jaligi sohasiga taalluqlidir.

Qishloq xo'jaligini yashillashtirishga qaratilgan strategik islohotlar va investitsiyalar sohada quyidagi chora-tadbirlarni amalga oshirish imkonini yaratadi:

- iqtisodiy tizimni diversifikatsiyalash va samarasini yaxshilash;
- hosildorlikni oshirish hisobiga kambag'allik darajasini pasaytirish va mehnat unumdorligi yuqori bo'lgan "yashil" ish o'rinlarini yaratish;
- barqaror oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash bilan birgalikda bozorlarni ekologik sof mahsulotlar bilan to'yintirish;
- sanoatga asoslangan qishloq xo'jaligining amaldagi usullari bilan bog'liq iqtisodiy va ekologik xarajatlarni sezilarli darajada kamaytirish.

Qishloq xo'jaligi O'zbekiston iqtisodiyotining yetakchi tarmoqlaridan biri hisoblanadi va qishloq xo'jaligini "yashil" iqtisodiyot asosida rivojlantirish zaruriyati umumglobal rivojlanish tendensiyalariga moskeladi. Jumladan, mamlakat aholisining qariyb 16,4 millioni (jami aholining 49,4 foizi) qishloq hududlarida istiqomat qiladi (2018 y.). Mamlakatda tug'ilish darajasi yuqori (23,3 promille) va shunga mos ravishda qishloq joylarida ortiqcha ishchi kuchi mavjud. Aholining 45,5 foizini 25 yoshgacha bo'lganlar, 55 foizdan ko'prog'ini esa 30 yoshgacha bo'lganlar tashkil etadi. Hozirgi kunda qishloq xo'jaligida 20 mln. gektardan ortiq, shu jumladan 3,2 mln. gektar sug'oriladigan ekin yer maydonlaridan foydalanib, aholining ehtiyoji uchun oziq-ovqat mahsulotlari, iqtisodiyot tarmoqlari uchun zarur xom ashyo yetishtirilmoqda¹⁹⁰.

Respublika aholisi sonining yuqori sur'atlar bilan o'sib borishi, qishloq xo'jaligi erlarining boshqa toifaga o'tkazilishi va global iqlim o'zgarishi ta'sirining keskinlashuvi oqibatida oxirgi 15 yilda aholi jon boshiga to'g'ri keladigan

sugʻoriladigan er maydonlari oʻlchami 24 foizga (0,23 gektardan 0,16 gektargacha), oʻrtacha yillik suv taʼminoti darajasi esa 3 048 metr kubdan 158,9 metr kubgacha qisqardi. Prognozlarga koʻra, kelgusi 30 yil mobaynida sugʻoriladigan yer maydonlari yana 20 — 25 foizga qisqarishi mumkin¹.

Uzoq yillar davomida qishloq xoʻjaligi yerlaridan samarasiz foydalanish natijasida tuproqning tabiiy unumdorligi va ekinlar hosildorligi pasayib, yetishtirilgan mahsulot sifati yomonlashmoqda, atrof-muhit ifloslanishi ortib bormoqda. Jumladan, sugʻoriladigan ekin erlaridagi tuproqlarning 93 foizida harakatchan fosfor miqdori, 68,3 foizida almashuvchan kaliy miqdori, 79,3 foizida gumus (chirindi) miqdori oʻrtachadan past darajaga tushib qolgan.

Xulosa oʻrnida aytish kerakki, bugungi kunda insoniyat sonining ortib borishi bilan uning tabiiy resurslarga boʻlga ehtiyoji ham tobora yuksalib boradi. Baʼzi bir resurslar cheklangan va ular qayta tiklanmaydi yoki uzoq yillar kerak boʻladi. Shunday ekan insoniyatning ehtiyojlarini har jihatdan toʻlaqonli taʼminlash iqtisodiyotning oldida turgan vazifalaridan biri hisoblanadi. Ekologik sof oziq-ovqat maxsulotlarini yetishtirish masalalari har qaysidan ham muhimroq hisoblanadi, buning uchun bizga yer resurslari kerak boʻladi.

Maʼlumki, sugʻoriladigan yerlar boshqa yer toifalariga qaraganda bir necha bor samaraliroq xisoblanadi. Masalan lalmikor yerlarga nisbatan 7-8 barobar koʻproq xosil olish mumkin. Iqtisodchi olimlarning fikriga koʻra bugungi kunda yer yuzidagi barcha yerlardan maksimal darajada foydalanadigan boʻlsak, 50 mldr aholini oziq-ovqat maxsulotlari bilan taʼminlash imkoniyani tugʻuladi.

¹ А.Алтиев, И.Ачилов, Х.Султанов "Экономика и социум" №6(85) 2021 www.iupr.ru

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “2019-2030 yillar davrida O‘zbekiston Respublikasining —Yashil” iqtisodiyotga o‘tish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PQ–4477-sonli Qarori, 2019 yil 4 oktyabr.
2. Altiev A.S. Yer resurslaridan foydalanish tizimini erkinlashtirishning iqtisodiy mexanizmi. Monografiya. -T.:“Fan”, 2009. – 224 b.
3. Sultonov X. G‘. Sug‘oriladigan yerlar ekologik holatiga ta’sir etuvchi omillar va sabablari hamda ularning iqtisodiy jarayonlarga ta’siri// Educational Research in Universal Sciences, 2023 y. avgust 8-son.
4. www.economist.com
5. www.worldeconomics.com

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12542310>

УДК 665.632.074

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТИЛДИЭТАНОЛАМИНА В ПРОЦЕССЕ ОЧИСТКИ АМИННЫХ ГАЗОВ

Эшдавлатова Г.Э., доцент

Рахматуллаева Д.А. бак. НГК-152-23

Каршинский инженерно-экономический институт (60112403),

Кафедра «Общая химия», [orcid: 0009-0006-4133-2767](https://orcid.org/0009-0006-4133-2767)

E-mail: eshdavlatovagulrux@gmail.com

АННОТАЦИЯ

Нефтегазовая очистка нашла широкое использование в нефтегазовом секторе. Традиционно, для очищения дизельных топлив сероводородом, углекислым газом и меркаптанов применяют водный раствор моноэтаноламина. Основой процесса является хемосорбция водного раствора амина кислых компонентов газа, а также дальнейшая регенерация растворов. Возможность оптимизации процесса осуществляется при помощи метилдиэтанолamina, и будет зависеть от конкретных технологических задач.

В настоящей работе рассмотрены технологические возможности и плюсы использования метилдиэтанолamina МДЭА в гидроочистке дизельных топлив.

Ключевые слова: *топливо дизельное, хемосорбция, абсорбенты, очистки газа, моноэтаноламин, метилдиэтанолamin.*

STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF METHYLDIETHANOLAMINE IN THE PROCESS OF PURIFICATION OF AMINE GASES

ANNOTATION

Oil and gas refining has found widespread use in the oil and gas sector. Traditionally, an aqueous solution of monoethanolamine is used to purify diesel fuels with hydrogen sulfide, carbon dioxide and mercaptans. The basis of the process is the chemisorption of an aqueous amine solution of acidic gas components, as well as further regeneration of solutions. The possibility of process optimization is carried out using methyldiethanolamine, and will depend on specific technological tasks. This paper examines the technological possibilities and advantages of using methyldiethanolamine MDEA in the hydrotreating of diesel fuels.

Key words: *diesel fuel, chemisorption, absorbents, gas purification, monoethanolamine, methyldiethanolamine.*

ВВЕДЕНИЕ

Технологии цивилизации сегодня активно развиваются, и они могут вызвать экологический кризис. Отходы от предприятий топливно-энергетического комплекса и нефтеперерабатывающих заводов, продукты топливного сжигания автотранспортом негативно влияют на окружающую среду.

Автотранспорт является самым важным фактором загрязнения атмосферы в мегаполисах. Загрязнители воздуха - оксид углерода, сероводород, азот, озон, свинец, а также другие металлы, способные существенно повлиять на состояние здоровья и окружающей среды. Как нам известно, сероводород и другие сернистые соединения должны быть удалены из газа, так как являются сильнодействующими ядами и опасны для здоровья человека [1-2]. Ограничение выбросов в атмосферу двуокиси серы при использовании газа в качестве топлива также требует очистки его от сернистых соединений.

ЛИТЕРАТУРА И МЕТОДОЛОГИЯ

Более 30 лет в зарубежной и отечественной практике для очистки газа от сероводорода и оксида углерода используется регенеративная технология с применением алканоламинов. Основными достоинствами этой технологии являются: высокая и надежная степень очистки газа независимо от парциального давления сероводорода и уголекислоты, низкая вязкость водных поглотительных растворов, низкая абсорбция углеводородов, что гарантирует высокое качество кислых газов, являющихся сырьем для производства серы.

Качественный и количественный состав сернистых соединений (компонентов) природного газа имеет принципиально важное значение для выбора технологии очистки газа.

Не последняя роль в оздоровлении экологической ситуации в городе играет повышение качества топлива дизельного грузового и легкового транспорта. Дизельное топливо - это жидкое топливо, которое применяется в внутреннего сгорания дизельных двигателях [3].

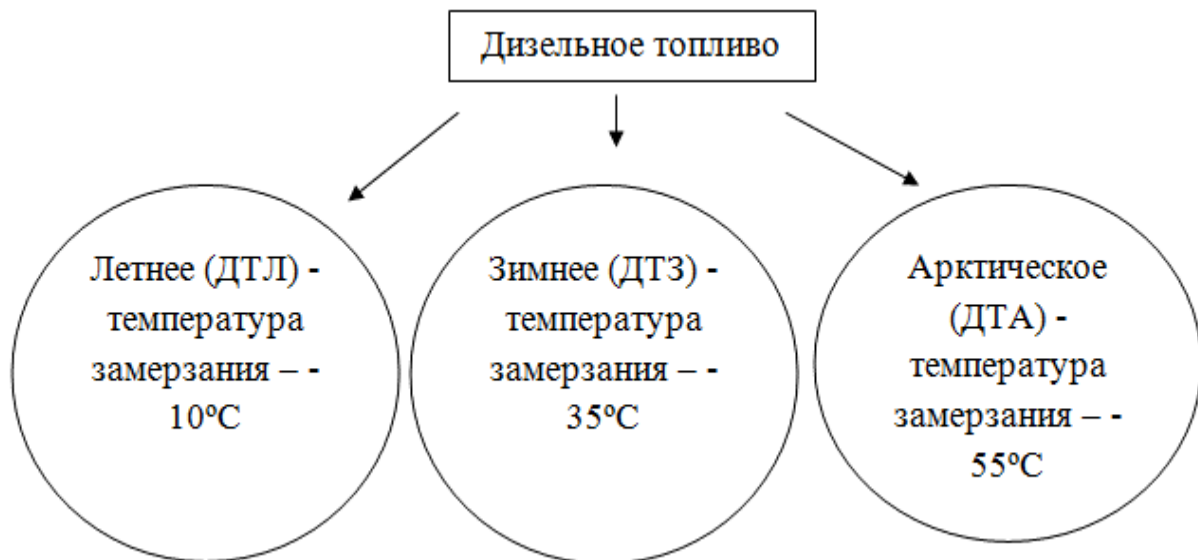


Рис. 1 – Виды дизельного топлива.

В большинстве случаев под этот термин понимается топливо, полученное при прямой перегонке керосино-газойлевых фракций нефти. Улучшение качества топлива дизельного типа может быть достигнуто снижением содержания азота, сернистого и ароматического углеводорода, благодаря использованию гидрогенизационного процесса.

Кроме прямых перегонок, известны и другие промышленные способы изготовления дизельного топлива. Большинство основывается на синтезе крекинга тяжелых нефтяных фракций, однако современные технологии позволяют синтезировать топлива из естественных и попутных газов [4-5].

РЕЗУЛЬТАТЫ

При переработке растительного сырья также получают биодизельное топливо с улучшенными экологическими характеристиками. Так, на основе синтез-газа или при этерификации триглицеридов получают синтетическое дизельное топливо в виде диметилового эфира.

Процесс получения синтетического дизельного топлива можно условно разделить на три этапа: получение синтез - газа, синтез газо-жидкостной смеси углеводородов (синтез Фишера-Тропша), облагораживание продукта. Производство синтез-газа схоже с получением метанола, но отличается тем, что сквозь слой катализатора пропускают смесь попутного газа, водяного пара и углекислого газа, а затем синтез-газ очищают от двуокиси углерода. Синтез Фишера-Тропша проводят в реакторе с катализатором. В результате получают жидкую многокомпонентную смесь углеводородов, в большинстве — парафиновых. Затем с помощью установки гидрокрекинга и ректификационной колонны продукт улучшают, расщепляя длинные молекулы и выделяя нужные фракции.

Однако, использование аминовых растворов в сероочистке имеет свои недостатки. Существенным недостатком является интенсивное пенообразование абсорбента. Это приводит к перерасходу абсорбента в результате уноса его

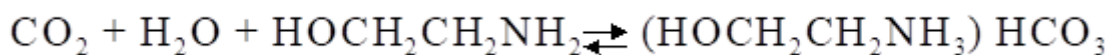
с очищенным газом, ухудшает степень очистки от кислых компонентов, снижает производительность установки.

Вспенивание амина - это комплексная проблема, вызываемая присутствием в аминовом растворе поверхностно-активных веществ (ПАВ) различного происхождения, поэтому борьба с ним является актуальной задачей совершенствования процесса сероочистки природного газа.

ОБСУЖДЕНИЕ

При подготовке различных технологических газов к переработке (в частности, пирогаза к разделению) используют хемосорбцию диоксида углерода этаноламинами.

Максимальной абсорбционной способностью по отношению к диоксиду углерода обладает моноэтаноламин:



Равновесная растворимость диоксида углерода зависит от давления газа, температуры абсорбции и концентрации раствора. Обычно используют 18—20 %-ный растворы моноэтаноламина. Абсорбция протекает при 40—48 °С и давлении 1,4- 3,0 МПа (в зависимости от схемы производства). Образовавшиеся в результате хемосорбции карбонаты и бикарбонаты разлагаются в десорбере с выделением диоксида углерода при нагревании потока до 122°С.

Получаемый при этом высококонцентрированный диоксид углерода (98,4%-ный) используют для производства соды, карбамида, сухого льда. Остаточное его содержание в очищенном газе—0,01—0,10 % (масс.).

Этот процесс с экономической и экологической точек зрения — один из лучших. Основной недостаток — значительный расход тепла на регенерацию сорбента, возрастающий с увеличением концентрации диоксида углерода в очищенном газе, а также потери относительно летучего абсорбента, хотя моноэтаноламин недефицитный и недорогой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Получены основные закономерности влияния различных веществ на процесс вспенивания аминового раствора на установках сероочистки природных газов и проведена экспериментальная оценка влияния качества исходного абсорбента на его вспенивание в технологических условиях. Показано, что к наибольшему вспениванию абсорбента приводят механические примеси, в частности, продукты коррозии и МДЭА является более избирательным как по кислым газам, так и попутным, серо-органическим соединениям [11].

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Эшдавлатова Г.Э., Камалов Л.С., Достижение высокой селективности при аминовой очистке природных газов // QarDU XABARLARI. Ilmiy-nazariy, uslubiy jurnal. 2024 1/2. 95-100 с.
2. Эшдавлатова Г.Э. Tabiiy gazlarni oltingugurtli komponentlardan absobrentlar bilan tozalashni o'rganish // 276-279 b. Tabiiy fanlar sohasidagi dolzarb muammolar va innovatsion texnologiyalar. Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. 4-5 aprel 2024. Toshkent.
3. Эшдавлатова Г.Э. Методы очистки сернистых газов и повышение их селективности // Development of science. 2024/1. Volume 1. 42-49 с.
4. G.E.Eshdavlatova. Tabiiy gazlarni oltingugurt birikmalaridan tozalash jarayonida sirt faol moddalarning qo'llanishi // «Kimyoning dolzarb muammolari» mavzusidagi respublika ilmiy- amaliy anjuman materiallari. 2024-yil 21-22-iyun. 352-353 betlar.
5. G.Eshdavlatova, N.Turabaeva, O.Rakhimov. Examining the rheological properties of thickening compositions for printing textures based on blended strands // E3S Web of Conferences 494, 04046 (2024) AEES2023. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202449404046>

6. H.Ismoilova, O.Rakhimov, N.Turabaeva, G.Eshdavlatova. Irrigation regime of fine fiber cotton in the karshin steppe. Conference Committee. Indexed in leading databases – Scopus, Web of Science, and Inspec. *Scopus & Web of Science indexed.*

7. Эшдавлатова Г.Э. (2022). Оксидланган крахмал, полиакриламид ва К-4 асосида гул босилган матоларнинг реологик ва колористик хоссалари. *Композицион материаллар журналы*. Тошкент. № 4, 66-68 бетлар.

8. G.E.Eshdavlatova and A.X.Panjiyev. (2023). Study of thickening polymeric compositions for printing fabric of blended fibers // E3S Web of Conferences 402, 14032. TransSiberia 2023 . <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340214032>.

9. H.D.Ismoilova, G.E.Eshdavlatova // The influence of irrigation regimes on cotton productivity // BIO Web of Conferences 71, 01097 (2023) CIBTA-II-2023. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20237101097>.

10. Эшдавлатова Г.Э. / DEVELOPMENT OF THE COMPOSITION OF THICKENING COMPOSITIONS FOR PADDING FABRICS BASED ON MIXED FIBERS / Web of Scientists and Scholars: Journal of Multidisciplinary Research. Volume 1, Issue 9, December, 2023. ISSN (E): 2938-3811. 48-52 с.

11. SNPA-DEA/ The Palph M. Parsons Co» Hydrocarbon processing, 1979, vol. 58,4, p.120.

12. Эшдавлатова Г.Э. / THE EFFECT OF CONCENTRATION OF POLYMERS/ Web of Scientists and Scholars: Journal of Multidisciplinary Research. Volume 1, Issue 9, December, 2023. ISSN (E): 2938-3811. 11-13 с.

13. Эшдавлатова Г.Э. / STUDY OF THICKENING POLYMER COMPOSITIONS FOR FABRIC STUFFING / Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods. Volume 1, Issue 4, December, 2023. <https://westerneuropeanstudies.com/index.php/1>. 96-100 с.

14. Эшдавлатова Г.Э. Изучение реологических свойств загущающих композиций при набивки ткани. Eurasian journal of academic research. Innovative Academy Research Support Center. UIF = 8.1 | SJIF = 5.685. 147-152 с.

15. Эшдавлатова Г.Э. / Разработка эффективного состава загустителей / Journal of Science, Research and Teaching. Vol. 2, No. 12, 2023 ISSN:2181-4406. 46-49 с.
16. Эшдавлатова Г.Э. / Испытания Разработанных Полимерных Композитов / Progress Annals: Journal of Progressive Research. Volume 1, Issue 7, November, 2023. ISSN (E): 2810-6466. Website: 14-16.
17. Эшдавлатова Г.Э. / Разработка Загустителей На Основе Окисленного Крахмала / Open Academia: Journal of Scholarly Research. Volume 1, Issue 8, November, 2023. ISSN (E): 2810-6377. Website: 48-52 с.
18. Эшдавлатова Г.Э. / ПОЛУЧЕНИЕ ПЕЧАТНОЙ КРАСКИ ДЛЯ НАБИВКИ ХЛОПКОВЫХ И НИТРОННЫХ ТКАНИ / Innovative Development in Educational Activities ISSN: 2181-3523 VOLUME 2 | ISSUE 17 | 2023. Scientific Journal Impact Factor (SJIF): 5.938 / 30-35 с.
19. Эшдавлатова Г.Э., Амонов М.Р. (2021). Изучение реологических свойств загущающих композиций для печатания ткани на основе смесовых волокон. *Universium: технические науки*. № 11 (89). Часть 2. –С.19-23.
20. Эшдавлатова Г.Э., Амонов М.Р.(2022). Реологические свойства загущающей полимерной композиции и печатных красок на их основе. *Развитие науки и технологий*: Научно – технический журнал. № 3. –С. 27-31.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12542354>

БИР ЙИЛДА ИККИ ҲОСИЛ ОЛИШ АСОСИДА КАРТОШКАНИНГ КЎПАЙИШ КОЭФФИЦИЕНТИНИ ОШИРИШ

Хуршидова Маржона Аброр кизи

Самарқанд давлат ветеринария медицинаси, чорвачилик ва биотехнологиялар
университети Агротехнология факультети талабаси

mxurshidova@gmail.com

Аннотация. Картошка кўпайиш коэффициенти паст экинлар қаторига мансуб. Учки меристема усулида соғломлаштирилган туганакларни жадал кўпайтириши уларнинг юқори потенциал имкониятларидан фойдаланиши имкониятини беради. Ўзбекистон шароитида картошкадан бир йилда икки марта ҳосил олиши имконияти бор. Бу усулдан фойдаланиши картошка уруғчилигида соғлом дастлабки материални жадал кўпайтиришига ёрдам беради. Тадқиқотларнинг кўрсатишича, бир йилда икки ҳосил олиши навларнинг туганакларни кўпайиши коэффициенти бир йилда 5,5 – 7,6 дона ўрнига 52 – 74 донагача ошириши имкониятини яратди. Энг юқори кўрсаткич Қувонч-1656м навида (74 дона) олинди, паст кўрсаткич эса Ҳамкор-1150 (52 дона) навида кузатилди. Бир йилда икки ҳосил олиши усулининг қўлланилиши натижасида дастлабки соғлом туганакдан икки йилда навлар бўйича 1100-2300 та уруғлик туганак олиши имконияти яратилди. Бу кўрсаткич назорат вариантыда 43-64 донани ташиқил этди.

Калим сўзлар: картошка, уруғлик материал, туганаклар, кўпайиши коэффициенти, икки ҳосил ва бошқ.

Abstract. The potato multiplication coefficient belongs to the category of low indicators. Rapid multiplication of tubers that have been rejuvenated in the apical meristem provides an opportunity to exploit their high potential capabilities. In Uzbekistan, there is a possibility of obtaining two crops of potatoes in one year. The use of this method helps in rapidly increasing the seed material in potato farming. According to research, the use of the method has created the possibility of increasing the multiplication coefficient of tubers of new varieties instead of 5.5 and 7.6 pieces to 52 - 72 pieces in one year. The highest indicator was achieved with the Quvonch-1656 variety (74 pieces), while the lowest indicator was recorded with the Hamkor-1150 variety (52 pieces). As a result of the application of the method of obtaining two crops in one year, a potential was created to obtain 1100-2300 seed tubers per hectare within two years from one seed tuber. This indicator formed a range of 43-64 in the control variant.

Key words: potato, seed material, nodes, coefficient of increase, double crop, and others.

КИРИШ /INTRODUCTION).

Кейинги пайтларда дунёнинг кўпгина давлатларида картошка уруғчилиги вируссиз асосда ташкил этмоқда. Республикамиз шароитида ҳам соғломлаштирилган ўсимликлардан олинган туганаклардан етиштирилган элита ҳосилдорлиги одатдаги усулда олинган уруғликка нисбатан 25-30% юқори ҳосил бериши мумкинлиги исботланган. Шунини таъкидлаш керакки, учки меристема усулида соғломлаштириш махсус лабораторияларда олингани сабабли бундай туганакларнинг таннархи қимматга тушади.

Соғлом дастлабки материалнинг юқори потенциал имкониятларидан фойдаланиш имконияти уни қайтадан вируслар билан зарарланишини олдини олишга қаратилган ташкилий, профилактик, ҳимоя ва агротехник тадбирларни кўллаб кўпайтирилишига боғлиқ.

АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ ВА МЕТОДОЛОГИЯ /METHODS).

Қишлоқ хўжалик экинлари орасида картошка кўпайиш коэффиценти кам ўсимликлар қаторига киради (2). Чунки ҳар бир туганакдан ўртача товар майдонлардан 4-5 та (1), уруғлик пайкаларида эса 7-9 дона туганак ҳосили олинади (4). Бундай паст кўрсаткич картошка уруғчилигида, айниқса дастлабки туганаклари учки меристема усулида соғломлаштирилган туганакларни жадал кўпайтириш ишларини қийинлаштиради (5). Чунки дастлабки танлаб олинган соғлом ўсимликлар туганаклари кўп марта репродукцияланиши натижасида уларнинг қайтадан вирус касалликлари билан зарарланиши даражаси ошиб бориши ҳисобига уруғлик сифатларининг пасайиши кузатилади (8). Шунинг учун ҳам картошканинг вируссиз асосдаги уруғчилигида соғлом дастлабки материални кўпайиш коэффицентининг оширилиши улардан тезроқ элита етиштириш жараёнининг қисқаришига (7), бу эса, ўз навбатида ўсимликларнинг юқори потенциал қобилятидан самарали фойдаланиш имкониятини яратади (2). Бундан ташқари, янги ва камёб навларни жадал кўпайтиришда туганакларнинг кўпайиш коэффицентини оширишнинг ахамияти катта ҳисобланади.

Картошка туганакларининг кўпайиш коэффицентини ошириш учун уларни экиш олдида кесиш, уруғлик учун майда туганаклардан ҳам фойдаланиш, катта экиш схемасида экиш ва бошқа усуллардан фойдаланилади.

Ўзбекистон тупроқ-иқлим шароитида эса картошка тезпишар навларидан бир йилда икки ҳосил олиш имконияти мавжуд. Шунинг учун вируссиз асосда ташкил этилган картошка бирламчи уруғчилигида бир йилда икки ҳосил олиш орқали учки меристема усулида соғломлаштирилган туганакларнинг кўпайиш коэффицентига таъсирини ўрганиш соҳанинг долзарб масалаларидан бири бўлиб ҳисобланади.

МАТЕРИАЛ ВА МЕТОДЛАР.

Дала тажрибалари 2022-2023йилларда сабзавот, полиз экинлари ва картошкачилик илмий-тадқиқот институтининг Самарқанд тажриба станцияси шароитида ўтказилди. Тажрибаларимиз объекти бўлиб Давлат реестрига киритилган Қувонч 1656 м, Бахро – 30, Ҳамкор – 1150, Акраб ва Умид навлари хизмат қилди.

Тажрибаларимиз объекти сифатида юқорида номлари келтирилган навларнинг вазни 80 граммдан йирик бўлган бутун туганаклари хизмат қилди. Хар бир навнинг туганакларидан ўсимталар чиқиши, улардан ўсимта бўлақларининг чиқими, ўсимталарнинг илдиз олиши ва интенсивлиги, улардан тайёр кўчатларчиқиши, уларнинг дала тутувчанлиги, хар бир ўсимликдан олинган туганаклар сони ва массаси ва йил охирида хар бир туганакнинг кўпайиш коэффиценти аниқланди. Тадқиқотларда олинган натижалар жадвалда келтирилган.

НАТИЖАЛАР (RESULTS).

Биз картошканинг бирламчи уруғчилигида дастлабки соғлом материални жадал кўпайтириш усулларини ишлаб чиқиш мақсадида бир йилда икки ҳосил олишнинг соғлом туганакларнинг кўпайтириш коэффицентига таъсирини ўрганиш борасида дала тажрибаларини ўтказдик.

Тадқиқотларимизда ўрганилган вариантда ўсимликлардан олинган ҳамма туганаклардан уруғлик сифатида фойдаланилди. Боҳорда экилган ўсимликлардан олинган ҳамма туганаклар ўстирувчи стимуляторлар ёрдамида ишланиб қайта экилди. Назорат вариантыда эса фақат уруғлик фракциядаги (вазни 30-80 грамм) туганаклар фақат ёзги муддатда экилди. Натижалар жадвалда келтирилган.

Жадвал

Бир йилда икки ҳосил олишнинг картошка хар хил навларининг кўпайиш коэффицентига таъсири.

№	Навлар номи	Ўрганилган вариант			Назорат		
		1 йил	2 йил	3йил	1 йил	2 йил	3 йил
1	Қувонч-1656м	74	2300	64700	7,6	64,3	384
2	Бахро-30	63	1680	56200	6,4	55	294
3	Ҳамкор-1150	52	1100	39300	5,5	43,6	178
4	Сантэ	60	14300	50100	6,1	50	265

МУҲОКАМА (DISCUSSION).

Тадқиқотларнинг кўрсатишича, бир йилда икки ҳосил олиш навларнинг туганакларни кўпайиш коэффицентини йил давомида 5,5 – 7,6 дона ўрнига 52 – 74 донагача ошириш имкониятини яратди. Энг юқори кўрсаткич Қувонч-1656м навида (74 дона) олинди, паст кўрсаткич эса Ҳамкор-1150 (52 дона) навида кузатилди.

Бир йилда икки ҳосил олиш усулининг қўлланилиши натижасида дастлабки соғлом туганакдан икки йилда навлар бўйича 1100-2300 та уруғлик туганак олиш имконияти яратилди. Бу кўрсаткич назорат вариантыда 43-64 донани ташкил этди.

Жадал кўпайтиришнинг бу усулининг қўлланилиши билан дастлабки туганакдан уч йил давомида 64700 тага уруғлик туганак етиштирилди. Назорат вариантыда бу кўрсаткич навлар бўйича 178-385 донани ташкил қилди.

Шуни таъкидлаш керакки, бир йилда икки ҳосил олиш асосида туганакларни жадал кўпайтириш усулининг самарадорлиги нав хусусиятига боғлиқ эканлиги аниқланди. Масалан, йирик туганакли Бахро-30 ва Ҳамкор-1150 навларида бу усулнинг самарадорлиги нисбатан пастроқ бўлиб, Қувонч-1656 м ва Сантэ навларида бир йилда икки ҳосил олиш соғлом уруғлик туганаклари жадал кўпайтиришда самарали усул бўлиб хизмат қилиши мумкин. Шунинг учун картошканинг вируссиз асосдаги уруғчилигида соғлом дастлабки материани жадал кўпайтириш учун бир йилда икки ҳосил олиш усулидан фойдаланиш тавсия этилади.

Бизнинг республикамиз шароитида шундай самарали усуллардан бири тезпишар картошка навларидан бир йилда икки ҳосил олишдир. Шунинг учун ҳам Ўзбекистон шароитида картошка селекциясининг асосий йўналишларидан бири сифатида навларни баҳолаш критерийси сифатида уларнинг бир йилда икки ҳосил олишга яроқлилиги ҳисобланади.

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ (REFERENCES).

1. Eshonkulov B. Ergashev I. Obloqulov F. (2016). Potato production from True Potato Seed. *Journal of European Applied Sciences* 4, ISSN 2183-2195.
2. Eshonqulov B.M., Ergashev I.T. and Normurodov D.S. (2015). The effective method of potato cultivation. *Journal African Journal of Plant Science*, 10, 27-30.
3. Ergashev I.T., Begimqulov.I.B. Razzokov J. Oblakulov F. (2022). Scaintific hypotesis “Variety and population in agrobiocenosis of potatoes” *Journal International Journal of Psychosocial Rehabilitation*. ISSN:1475-7192. Page No. 4638-4641 <https://www.psychosocial.com/article/PR260452/14754/>
4. Ergashev I.T. Results of evaluation of new potato varieties (2022). *Journal Web of scientist International Scaintific Research Journal*. ISSN 2776-0979. 3. 933-940. <https://wos.academiascience.org/index.php/wos/article/view/1175>
5. Эргашев И.Т., Абдиназаров С., Қодиров И. (2022). Экиш схемасининг уруғлик картошканинг вируслар билан зарарланишига таъсири. Theoretical Principles of innovative Devolapment of the Agrocultural Sector in Uzbekistan. SB TSAU Conference. Google Scholar indexed. www.samaquni.uz . Samarqand. 350-353.
6. Ergashev I. T., OblokulovF., Saidmurodova Z., BegimkulovI., Ergashev U. (2021). An Important Faktor Determining The Quality Of Seed Potatoes. *Journal International Journal of Aquatic Science* ISSN: 2008-8019 Vol 12, Issue 03, 2021. P.6-8. http://www.journal-aquaticscience.com/article_131893.html.
7. Ibragim Ergashev. Laws of distribution and development of potato viruses and their insects in Uzbekistan (2021). *Journal European Journal of Agricultural and Rural Education (EJARE)* Available Online at: <https://www.scholarzest.com> Vol. 2 No. 11, October 2021, ISSN: 2660-5643
8. Ergashev I.T., Normurodov D.S., Khurshidova M., Ergashev U.I. (2023). EFFECT OF VIRUSES ON POTATO PRODUCTIVITY. *Journal International journal of biological engineering and agriculture*. Vol. No. 3. ISSN : 2833-5376. <http://inter-publishing.com/index.php/IJBEA/article/view/1262>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12542394>

XAVFSIZ FILTRLASH VOSITALARINI AYLANIB O‘TISH VA BLOKLANGAN SAYTLARGA RUXSATSIZ KIRISH YO‘LLARI TAHLILI

Jumayev Sodiqjon Nuraliyevich

Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti, Surxondaryo, O‘zbekiston

jumayev.sodiq9091@mail.ru

***Anotatsiya.** Ushbu maqolada bloklangan saytlarga kirish usullari, yo‘llari va vositalari shuningdek, anonimlikni ta‘minlash maqsadida qaysi vositadan foydalanish afzalligi haqida tahlililiy ma‘lumotlar keltirilgan.*

***Kalit so‘zlar:** filtrlash, bloklangan sayt, anonimlik, ruxsatsiz kirish.*

***Аннотация.** В данной статье представлена аналитическая информация о способах, пути и средствах доступа к заблокированным сайтам, а также о том, какой инструмент лучше всего использовать для обеспечения анонимности.*

***Ключевые слова:** фильтрация, заблокированный сайт, анонимность, несанкционированный доступ.*

***Annotation.** In this paper is given analytical information about the methods, ways and tools of accessing blocked sites, as well as which tool is best to use to ensure anonymity.*

***Keywords:** filtering, blocked site, anonymity, unauthorized access.*

KIRISH

Internetning shiddat bilan rivojlanishi natijasida dunyoda axborotni tarqatish va undan foydalanishga talab ortib ketdi. Internetga bo‘lgan qiziqish va u orqali amalga oshiriladigan biznesning kengayishi Internet foydalanuvchilari uchun arzon va qulay

kommunikatsiya tarmog'ining hosil bo'lishiga olib keldi. Korxonalar Internet kanallaridan o'zining tijorat va boshqaruv axborotlarini uzatish va qabul qilish imkoniyatlariga ega bo'ldi.

Bundan tashqari, internet tarmog'ining rivojlanishi natijasida turli insonlar ma'naviyati va madaniyatiga zid, yosh avlod tarbiyasini butunlay o'zgartirib yuboradigan axborotlar, xizmatlar va kompyuter o'yinlari kirib kelmoqda. Kompyuter va axborot texnologiyalarining yuqori darajada rivojlanishiga qaramay ushbu ma'lumotlarni kirib kelishini to'sish yoki taqiqlash imkonsizligicha qolmoqda. Chunki, har soniyada millionlab sahifalarda yangi axborotlar hosil bo'ladi. Ularni oldini olish uchun esa, ushbu maqsaddagi ma'lumotlar borligi aniqlansa, saytni to'liqligicha bloklash amalga oshirilmoqda.

Internet tarmog'ida axborot oqimining ortishi va uning salbiy ta'sirlarini kamaytirish maqsadida provayderlarda turli filtrlash vositalaridan foydalaniladi. 2018-yilda Xitoy Xalq Respublikasi hududida ko'plab xorijiy saytlarga ulanish Buyuk Xitoy tarmoqlararoekran tizimi yoki internetdagi kontentlarni filtrlovchi tizim — «Oltin qalqon» loyihasi bilan bloklangan edi¹. Uning asosiy sababi Xorijiy resurslarning "Aholi uchun halokatli" axborotlarning ehtimoliy tarqalishini oldini olish sifatida ko'rsatilgan. Axborotga bo'lgan ehtiyojning o'rnini qoplash uchun esa, Xitoy kompaniyalari ularning milliy namunalari yaratishgan.

ASOSIY QISM

F.M.Muxtarovning PHD dissertatsiyasida² davlatlararo munosabatlarda kritik axborot infratuzilmasida shaxs, jamiyat va davlat xavfsizligiga tahdidlarni hisoblash va kontentlarni filtrlash usullari va algoritmlari ishlab chiqilgan. Ular yordamida ayrim turdagi axborotlarni filtrlashga erishish mumkinligi ko'rsatib o'tilgan.

Shuningdek, T.N. Qori Niyoziy nomidagi O'zbekiston pedagogika fanlari ilmiy tadqiqot instituti tomonidan "Telekommunikatsiya tizimining globallasuvi sharoitida bolalar axborot xavfsizligini ta'minlash bo'yicha ota-onalar uchun tavsiya" deb nomlangan qo'llanma³ ishlab chiqilgan va unda Internet - Xorijiy ommaviy axborot vositalarining bola shaxsini destruktiv manipulyatsiya qilishini oldini olish yuzasidan hamda internet kontentlarini texnik jihatdan filtrlash imkoniyati mavjud bo'lmagan yoki murakkablashgan hollarda tarbiyaviy usullar orqali farzandlarimizni ma'naviy immunitetini shakllantirish bo'yicha tavsiyalar keltirilgan.

¹ <https://vc.ru/future/37403-za-stenoy-kak-kitayskiy-internet-razvivaetsya-posle-blokirovok-inostrannyh-servisov>.

² Muxtarov F.M. "Xavfsizlikni ta'minlash tizimi modellari va davlatlararo munosabatlar strategiyasini muvofiqlashtirish algoritmlari" falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi.

³ <https://lib.jspi.uz>.

Bundan tashqari, “Kiberxavfsizlik markazi” DUK tomonidan 2016-yilda ishlab chiqilgan “Onlayn muhitda yoshlarni himoya qilish bo‘yicha qo‘llanma” bolalarni Internet tarmog‘idagi xavf-xatarlardan asrash va ularning axborot xavfsizligi me‘yorlariga rioya qilishlari bo‘yicha tavsiyalar bayon etilgan.

Yuqorida keltirilgan manbaalarga tayanib shuni aytish mumkinki, ma‘naviyat uchun xavfli bo‘lgan kontentlarni filtrlash maqsadida ishlab chiqilgan tavsiyaviy xarakterga ega qo‘llanmalar to‘laqonli himoyani ta‘minlay olmaydi. Buning uchun davlatning axborot xavfsizligini ta‘minlash borasidagi siyosati darajasidagi choralarni ko‘rish tavsiya etiladi.

Hozirgi kunda quyidagi texnik filtrlash usullari mavjud:

- IP manzili bo‘yicha blokirovkalash;
- DNS yozuvlarini buzish;
- URL orqali blokirovkalash;
- paketli filtrlash;
- HTTP proksi-server orqali filtrlash;
- tarmoqni uzib qo‘yish;
- qidiruv natijalarini filtrlash.

Keltirilganlarning barchasi statik ma‘lumotlarga tayanadi. Ya‘ni filtrlanishi lozim bo‘lgan saytning manzili yoki u haqidagi kalit so‘zlar kiritiladi, natijada ushbu so‘z yoki manzilli sayt bloklanadi. Ammo, niqoblangan yoki dinamik DNS nomidan foydalanadigan saytlar uchun ushbu harakatlar besamara bo‘lishi mumkin.

Kontentlarni filtrlash quyidagi darajalarda bo‘ladi:

- xalqaro shlyuz;
- internet-provayderda;
- internet sayt yoki tashkilot tarmog‘ida;
- shaxsiy kompyuterlarda.

Bundan tashqari, odatiy ko‘rinishga ega sayt yoki ijtimoiy tarmoqlarda davlat siyosatiga qarshi qaratilgan, diniy ekstremizm, terrorizm, narkotik moddalar iste‘moli, pornografik ruhdagi videokontentlarni ko‘plab uchratish mumkin. Mamlakatimizda mashxo‘r Instagram, Youtube, Telegram, Facebook va boshqa shu kabi ijtimoiy tarmoqlarda yuqorida keltirilgan mavzulardagi video kontentlar ko‘plab joylanmoqda. Ularning siyosatida kontentlarni filtrlash bo‘yicha qoidalar mavjud, ammo ular ham to‘laqonli natijani bermaydi. Bunga yaqqol misol sifatida yuqorida keltirilgan ijtimoiy tarmoqlardagi pornografik ko‘rinishdagi video kontentlarni keltirish mumkin. Ushbu tarmoqlarda ro‘yxatdan o‘tgan ixtiyoriy foydalanuvchi ushbu kontentlarni tomosha qilishi mumkin. Bu esa, yoshlarning ma‘naviyatiga va vaqtini turli samarasiz maqsadlarda o‘tkazishiga olib keladi.

Shunday bo'lsada, xorijiy saytlarda (bloklangan) nashr etilgan mamlakatimiz va uning mavqeyini tushirishga qaratilgan axborotlarni aniqlash hamda ularni bartaraf etishga qaratilgan chora-tadbirlarni ishlab chiqish maqsadida ushbu saytlarga aylanib kirish yo'llaridan foydalaniladi.

Insoniyat har doim cheklangan narsalardan foydalanish, ko'rish va uni buzishga harakat qiladi. Bunga yaqqol misof sifatida O'zbekistonda "Shaxsga doir ma'lumotlar to'g'risida"gi qonun asosida Twitter, TikTok, Skype va Vkontakte platformalari faoliyatiga cheklov qo'yilgan edi¹. Foydalanuvchilar tomonidan ushbu ijtimoiy tarmoq va taqiqlangan saytlarga kirish uchun turli anonimayzer, proksi server kabi vositalar qo'llanilmoqdaki, natijada ushbu sahifalarga ulanish va undagi axborot va xizmatlardan foydalanish imkoniyati yuzaga kelmoqda.

Bloklangan saytlarga aylanib kirishning quyidagi yo'llari va vositalar mavjud:

VPN (Virtual Private Network) – virtual himoyalangan tarmoq.

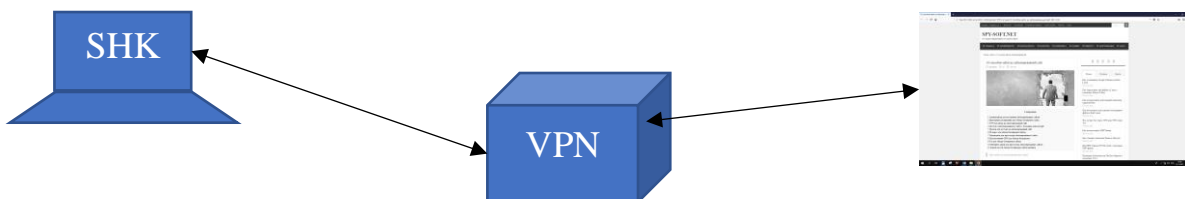
Virtual tarmoqlarni qurish konsepsiyasi asosida yetarlicha oddiy g'oya yotadi: agal global tarmoqda axborot almashinuvchi ikkita kanal bo'lsa, bu kanallar orasida ochiq tarmoq orqali uzatilayotgan axborotning konfidensialligini ta'minlovchi virtual himoyalangan tunnel qurish zarur. Bu virtual tunneldan uzatiladigan ma'lumotlar ruxsati mavjud bo'lmagan shaxslar va tashqi kuzatuvchilardan himoyalangan.

Shunday qilib, VPN tunneli ochiq tarmoq orqali o'tkazilgan ulanish bo'lib, u orqali virtual tarmoqning kriptografik himoyalangan axborot paketlari uzatiladi. Axborotni VPN tunneli bo'yicha uzatilishi jarayonidagi himoyalash quyidagi vazifalarni bajarishga asoslangan:

- o'zaro aloqadagi taraflarni autentifikatsiyalash;
- uzatiluvchi ma'lumotlarni kriptografik berkitish (shifrlash);
- yetkaziladigan axborotning haqiqiyli va yaxlitligini tekshirish.

VPNning asosiy xususiyati shundan iboratki, u jo'natuvchi va qabul qiluvchining ma'lumotlari (IP manzillari)ni ham shifrlaydi. Shuning uchun so'rov jo'natuvchi va qabul qiluvchilar haqidagi ma'lumotlarni aniqlash murakkab.

Quyidagi rasmda shaxsiy kompyuter va veb saytni bog'lashda VPNdan foydalanish sxemasi keltirilgan.



1-rasm. VPN shlyuz ulanishi

¹ <https://kun.uz/uz/news/2021/07/07/>

VPN texnologiyasi nafaqat axborot himoyasida, balki uning qabul qiluvchi va jo‘natuvchi manzillarini shifrlash xususiyatidan taqiqlangan saytlarga kirish maqsadida ham foydalaniladi. Buning uchun, oddiy foydalanuvchi sifatida mobil qurilma yoki kompyuterga VPN dasturi o‘rnatiladi va taqiqlangan saytlarga kirish imkoniyati yuzaga keladi.

Saytlar odatda IP manzili yoki DNS nomi orqali cheklov o‘rnatiladi. VPN esa, yuqorida ta’kidlanganidek, saytning manziliga tegishli ma’lumotlarni shifrlaydi.

2-rasmda taklif etilayotgan VPN manzillar va uning ma’lumotlari keltirilgan. Agar bitta VPN IP manzili faol holatda bo‘lmasa boshqasini tanlash mumkin.

	Proxy	Port	Version	Speed	Country	Region	City	Distance	Email	UDP
✓	50.149.118.201	43078	Socks5	medium	United States	Washington	Redmond	near	No	No
✓	179.210.48.15	44430	Socks5	slow	Brazil	Rio de Janeiro	Rio De Janeiro	medium	Yes	No
✓	218.24.88.85	1080	Socks4	fast	China	Liaoning	Shenyang	medium	No	No
✓	74.51.153.215	45554	Socks5	slow	United States	California	San Bruno	near	No	No
✓	78.22.96.71	44816	Socks5	fast	Belgium	Oost-Vlaanderen	Merelbeke	medium	No	Yes
✓	75.127.28.212	45554	Socks5	medium	United States	Wyoming	Rozet	near	No	Yes
✓	75.109.215.177	45554	Socks5	fast	United States	Texas	College Station	near	No	Yes
✓	24.192.17.82	45554	Socks5	slow	United States	Michigan	Southgate	near	No	No
✓	92.220.244.154	64272	Socks5	medium	Norway	Vestfold	Sandefjord	medium	No	No
✓	87.92.149.75	45554	Socks5	slow	Finland	Western Finland	Naantali	medium	No	Yes

2-rasm. VPN uchun taklif etilgan manzillar va ularning xususiyatlari.

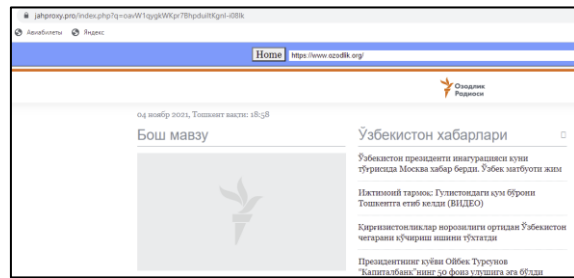
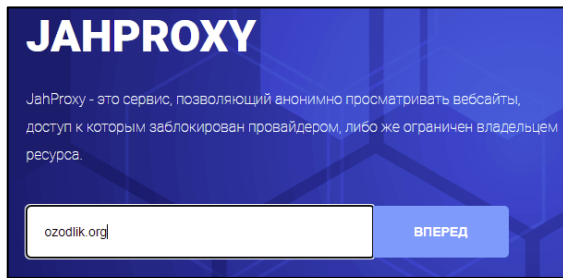
Hozirgi kunda Free VPN, Hola Unlimited Free VPN, Turbo VPN, ExpressVPN, Free VPN Tomato, NordVPN kabi dasturlar keng foydalanilmoqda. Ushbu dasturlardan cheklangan saytlarga kirish va konfidensiallikni ta’minlash maqsadida foydalanish mumkin. Shuningdek, ushbu dasturlarning brauzer kengaytmalari mavjud bo‘lib, uni ishga tushirish va o‘chirish bitta tugma orqali amalga oshiriladi.

ANONIMAYZERLAR.

Foydalanish va kirish cheklangan veb xizmatlar va saytlarga, ularning taqiqlarini chetlab kirishga imkon beradigan barcha vositalarni anonimayzerlar deb aytish mumkin. Shuningdek, mutaxassislar tomonidan Anonimayzer vasifasini bajaruvchi saytlar ham mavjud bo‘lib, ushbu saytlarga tashrif buyurganimizda taqiqlangan saytning manzilini yozish qismi mavjud va shu orqali taqiqlangan saytga kirishga erishiladi.

Misol sifatida Jahproxy¹ anonimayzerida provayder tomonidan foydalanilishi cheklangan veb sayt nomi kiritiladi va u taqiqlangan saytga anonim holatda kirishni ta’minlab beradi. Ya’ni anonimayzer taqiqlangan saytga O‘zbekiston hududidan emas, boshqa davlatdan kirilmoqda deb ko‘rsatadi. 3-rasmda provayderlar tomonidan cheklangan *ozodlik.org* saytiga tashrif bo‘lganini ko‘rish mumkin.

¹ <https://jahproxy.pro/>



3-rasm. Jahproxy yordamida cheklangan saytga kirish

VPN va anonimayzerlarning bloklangan saytlarga kirishda vazifasi bir xil bo'lsada, xususiyatlari turli. Quyidagi jadvalda uning ayrim xususiyatlari tahlili keltirilgan.

1-jadval. VPN VA ANONIMAYZER TAHLILI

Xususiyatlar	VPN	Anonimayzer
Internet trafigini tinglash va yozishdan himoyalangan	Yuqori	Past
Internet provayderni bloklash mumkin emas	+	-
O'yin va ilovalar bilan ishlashi	+	-
Turli qurilmalarni qo'llab-quvvatlaydi (telefon, router)	+	-
Deyarli barcha mamlakatlarni qamrab olgan	+	-
Yuqori tezlik	+	-
Foydalanish faktini berkitish	+	-
Shaxsiy ma'lumotlarni berkitish	+	+
Saytlar uchun foydalanuvchi IP manzilini berkitish	+	+

Anonimayzerlar saytlarni tez va barcha funksional imkoniyatlari bilan birgalikda ochish va foydalanishga imkon beradi. Undan faqat yangilik saytlariga tashrif maqsadida foydalanish lozim. Autentifikatsiya (login, parol), kredit kartalari va boshqa shunga o'xshash bloklangan saytlarga bu usul orqali kirish tavsiya etilmaydi.

Proksi-server.

Uning asosiy maqsadi tashkilot yoki korporativ tarmoq foydalanuvchilarining yagona IP manzil orqali global tarmoqqa chiqishini ta'minlab beradi. Demak, taqiqlangan saytlarga mavjud IP manzil bilan emas, proksi-serverda ko'rsatilgan manzil orqali kiradi. Shuning uchun provayderda cheklangan manzillar (O'zbekiston yoki boshqa davlat) ro'yxatida foydalanuvchining manzili aniqlanmaydi.

Quyidagi jadvalda ayrim Proksi server IPlarini taqdim etuvchi va server sifatida faoliyat yurituvchi saytlarning tahlili keltirilgan.

2-jadval. Proksi server saytlarining tahlili

Xususiyatlari	Cameleo.ru	Dostyp.ru	HideMe.ru	NinjaClaok.com	VTunnel.com
Davlat	Rossiya	Rossiya	Rossiya	AQSh	AQSh
Ishlash tezligi	A'lo	A'lo	Yaxshi	Qoniqarli	Qoniqarli
Sozlanmasi mavjudligi	-	-	+	+	+
Proksini tanlash imkoniyati	-	+/-	+	-	+
Reklama va boshqa bloklar	+	-	+	+	+
O'zining reklamasi	-	-	+	++	++
Flesh xotirani qo'llashi	+	+	+	Uzoq yuklaydi	+

Eng keng tarqalgan HTTP proksi server 3 ta darajada ishlaydi:

1-daraja. Yuqori darajali anonimlik.

2-daraja. Anonim holatda saytlardan foydalaniladi, ammo joriy IP manzilni aniqlash imkoniyati mavjud emas.

3-daraja. Shaffof proksi-server, joriy IP manzilni aniqlash imkoniyati mavjud.

Hozirgi kunda HTTPS va SOCKS proksilar keng tarqalgan.

Darknet.

Darknet (inglizcha DarkNet, “Yashirin tarmoq”, “Qorong‘u tarmoq”, “Soya tarmog‘i” kabi ma’nolarni anglatib, “Dark web” nomi bilan ham tanilgan) - yashirin tarmoq, faqat ishonchli va teng huquqli ishtirokchilar o‘rtasida nostandart protokol va portlardan foydalangan holda hosil qilinadigan tarmoq.

Anonim tarmoq - bu shifrlangan ma’lumotlarni uzatishni ta’minlaydigan bog‘lanmagan virtual tunnellar tizimi. Darknetning boshqa taqsimlangan nuqta-nuqta (P2P) tarmoqlaridan farqi shundaki, fayl almashish anonim tarzda amalga oshiriladi. Foydalanuvchilar tarmoqda yopiq IP manzil asosida hukumat aralashuvisiz muloqot qilishi mumkin. Shuning uchun ushbu tarmoq ko‘pincha turli yer osti va noqonuniy faoliyatda aloqa vositasi sifatida qabul qilinadi.

“Darknet” atamasi 1970-yillarda xavfsizlik maqsadlarida ARPANETdan ajratilgan tarmoqlarga nisbatan ishlatilgan, keyinchalik u Internetning alohida tarmog‘iga aylangan. Darknet ishtirokchilari ARPANETdan ma’lumot olishi mumkin,

ammo uning manzillari tarmoqlar ro'yxatida ko'rinmaydigan va tashqaridan kelgan so'rovlarga javob bermaydigan texnologiyalar asosida qurilgan.

Darknetdan quyidagi maqsadlarda foydalanish mumkin:

- Maxfiylikni ta'minlash va siyosiy repressiyalardan himoya qilish.
- Axborot texnologiyalari sohasidagi jinoyatlar.
- Mualliflik huquqi bilan himoyalangan fayllarni tarqatish.
- Terrorizm.
- Kiberrazvedka.

Ko'pgina Darknet tarmoqlariga kirish uchun maxsus dasturlarni o'rnatish talab etiladi. Quyida ayrim mashxo'r Darknet tarmoqlari keltirilgan:

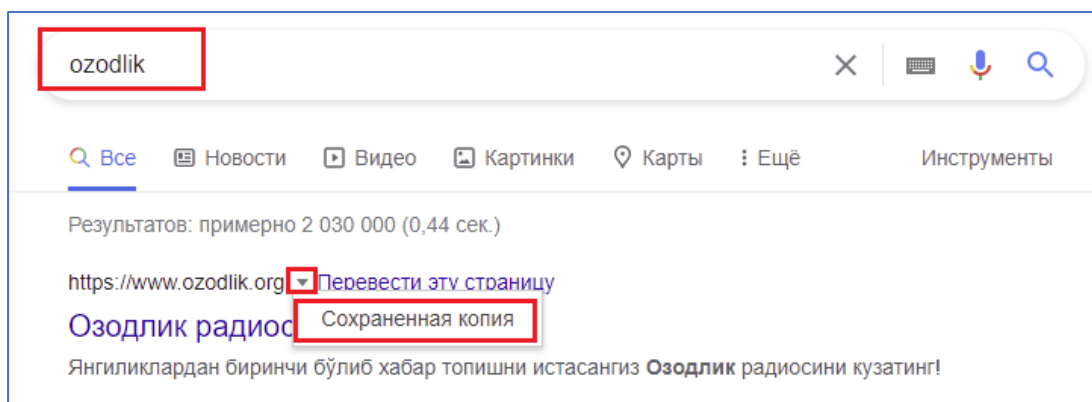
– Tor anonim tarmoqlar uchun eng mashxo'r dasturlardan biri bo'lib, u Darknetga kirish uchun ham qo'llaniladi.

- I2P.
- RetroShare.
- Freenet.
- GNUnet.

Oxford universiteti tadqiqotlariga ko'ra, Tor dasturidan eng ko'p foydalanadigan davlatlarga Italiya, Moldova, Isroil tegishli. Ularda o'rtacha bir kunda 100 mingta internet foydalanuvchidan 200 tadan ortig'i ushbu anonim tarmoqdan foydalanadi. Ispaniya, Fransiya, Niderlandiya, Eron va Suriya kabi davlatlarda nisbatan kamroq, ya'ni 100-200 oralig'ida.

Google keshi yordamida kirish.

Saytdagi ma'lumotlarni joriy holati bo'yicha ko'rish lozim hollarda saytning google qidiruv tizimi keshida saqlangan qismlarini ko'rish mumkin. Buning uchun quyidagi rasmda tasvirlangan amallarni bajarish lozim.



4-rasm. Google kesh orqali bloklangan sahifaning dastlabki oynasini ko'rish

Bloklangan saytga google orqali kirish quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi:

IP manzillardan foydalanish.

Bloklangan saytga kirishning keyingi usuli sifatida URL (sayt nomi) manzil o'rniga uning IP-manzilidan foydalanishni keltirish mumkin. Ba'zan saytni blokirovka qilish sayt nomini qora ro'yxatga qo'shish orqali amalga oshiriladi. Bunday hollarda ushbu usul yordam beradi.

Bloklangan ozodlik.org saytining IP manzili 104.81.235.125 ko'rinishga ega.

Ushbu bloklangan saytning IP manzilini *ping ozodlik.org* buyrug'ini kiritish orqali oson aniqlash mumkin. Lekin ushbu yo'l doim ham samara bermasligi mumkin. Chunki, ko'pchilik blokatorlar IP manzilni ham o'z ichiga oladi.

Tarjimondan foydalanish.

Online tarjimon saytlari yordamida bloklangan sayt manzili kiritiladi va tarjima qilingan varianti orqali ushbu saytga kirish mumkin. *Google tarjimonning* tarjima variantidagi manzil ustiga sichqonchani chap tugmasini bosish orqali ushbu saytga kiriladi.

Yandex tarjimon saytida internet manzillarni tarjima qiladigan alohida funksiyasi mavjud. Uning yordamida sayt tarjimasini Yandex sahifasining o'zida ko'rish mumkin.

Shuningdek, bloklangan saytlarga kirishda Bing tarjimonining samaradorligi yuqori. U har qanday bloklangan saytni ochish imkoniyatiga ega.

DNS (Domain Name System) – Domen nomi tizimi.

DNS nafaqat taqiqlangan veb-saytlarga kirish imkonini beradi, balki internet tezligini ham oshiradi. Odatda, OpenDNS eng yaxshi DNS serverlardan. Shuningdek, GoogleDNSdan ham foydalanishi mumkin.

DNS shlyuz Internet-provaydning DNS-serverlarini chetlab o'tib, OpenDNS orqali Internetga kirish imkonini beradi.

Ushbu manzillar bloklangan saytlar ro'yxatiga kiritilishi mumkin. Shuning uchun, <https://use.opendns.com/> kabi saytlar orqali ixtiyoriy biridan foydalanish mumkin.

Internet arxividan foydalanish.

Bu usul qidiruv tizimi tomonidan sahifalarni keshlashiga o'xshaydi, lekin qidiruv tizimlaridan farqli o'laroq, Wayback Machine (Internet arxivi sayti) sahifalarni bir oy yoki bir necha yil oldingi holatidagidek saqlaydi. Misol sifatida, archive.org saytni keltirish mumkin. Unda nafaqat veb saytlar, balki, video, ovoz, TV, rasm va boshqa shu kabi ma'lumotlar arxivini kuzatish mumkin.

Wayback Machine statik turdagi sahifalarni ko‘rish uchun eng yaxshi vosita sanaladi. Umuman olganda, sayt qanchalik mashxo‘r bo‘lsa, ushbu saytning veb-arxivi shunchalik tez yangilanadi.

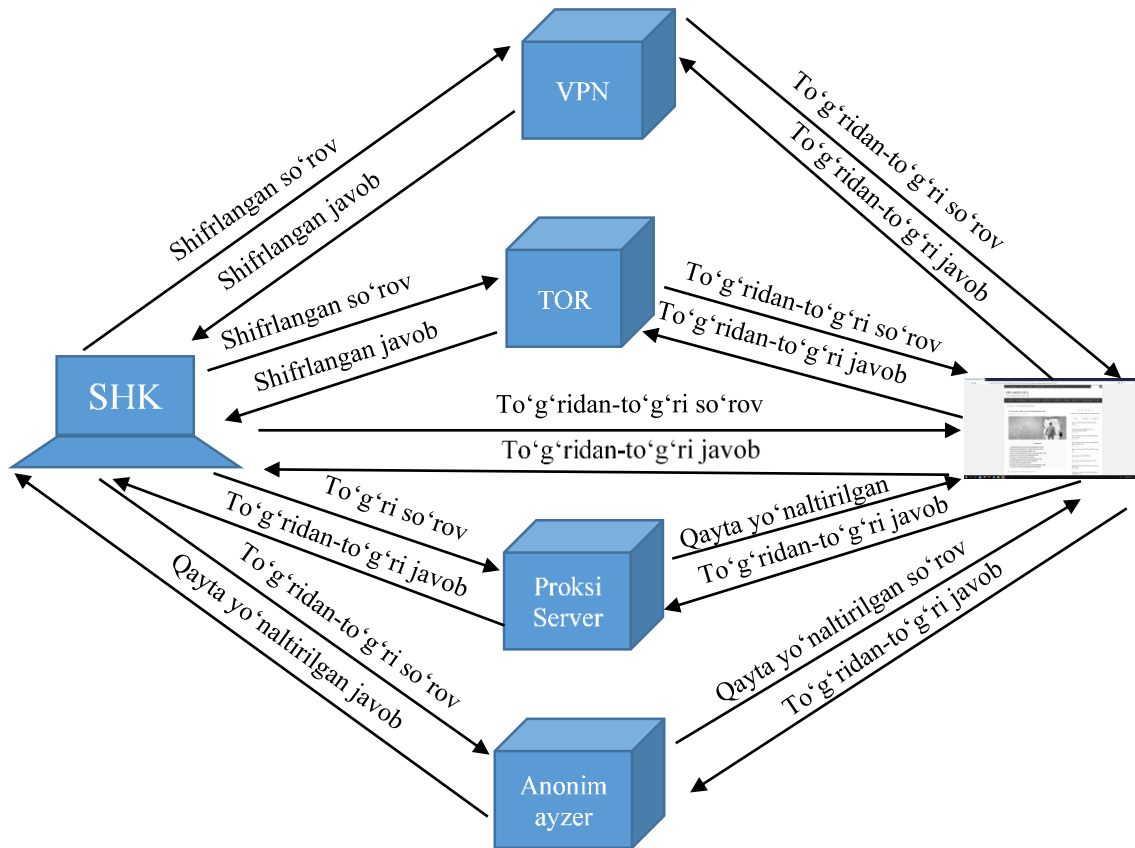
Quyidagi jadvalda VPN, Proksi server va Tor vositalarining tahlili keltirilgan bo‘lib, uning asosida maqsadga bog‘liq holda ulardan birini tanlash mumkin.

2-jadval. VPN, Proksi server va Tor vositalarining tahlili

	VPNnet	Oddiy VPN	Proksi server	Tor
Saytga anonim IP bilan kirish	+	+	+	+
Ixtiyoriy saytga tashrif	+	-	+	-
Ixtiyoriy sahifada ishlash	+	-	-	-
Provayderlar aniqlay omasligi	+	-	-	-
Statik IP	+	-	+	-
Trafikni shifrlash	+	+	-	+
Shifrlanganda tezlik	+	-	-	-
Sozlashda qo‘shimcha dastur talab etmaydi	+	-	+	-
Cheklanmagan qurilmalar soni	+	-	-	-
Qurilmalarning qo‘shimcha yuklanish olmasligi	+	-	+	+
Tekin	-	-	+	+
Log fayllar va boshqa izlar mavjud emas	-	-	+	+

VPNnet pullik ko‘rinishda xizmat ko‘rsatishga mo‘ljallangan xizmat hisoblansada, u boshqa vositalarda mavjud bo‘lmagan xususiyatlarni ham o‘zida mujassam etganligi bilan farqlanadi.

Quyidagi rasmda VPN, Tor, Proksi server va Anonimayzerlarning o‘zaro tahliliy sxemasi keltirilgan bo‘lib, foydalanuvchi kompyuteri va bloklangan saytlarga kirishga imkon beruvchi vosita hamda vosita va sayt o‘rtasidagi aloqalar keltirilgan.



5-rasm. VPN, Tor, Proksi server va Anonimayzerlarning o'zaro tahlil sxemasi

Ushbu rasmdan ko'rinib turibdiki, bloklangan saytlarga kirishga imkon beruvchi barcha dasturlarning imkoniyatlari turli bo'lib, maqsadga bog'liq holda foydalaniladi.

VPN internet-trafikni shifrlaydi, odatda uni faqat bitta server orqali yo'naltiradi. Shuning uchun tezligi Tordan yuqori. Ulanish anonim emas, lekin VPN provayderi foydalanuvchi jurnallarini saqlamasa va ularni maxsus xizmatlarga o'tkazmasa, tarmoqdagi harakatlar maxfiy hisoblanadi.

Proksi server va foydalanuvchi o'rtasida to'g'ridan-to'g'ri aloqa hosil qiladi, ammo Proksi server va sayt o'rtasida qayta yo'naltirilgan (o'zgartirilgan) manzil orqali bog'lanadi.

Anonimayzer ulanishida esa, anonimayzer va foydalanuvchi o'rtasida javob hamda anonimayzer va sayt o'rtasida so'rov qayta yo'naltirilgan (o'zgartirilgan) manzil orqali bog'lanadi.

XULOSA

Keltirilgan usul va vositalar ichidan VPN va Torning imkoniyatlari keng. Ularning ishlash funksiyasi bir-biriga yaqin, agar ularni birgalikda qo'llansa quyidagicha natija beradi. Ushbu holatda ikki xil ulanish yuzaga kelishi mumkin:

Foydalanuvchi→*VPN*→*Tor*→*Internet* (Torni VPN orqali qo‘llash).

Ushbu to‘plamdan foydalanish uchun tanlangan VPN serveriga ulanib Tor brauzeri ishga tushiriladi. Shifrlangan VPN trafigi Tor tarmog‘iga yo‘naltiriladi va u yakuniy manzilga yetguncha Tor tugunlari bo‘ylab o‘tadi. End-to-end VPN shifrlash va Tor anonimligi xavfsiz aloqa uchun yaxshi juftlik.

Afzalliklari:

- Sozlash oson.
- Yuqori tezlik va barqaror ishlashini ta‘minlaydi.
- VPN provayderi kontent yoki trafik manbasini ko‘ra olmaydi, faqat Torga ulanish faktini ko‘radi.
- Internet provayderi Tordan foydalanilayotganini ko‘rmaydi, faqat VPN dan foydalanayotganini ko‘radi.
- Tor kirish tuguni haqiqiy IP manzilni emas, VPN IP manzilini ko‘radi.

Kamchiliklari:

- VPN provayderi hali ham haqiqiy IP manzilni ko‘rishi va bu ma‘lumotni razvedka idoralariga taqdim etishi mumkin.
- Agar shifrlanmagan trafik yuborilsa, zararli Tor chiqish tugunlariga qarshi himoyasiz bo‘ladi.
- Agar VPN to‘satdan o‘chib qolsa, provayder tarmoqdagi harakatlar haqida bilib oladi.

Foydalanuvchi→*Tor*→*VPN*→*Internet* (VPNni Tor orqali qo‘llash).

Ushbu zanjirdan foydalanish uchun avval Torga ulanib, keyin VPN ishga tushiriladi. Tor tugunlariga ulanilgandan so‘ng trafik shifrlanadi.

Afzalliklari:

- VPN provayderi haqiqiy IP manzilni ko‘ra olmaydi.
- Internet provayderi VPN dan foydalanilayotganlikni ko‘ra olmaydi.
- Anonim xaridlar uchun ulanish qulay.

Kamchiliklari:

- Tezligi juda past.
- Faqat Tor saytlariga kirish mumkin.
- Barcha VPN provayderlari bu to‘plamdan foydalanishga ruxsat bermaydi.

Yuqoridagi mulohazalardan kelib chiqib, anonimlik uchun Tor brauzeri va maxfiylik uchun VPN dan foydalanish maqul degan xulosaga kelish mumkin. Chunki, Tor VPN ga qaraganda yuqori anonimlikni ta‘minlaydi. Ma‘lumotlar tasodifiy tugunlar zanjiri orqali o‘tadi. Ulanish anonim, lekin provayder Tordan foydalanayotganlikni ko‘rishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Ijtimoiy tarmoqlar faoliyatiga chek qo‘yildi. Maqola. <https://kun.uz/uz/news/2021/07/07/>.
2. Xitoyda xorijiy xizmatlar bloklandi. Maqola. <https://vc.ru/future/37403-zastenoy-kak-kitayskiy-internet-razvivaetsya-posle-blokirovok-inostrannyh-servisov>.
3. Muxtarov F.M. “Xavfsizlikni ta’minlash tizimi modellari va davlatlararo munosabatlar strategiyasini muvofiqlashtirish algoritmlari” falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi.
4. Bloklangan saytlarga aylanib o‘tish. Maqola. <https://lib.jspi.uz>.
5. Jahproxy proksi serveri. Maqola. <https://jahproxy.pro/>.
6. Bibhu Dash, Meraj Farheen Ansari, Pawankumar Sharma, Nikhitha Yathiraju. “Artificial Intelligence and Cybersecurity” 2021. Brussels.
7. Технологии информационного воздействия в социальных системах. Статья. www.eartist.narod.ru/text24/0028.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12542460>

STEAM – DASTURI VA UNING TA'LIMDAGI O'RNI

Komilova Nasiba Komil qizi

O'zbekiston davlat jismoniy tarbiya va sport universiteti talabasi

Turayeva Nasiba Mirxamidovna

Ilmiy rahbar o'qituvchi

O'zbekiston davlat jismoniy tarbiya va sport universiteti

ANNOTATSIYA. STEAM dasturining ta'limdagi o'rnini va STEAM yondashuvining o'zlashtirishga ta'sirini o'rganish.

Kalit so'zlar: integratsiya, aql, bilim, ko'nikmalar, hayotiy ijodkorlik, moslashuvchanlik, g'oyalar

АННОТАЦИЯ. Изучение роли программы STEAM в образовании и влияния подхода STEAM на обучение.

Ключевые слова: интеграция, интеллект, знания, навыки, жизнь, творчество, гибкость, идеи.

ABSTRACT. Studying the role of STEAM program in education and the impact of STEAM approach on learning.

Keywords: integration, intelligence, knowledge, skills, life, creativity, flexibility, ideas.

Bugungi kunda barkamol avlodni tarbiyalash muhim vazifalardan biri sanaladi. Bu vazifani bajarish, asosan pedagoglarga bog'liq bo'ladi. Shu maqsadda yoshlarni bilim olishga katta e'tibor qaratish lozim. Yurtboshimiz ta'kidlaganidek yoshlarni erkin fikrlash va mustaqil hayotga yo'naltirishimiz kerak. Bu borada STEAM texnologiyasi bizga qo'l keladi.

STEAM-tabiiy fanlar, texnologiya, muhandislik, san'at va matematika fanlarini uyg'unlikda o'qitish uslubidir. STEAM texnologiyasida nazariy va amaliy bilimlar uyg'unligiga e'tibor qaratiladi. STEAM ta'lim muhitida bolalar bilimga ega bo'ladilar va darhol undan foydalanishni o'rganadilar. Milliy dastur asosida ishlab chiqilgan 1-2 sinflarning ona tili va o'qish savodxonligi, tabiiy, matematika darsliklarida berilgan mavzularga STEAM texnologiyasi asosida yondashib, darslar tashkil etsa bo'ladi. Xususan, tabiiy fanlarda har bir mavzu nazariy ham amaliy tarzda berilgan [1, 45].

Jumladan, 2-sinf Tabiatshunoslik fanida Yer-sayyora mavzusi berilgan. Bu mavzuni o'rganishda o'quvchilar nazariy bilim bilan birga amaliy mashg'ulot ham o'tkazishadi. O'quvchilar yer shari, quyosh modelini yasashadi. Bu bilan ular yer shari quyosh atrofida aylanishini amaliy bilib oladilar shu bilan birga yer sharining global muammolarini bartaraf etish choralarini o'ylab topishadi. Bir shu mavzu asosida o'quvchilarni bilishga, fikrlashga, mustaqil ishlashga, ijodkorlikka undash mumkin.

Nafaqat darslarda, balki sinfdan tashqari mashg'ulotlarda ham STEAM texnologiyasidan oqilona foydalanish kerak. Mashg'ulotlarni tashkil etishda kasb, hunar egalari taklif etilsa, ular o'z kasblari haqida nazariy bilim bilan birga amaliy ko'rsatib bersa, bu bolalarda yaxshi taassurot qoldiradi. Kelajakda kasb tanlashda, o'z yo'nalishini topib oladilar. Xulosa qilib aytganda, STEAM yondashuvi bolalarni tajribalar o'tkazishga, modellar tuzishga, mustaqil fikrlashga, g'oyalarni ilgari surishga undaydi [2, 119].

STEAM – ta'limida fanlararo aloqa va loyihalash metodi birlashtirilgan bo'lib, uning asosida tabiiy fanlarni texnologiyaga, muhandislik ijodiyotiga va matematikaga integratsiya qilish yotadi.

Bunda muhandislik bilan bog'liq kasblarga bo'lgan tayyorgarlik amalga oshiriladi. Ilmiy-texnik bilimlarni real hayotda qo'llash.

STEAM – ta'limida amaliy mashg'ulotlar yordamida bolalarga ilmiy-texnik bilimlaridan real hayotda foydalanish namoyon qilinadi. Har bir darsda o'quvchilar zamonaviy industriya modellarini ishlab chiqadi, quradi va modelni rivojlantiradi.

Tanqidiy tafakkur ko'nikmalarini rivojlantirish va muammolarni yechish STEAM – dasturi bolalar kundalik hayotlarida duch keladigan qiyinchiliklarni yengishda zarur bo'ladigan tanqidiy tafakkur va muammolarni yechish ko'nikmalarini rivojlantiradi [3, 98].

Masalan: bolalar tez yuradigan mashina modelini yig'adilar, so'ngra uni sinovdan o'tkazadilar. Birinchi sinovdan so'ng kutilgan natijaga erishilmasa uning sabablari haqida o'ylaydilar va topadilar. Balki, g'ildiraklarining kattaligi yoki aerodinamikasi to'g'ri kelmagandir. Har bir sinovdan so'ng ular kamchiliklarini bartaraf etib boradilar. O'z kuchiga ishonish hissining ortishi

Bolalar ko'prik qurish, mashina va samolyot modelini ishga tushirishda har safar maqsadga yaqinlasha boradilar. Har bir sinovdan so'ng modelni takomillashtiradilar. Oxirida barcha muammolarni o'z kuchlari bilan yengib maqsadiga erishadilar. Bu bolalar uchun ruhlanish, g'alaba va quvonch demakdir. Har bir g'alabadan so'ng ular o'z kuchlariga yanada ishonadilar.

Faol kommunikatsiya va komandada ishlash. STEAM – dasturi faol kommunikatsiya va komandada ishlash bilan farqlanadi. Muloqot davrida o'z fikrini bayon qilish va bahs-munozara olib borish uchun erkin muhit vujudga keltiriladi. Ular gapirishga va taqdimot qilishga o'rganadilar. Bolalar doimo o'qituvchi va sinfdoshlari bilan qatnashsalar, mashg'ulotni yaxshi eslab qoladilar.

Texnik fanlarga bo'lgan qiziqishlarini rivojlantiradi. STEAM – mashg'ulotlari juda dinamik va qiziqarli bo'lganidan bolalar mashg'ulot paytida zerikmaydilar va vaqtning qanday o'tganligini sezmay qoladilar.

Xulosa o'rnida aytish mumkinki, STEAM kundalik hayotning ilmiy tadqiqot, texnika taraqqiyoti konsepsiyalari bilan ta'limning integrativ yondashuvini taqazo etadi. Bunday yondashuvdan maqsad ta'lim berish orqali butun dunyo taraqqiyoti va iqtisodiyotining barqaror rivojlanishini ta'minlashda maktab, jamoatchilikni jalb qilib, ilmiy savodxonlik, raqobatbardoshlikni targ'ib qilishga qaratilgan.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. G‘aniyeva, H. (2022). Increasing lesson efficiency for preschool and primary educational children using enter ached English methods and technologies. *Мактабгача таълим журнали, 1*(Preschool education journal). Retrieved from <https://journal.jspi.uz/index.php/presedu/article/view/4867>
2. G‘aniyeva, H. (2021). Communicative language teaching approaches EFL context. *Мактабгача таълим журнали, 4*(Preschool education journal). Retrieved
3. Aliev A. (2021). About the features of the perspective of simple geometric shapes and problems in its training. Сборник науков их правъ SCIENTIA.
4. Jabbarov R., & RasulovM. (2021). Further formation of students’ creative abilities by drawing landscapes in painting. Збірник наукових праць ЛОГОС.
5. Avazbayev A., Jo‘rayevY., Tursunxo‘jayeva Z. (2021). Условия организации процесса технологического образования на основе кредитно-модульной системы. Общество и инновации, 2(4/S), 171–176.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12542498>

OCHIQ KANALLARDA SUV SARFINI O'LGHASH USULLARI

Gayipov Isa Kidirbay uli¹,
Qo'shmanov Ergash Murodboy o'gli²,
Amanbaev Nursultan Salamat o'g'li¹

¹Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti huzuridagi
Nukus konchilik instituti

²Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti
i.gayipov@mail.ru

ANNOTATSIYA

Ushbu maqola, ochiq kanallarda suv sarfini o'lchashning turli usullarini tahlil qiladi. Ochiq kanallarda suv oqimini o'lchash muhim ahamiyatga ega bo'lib, bu suv resurslarini boshqarish, suv ta'minoti va toshqinlarni nazorat qilish kabi sohalarda qo'llaniladi. Maqolada, suv oqimini o'lchashning suv sarfini to'gridan-to'g'ri o'lchash va suv rejimining ma'lum elementlarini o'lchash va kuzatish asosida suv sarflarini aniqlash kabi usullari yoritilgan. Shuningdek ushbu maqolada ochiq kanallarda suv oqimini aniq va samarali o'lchash usullarini izlashda qo'llanilishi mumkin bo'lgan amaliy va nazariy ma'lumotlarni taqdim etadi.

KALIT SO'ZLAR: *Ochiq kanal, suv sarfi, IoT va bulutli hisoblash, sun'iy intellekt, to'gridan-to'g'ri o'lchash.*

KIRISH. Ochiq kanallar, suv resurslarini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega bo'lib, ularning effektiv boshqarilishi suv iqtisodiyotining muhim qismi hisoblanadi. Ochiq kanallarda suv sarfini o'lchash esa bu resurslarni yaxshi boshqarish va taqsimlashda katta ahamiyatga ega.

MAQSAD. Bu ilmiy maqolaning asosiy maqsadi ochiq kanallarda suv sarfini o'lchashning nazariy va amaliy asoslarini tushuntirishdir. Bu mavzu, suvni samarali va effektiv boshqarishning asosiy qismlaridan birini tashkil etadi.

ASOSIY QISM. Ochiq kanallarda suv sarfini o'lchash, suv ta'minoti va suv resurslarini boshqarishda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Bu usullar suvning miqdoriy va

sifatiy ko'rsatkichlarini aniqlashda, shuningdek, suv taqsimotini optimallashtirishda muhim rol o'ynaydi.

Hozirgi vaqtda dunyoning ko'plab qismlarida suv iste'moli real vaqt rejimida o'lchanmaydi yoki ko'rsatilmaydi, shuningdek, suv sizontilari o'z vaqtida va yuqori aniqlikda aniqlanmaydi, bu esa suvning keraksiz sarfini keltirib chiqaradi. Shu sababli, ushbu maqola IoT va bulutli hisoblashdan foydalangan holda uy uchun aqlli suv iste'moli o'lchash tizimini joriy etishni taqdim etadi. Tizim, suv iste'molini real vaqt rejimida ko'rishga imkon beradi va shuningdek, qoidalar, tarixiy kontekst va foydalanuvchi joylashuvi asosida ishlab chiqilgan sizonti aniqlash algoritmini taklif qiladi.

So'nggi o'n yilliklarda, suv resurslariga bo'lgan talab keskin oshib borishi bilan, ko'plab tadqiqotchilar suv iste'molini baholash uchun sun'iy intellektdan (SI) foydalanishga o'tganlar. Ushbu tadqiqot, suv iste'molini baholashda SI ning rolini innovatsiya, qo'llaniladigan sohalar, barqarorlik va mashinani o'rganish ilovalari nuqtai nazaridan ko'rib chiqadi. Tadqiqot, kirish, chiqish o'zgaruvchilari va vaqt ufuqlari asosida mavjud modellarni, masalan, mustaqil va aralash modellarni tasniflaydi.

Suv sarfini o'lchashda qo'llaniladigan usullar quyidagi ikki guruhga ajratiladi:

➤ **Suv sarfini to'gridan-to'g'ri o'lchash:** Bu usul suv sarfini o'tkazgichning boshidan olingan suv miqdorini to'gridan to'g'ri o'lchashga asoslangan.

➤ **Suv rejimining ma'lum elementlarini o'lchash va kuzatish asosida suv sarflarini aniqlash:** Bu usul esa suv rejimining ma'lum elementlarini o'lchash va kuzatish orqali suv sarflarini aniqlashga yordam beradi.

NATIJARLAR. Suv sarfini to'gridan-to'g'ri o'lchash usuli, suv miqdorini o'tkazgichning boshidan olingan suv miqdorini to'gridan to'g'ri o'lchashga asoslanadi. Bu usul quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

1. **Suv o'tkazgichining boshidan suv miqdorini oling:** Suv o'tkazgichining boshida joylashgan suv miqdorini oling. Bu miqdor suv sarfini to'gridan-to'g'ri o'lchash uchun asos bo'ladi.

2. **Suv miqdorini to'gridan-to'g'ri o'lchash:** Suv miqdorini olingan suv miqdoriga qarab to'gridan-to'g'ri o'lchashni amalga oshiring. Bu usul quyidagi formulaga asoslanadi:

$$\text{Suv sarfi} = \text{Suv miqdori} - \text{Suv o'tkazgichining boshidagi suv miqdori}$$

Misol uchun, agar suv o'tkazgichining boshidagi suv miqdori 100 litr bo'lsa va suv miqdori 50 litr bo'lsa, suv sarfi:

$$\text{Suv sarfi} = 50 \text{ litr} - 100 \text{ litr} = -50 \text{ litr}$$

Bu esa suv sarfini to'gridan-to'g'ri o'lchash usulidir. Agar natijaviy miqdor manfiy bo'lsa, bu suv sarfini o'tkazgichga qaytarishni ko'rsatadi. Suv sarfini to'gridan-to'g'ri o'lchashda negativ miqdorlar mumkin, chunki suv o'tkazgichining boshidagi miqdor suv sarfini o'tkazgichga qaytariladi.

XULOSA. Suv miqdorini to'gridan-to'g'ri o'lchash suv sarfini o'lchashda muhim rol o'ynaydi va ularning qo'llanilishi kengayib bormoqda. Ular turli sanoat tarmoqlarida samarali va aniq o'lchovlar taqdim etish orqali ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirishga yordam beradi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Djalilov A., Gayipov I., Razzaqov N. AUTOMATION OF THE DRIP IRRIGATION SYSTEM: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11279776> //International Journal of scientific and Applied Research. – 2024. – T. 1. – №. 2. – C. 314-317.

2. Jeyanthinath M., Gayipov I. DYE SENSITIZED SOLAR CELL RESEARCH ACTIVITIES IN MADURAI KAMARAJ UNIVERSITY: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11280775> //International Journal of scientific and Applied Research. – 2024. – T. 1. – №. 2. – C. 324-326.

3. uli Gayipov I. K., qizi Esemuratova G. M. OCHIQ KANALLARDA SUV OQIMI TEZLIGINI O'LCHASH //Educational Research in Universal Sciences. – 2024. – T. 3. – №. 4 SPECIAL. – C. 334-337.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12542544>

THE MAIN FEATURES OF INTELLIGENT TECHNOLOGIES IN DEVELOPING COUNTRY

Kadirov Ulug‘bek Ravshanovich

PhD, Assoc. Prof., Tashkent chemical-technological institute.

Ulugbekkadirov1@gmail.com

Asliddin Umaraliev Fakhritdin o‘g‘li

Tashkent chemical-technological institute.

Umaraliyev04@gmail.com

ABSTRACT

In the context of Global changes, the economy of our country today is the digital economy that motivates the development and the one that is associated with it how many effective technologies are rapidly entering our lives.

Key words: modern technologies, economy, IT developments, e-version developments, internet.

INTRODUCTION

In the context of Global changes, the economy of our country today is the digital economy that motivates the development and the one that is associated with it how many effective technologies are rapidly entering our lives. In the context of global globalization, foreign migration, international trade and capital movement, tourism, foreign investment, especially IT development affects the economic growth rates of countries.

Informational a World-Wide Developer of innovations for content creation YouTube, Facebook, Google, Wikipedia, Wikileaks, Amazon, Alibaba and more new progressive information by a number of global companies with technology, business issues as well as commercial problems are solved and they say that every new generation of information Systems is a bunch of new innovations they are the reason for the emergence and further development of services. By digital economy, only blockchain (Blockchain issues of technology and their use in international financial markets or it is not necessary to understand cryptocurrencies. World Bank "Digital conclusions of his study" dividends " in the development of the economy of countries shows how relevant and important the digital economy is.

METHODS

There are different platforms for different forms of the digital shadow economy. There is a physical black market that exists for the sale of illegal goods and services, as well as a fraudulent data market in which actors exchange stolen data and private information. The physical marketplace functions thanks to special platforms that allow actors to remain anonymous. The fraudulent data market operates on the basis of conventional Internet sites. Various economic actors can act as actors in the digital shadow economy: sellers and service providers, consumers, individuals and legal entities, multinational companies, and commercial networks. One of the main economic drivers of participation in the digital shadow economy is the presence of clear economic benefits. These are a variety of available goods and services, easy and convenient access to a large amount of information about goods, the ability to communicate with the seller, a large number of promotions, the availability of conditions for the return of goods, convenient payment terms. Participants are also stimulated by the difference in price between goods in online stores and in traditional stores. The financial position of the actor is of great importance. According to some studies, subjects that are more financially independent are less likely to become participants in the digital shadow economy. The digital shadow economy is a reality today. Any economic agents can become actors of the digital shadow economy. To operate in the digital shadow economy, various special platforms are used, which are currently forming a fullfledged shadow digital ecosystem, the task of which is to ensure the anonymity of participants and create obstacles for government bodies. Measuring the volume of the digital shadow economy using classical methods for assessing the shadow economy is difficult due to the fact that they do not reflect the characteristics of the phenomenon under study. Based on the theoretical substantiation of the digital shadow economy, for an indirect assessment of development trends, an assessment can be carried out in the context of three directions: assessment of the level of dissemination of digital technologies, assessment of the population's incentives to participate in the shadow economy, assessment of barriers to the development of the digital shadow economy.

RESULTS

In particular, a 10 percent increase in the speed of the internet led to an increase in the country's GDP comes. If in developed countries this figure is 1.21 percent, 1.38% in developing countries. So internet speed 2 if the rate increases, a 13-14 percent increase in the volume of GDP can be achieved. For example, the development of the digital economy in Uzbekistan in 2020 total for state programs 18.2 trl.so ' m and 10.3 billion dollar spending is in sight caught. Modern scientific approaches and innovations

in the digital economy it will be important and priority. The scientific capacity is high in this which networks prosper.

The volume of GDP in the developed countries of the digital economy is also, The share of GDP per capita is also high. In this respect, our state one goal is for the leader to focus heavily on the issue, which is also if, firstly, to raise the standard of living of the population, and secondly, to increase the real income of the population and please our people. It is for this reason that the development of the state and society is further in order to accelerate, the leadership of the Republic made several important decisions accepted. For example, the president of the Republic of Uzbekistan dated December 28, 2018 The most important mentor for 2019 to the Supreme Assembly on tasks In his address, too, on the development of the digital economy in our country he mentioned: "digital technologies of all sectors of the economy the "National concept of the digital economy", which will be updated on the basis of we need to work out. On this basis, the program "Digital Uzbekistan-2030" we need to live. The digital economy has a gross domestic product of at least. Growing by 30 percent allows you to sharply reduce corruption. Prestigious analysis by international organizations is also confirming this. Therefore The "road " to the government on the transition to the digital economy in two months the development of the " map " will be commissioned. To ensure information security in this regard special attention is needed". In connection with this appeal to say that it is possible that the post-industrial or information services sector to the community of the country it includes countries that make up more than 60% of their gross national income. This financing software development networks in states the amount increased more than 130 times in the next thirty years. The penetration of new technologies into our country in all areas leading to the transition of Public Administration and economy to electronic appearance coming.

DISCUSSION

While, to which our country has increased the volume of foreign trade an example is. The result is a new state and non-state electronic service types appeared, new markets were formed and traditional business models the transformation into an electronic form began. Openness as a result of the reforms carried out in the new Uzbekistan, the development of international economic and political relations makes industrial sectors in our country modernization, technical and technological re-equipment created its capabilities. "E-Government", " e-governance", Many phrases like "telecommunications", "Internet", " website it has become an integral part of our life. Dog all of our daily lives covering the field. It is known that today the digital economy is in the creation of added value also gaining importance. Various algorithms, processes and numerical information is the main determinant in the strategic development of corporate business gaining power. Digital nonlinear factors of banks it

is defining its competitiveness, affecting its effectiveness. Experts believe that as of 2020, about 30 of the largest banks more than a percentage of their work activities from blockchain technology began to use. This is due to the fact that the blockchain technology is relatively despite the fact that it has just been created, its revolutionary in existing business processes huge interest among financial market participants, whose coverage of changes the reason for the awakening can be shown.

A decline in real disposable income and an increase in the proportion of the population with incomes below the subsistence level creates risks of involving a large number of people in the operations of the digital shadow economy. A dramatic reduction in costs through the use of information technology, in the absence of institutional control, can attract businesses to the digital shadow economy. The digital shadow economy creates additional sources of inflationary pressure, complicates the restructuring of the economy, and generates inadequate signals to business. Financial electronic fraud hinders the implementation of an effective social policy of the state, reducing the collection of taxes in the state budget, restricting the possibilities of state regulation, and serves as a factor in the deterioration of the investment climate in the country. The digital shadow economy 415 complicates the configuration of the pension, insurance and medical systems, thereby violating the social contract between citizens and the state (the exchange of taxes for public goods). The main barriers to the growth of the digital shadow economy are a high level of cyber security, which provides protection against hacker attacks, and a system for protecting intellectual property rights, which prevents the development of Internet piracy.

As a result-dirty money laundering, embezzlement of funds, inefficient and aimless spending, increase either there is no way to hide and show. Which is legal funds to the economy increases the flow, taxes are paid on time and correctly, the budget distribution is open will, funds directed to the social sphere will not be stolen, schools, hospitals, the money allocated to the roads will be fully reached, electron commercial, internet banking, electronic security, internet advertising and so on, Internet games are seen. The growth of the digital economy is beyond what we have listed above to increase labor efficiency in production, companies increase in competitiveness, decrease in production costs, to the creation of new jobs, the emergence of new modern professions, overcoming poverty and losing social inequality without much influence will not remain.

CONCLUSION

One of the important challenges of digital asset management is is their legal protection. It should be noted that in short periods and from the original creating a copy of digital assets at a lower cost as well as launching can. This, of course, affects the total income of digital assets. The use of cloud technology in managing digital assets

is key information protection in terms of technical, legal and organizational is the development of methods on. Imagine the development of digital assets without the development of digital commerce it's hard to do. Digital commerce, on the other hand, offers simple and reliable digital payment systems requires creation. When servicing the first" online " payment systems from credit and debit cards due to the prevalence among the population used. Credit card issuers" Visa "and" Master Card " from sellers demand the conditions for the implementation of high security measures in the exchange of information they were. The study of the latest trends in the world is unprofitable will not. Because in the world, material and intangible assets in the balance sheet in the period of rapid replacement of its place, we also focus only on the products not focusing on exports, but know-how, blockchain technology activities Broad from the possibilities of the digital economy, studying in harmony with the Times it is desirable that we take the use to a new level compute. In conclusion, it can be said that blockchain technology, cryptocurrencies are also a branch of the digital economy. But digital economy by definition, digital communications, an economy carried out with the help of IT is understood. In this, also as a means of ending the hidden economy can look. Because first of all, all transactions are registered electronically the transition is achieved, and the second is transparent. In addition, in production cost of products and services due to the application of new IT technologies declines.

REFERENCES:

1. Sasha Romanosky, Lillian Ablon, Andreas Kuehn and Therese Jones: Content analysis of cyber insurance policies: how do carriers price cyber risk? *Journal of Cybersecurity*, 2019, 1–19 doi: 10.1093/cybsec/tyz002.
2. Resolution of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan dated March 2, 2016 No 62 "On approval of standard rules of conduct for employees of public administration and local executive bodies"
3. Dusmatov B.O., Fazilov V.A. INNOVATIVE APPROACHES TO MANAGING THE DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL ENTERPRISES. *International journal on economics, finance and sustainable development*.
4. . Gaspareniene L., Remeikiene R., Ginevicius R., Skuka A. Critical attitude towards the theory of digital shadow economy: literature review and new foundations // *Terra Economicus*. 2016.
5. What is the digital economy? Trends, competencies, measurements. Report to the XX April international scientific conference on the problems of economic and social development // *Scientific*. ed. L.M. Gokhberg. Moscow: Ed. House of Higher School of Economics, 2019.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12542593>

UDK: 634,13:581.19

ORCID ID -0000-0003-1625-0330

ORCID ID - 0000-0003-0363-9427

ORCID ID-0009-0002-7446-4353

OREGANO-AS OZIQ-OVQAT QO'SHILMASI TARKIBIDAGI FLAVANOIDLAR MIQDORINI ANIQLASH

Asqarov I.R.

Andijon davlat universiteti Kimyo kafedrası professor,

Mamatqulova S.A.

Farg'ona davlat universiteti Kimyo kafedrası mudiri, k.f.f.d. (PhD)

Jumanova Barno G'aniyevna

Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti o'qituvchisi.

***Annotatsiya:** Ushbu maqolada OREGANO-AS oziq ovqat qo'shilmasi tarkibidagi flavanoidlar miqdorini aniqlash. Suyuqlik xromatografiyasi usuli yordamida aralashma tarkibidagi aniqlangan.*

***Kalit so'zlar:** OREGANO-AS tibbiyot, oziq-ovqat, farmatsevtika, kosmetologiya, xalq tabobati, kimyoviy tarkibi, flavonoidlar, digidrokvertsetin, rutin, suyuqlik xromatografiyasi, asetonitril, YuSSX*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ФЛАВОНОИДЫ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ПИЩЕВОЙ ДОБАВКЕ ОРЕГАНО-АС.

***Аннотация:** В данной статье для определения количества флавоноиды, содержащихся в пищевой добавке «ОРЕГАНО-АС», был определен состав смеси методом жидкостной хроматографии.*

***Ключевые слова:** OREGANO-AS лекарство, продукты питания, фармацевтика, косметология, народная медицина, химический состав, флавоноиды, дигидрокверцетин, rutin, ВЭЖХ, жидкостная хроматография, ацетонитрил, ЮССХ.*

DETERMINATION OF THE AMOUNT OF FLAVONOIDS CONTAINED IN THE OREGANO-AS FOOD ADDITIVE.

Abstract: *In this article, in order to determine the amount of flavonoids contained in OREGANO-AS food additive, the composition of the mixture was determined using the method of liquid chromatography.*

Key words: *OREGANO-AS medicine, food, pharmaceuticals, cosmetology, folk medicine, chemical composition, flavonoids, dihydroquercetin, routine, HPLC, liquid chromatography, acetonitrile, YuSSX.*

Kirish: Flavonoidlar fitokimyoviy moddalar guruhidir, ular ovqatlanish va tibbiyotda muhim birikmalar sifatida qadrlanadi. O‘simlik metabolitlari sifatida, ular antioksidantlar sifatida harakat qilish va yallig‘lanishga qarshi ta‘sir ko‘rsatish orqali sog‘liq uchun foydali ekanligi ma‘lum. Ushbu sog‘liq uchun foydali ta‘sir tufayli flavonoidlar ozuqaviy, farmatsevtik, dorivor va kosmetik ishlab chiqarishda qo‘llaniladi. Flavonoid molekullari turli xil mevalar, sabzavotlar, donalar, ildizlar, jarohat, barglar, gullar va po‘stloqlarda uchraydi.

Flavonoidlarni ko‘pchilik bilishi mumkin va ko‘pchilik ular haqida umuman eshitmagan bo‘lishi mumkin. Aslida, bu inson tanasi uchun zarur bo‘lgan elementidir. Tabiiy flavonoidlar asosan glikozidlar shaklida mavjud bo‘lib, turli xil flavonoid glikozidlar shakllarning har xil turlari, miqdori, ulanish pozitsiyalari va ulanish usullari tufayli hosil bo‘lishi mumkin. Flavonoidlar tabiatda ba‘zi o‘simliklar va rezavor mevalarda keng tarqalgan. Flavonoid glikozidlarni tashkil etuvchi shakarlarga monosaxaridlar, disaxaridlar, trisaxaridlar kiradi. Qattiq flavonoid glikozidlar amorf kukunlar, qolgan flavonoidlar esa asosan kristall qattiq moddalar bo‘ladi.

Flavonoidlar o‘simliklar olamida keng tarqalgan. Ularning aksariyati glikozidlar yoki uglerod shakllarini hosil qilish uchun o‘simliklardagi shakar bilan birlashtiriladi, ba‘zilari esa erkin shaklda ham mavjud. Tabiiy flavonoidlarning yadrosi ko‘pincha gidroksil, metoksi, gidrokarbiloksi va izopenteniloksi kabi o‘rinbosarlarni o‘z ichiga oladi. Ushbu auksoxromlar mavjudligi sababli, bu turdagi birikmalar asosan sariq rangga ega. Va molekuladagi piridon halqasidagi kislorod atomi kuchli kislota va tuz hosil qilishi mumkinligi sababli flavonoid birikma deb atashgan.

Flavonoidlar inson immunitetini yaxshilaydi. Flavonoidlar insonlar uchun juda yaxshi himoya ta‘siriga ega. Bu inson limfotsitlarining faolligini yaxshilaydi, shuningdek, radiatsiya shikastlanishi natijasida kelib chiqqan immunitet holatining buzilishini kamaytirishi mumkin. Jami flavonoidlar bakterial viruslar va boshqa patogenlar va boshqa omillarni ham kamaytirishi mumkin. Tizimga zarar etkazish,

odatda umumiy flavonoidlarni o'rtacha iste'mol qilish tananing immunitetini sezilarli darajada yaxshilashi mumkin.

Flavonoidlar qon aylanishini yaxshilashi mumkin va qon aylanish funksiyasini samarali ravishda yaxshilash, inson limfotsitlari faoliyatini yaxshilash, bakteriyalar, viruslar va boshqa patogen mikroorganizmlarning inson immunitet tizimiga zarar etkazishini oldini oladi va qondagi xolesterin miqdorini kamaytiradi, shuning uchun flavonoidlar nafaqat yurak-qon tomir va serebrovaskulyar kasalliklarni, balki yurak-qon tomir kasalliklaridan aziyat chekadigan odamlarga kasallikdan halos bo'lishda yordam beradi. O'rtacha iste'moli ham ma'lum bir yaxshilanish ta'siriga ega

Ilmiy o'rganishlarimizda Shalfey (Salvia) va Tog'rayxon (Oregano) o'simliklarini 50:50 nisbatda aralashtirib OREGANO-AS oziq ovqat qo'shilmasi tarkibidagi flavonoidlar miqdorini o'rganib chiqdik.

Adabiyotlar tahlili va metodlari: Dorivor Shalfey bargining preparatlari burislitiruvchi, dezinfeksiyalovchi va yuqori nafas yo'llari yallig'langanda yallig'lanishga qarshi ta'sir etuvchi dori sifatida, og'iz va tomoqni chayqash uchun ishlatiladi.

Ushbu giyoh antiseptik va yallig'lanishga qarshi vosita bo'lib, tarkibi efir moyi, kamfaraga mo'ligi tufayli nafas yo'llari, milk kasalliklarini davolashda qo'llaniladi. Tog'rayxon (Origano) Yasnotkadoshlar oilasiga mansub o'tsimon o'simliklarning bir turi hisoblanadi. Biz bu o'simliklarni bir biriga har hil nisbatlarda aralashtirib antioksidantligini aniqlaganimizda bu ikki o'simlik 50:50 nisbatda o'zining eng yuqori antioksidantlik hususiyatini namoyon qildi, Va shuning uchun biz Shalfey (Salvia) va Tog'rayxon (Oregano) o'simliklarini 50:50 nisbatda aralashtirib OREGANO-AS oziq ovqat qo'shilmasi tarkibidagi flavonoidlar miqdorini o'rganib chiqdik.

Natijalar va muhokamalar. Namuna tarkibidagi flavonoidlarni suyuqlik xromatografiyasi usuli yordamida aniqlandi. Namunadan 5-10 gr miqdorida analitik tarozida tortib olinib, 300 ml hajmdagi yassi kolbaga solinadi. Ustiga 50 ml 70% li etanol eritmasidan qo'shiladi. Aralashma magnit aralashtirgich, teskari sovutkich bilan jihozlanib, 1 soat davomida intensiv aralashtirib turgan holda 70-800S qaynatiladi va keyinchalik 2 soat davomida xona haroratida aralashtiriladi. Aralashma tindirilib filtrlab olinadi. Qolgan qismiga 25 ml 70% etanoldan solib 2 marta qayta ekstraksiya qilinadi. Filtratlar birlashtiriladi va 100 ml o'lchagich kolbaga solinib chizig'igacha 70% etanol bilan to'ldiriladi. Hosil bo'lgan eritma sentrafugada 6000-8000 oborot/minut tezlikda 20-30 daqiqa davomida aylantiriladi. Hosil bo'lgan eritma ustki qismidan analiz uchun olindi.

Adabiyotlarda Steroidlar va Flovonoidlarni YUSSX bilan aniqlashda elyuyent sifatida fosforli, atsetatli bufer sistemalari va atsetonitrildan foydalanilgan. Biz fosfatli bufer sistemasi hamda atsetonitrildan foydalandik.

Xromotografiya sharoitlari:

Flavanoidlar	Oregano AS
	Konsentrastiya mg/gr
Digidrokvertsetin	41.11
Luytionin	18.1
Rutin	55.08
Senerozid	2.1
Kvertsetin	0.12
Salidrozd	9.17

Xromotograf Agilent-1200 (avtodorator bilan jihozlangan)

-Kolonka Exlipse XDB C 18 (obrashenno-fazniy), 5 mkm, 4,6 x250mm

-Diod matritsali detektor (DAD), 254 nm, 272 nm identifikatsiya qilindi.

-Oqim tezligi 0,8 ml/min

- Elyuyent fosfatli bufer: atsetonitril:

0-5 min 95:5,

6-12 min 70:30,

12-13 min 50:50,

13-15 min 95:5,

termostat harorati 300S,-10 mkl kiritilgan miqdor (vkol)

Xromotografga dastlab, ishchi standart eritmalar, keyinchalik tayyorlangan ishchi eritmalar kiritildi.

Xulosa: Biz Shalfey (Salvia) va Tog'rayxon(Oregano) o'simliklarini 50:50 nisbatda aralashtirib OREGANO-AS oziq ovqat qo'shilmasi tarkibidagi flavanoidlar miqdorini o'rganib chiqdik. Eng yuqori ko'rsatgich dihidrokvertsetin va rutinda aniqlandi. Dihidrokersetin juda yuqori dozalarda ham toksik bo'lmagan kversetinining toza shaklidir. Dihidrokersetin normal qon qovushqoqligini saqlab qolishga yordam beradi va kichik tomirlarning trombozini oldini oladi. Kapillyarlarni mustahkamlaydi va qon tomirlarining elastikligini saqlaydi, qon ketishining oldini oladi.Rutin ham immunitetni ko'taradi,qondagi o'tkazuvchanlikni yaxshilaydi va ko'z bosimini tartibga soladi.Bizning Oregano-As oziq ovqat qo'shilmasida ushbu flavanoidlar miqdori yuqoriligini hisobga olib ushbu flavanoidlar etishmasligida kelib chiqadigan kasalliklarda oziq –ovqat qo'shilmasi sifatida amalyotga tatbiq etish tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Stiven A., Koen Daniel J. Fenil izotiyosiyarat hosilalaridan foydalangan holda aminokislotalar tahlili // Jour. Analitik biokimyo – 1988. – V.17.-No1.-P.1-16.
2. Асқаров.И.Р. Табобат комуси . Тошкент.- Мумтоз сўз. - 2019.
3. Қаюмов А.Қ., Бердиев Э.Т., Ҳамроев Ҳ.Ф., Турдиев С.А. // Дендрология-тошкент, // -“Фан ва технологиялар”, - 2015
4. Jumanova, B. (2023). CHEMICAL COMPOSITION OF THE MARMARAK MEDICINAL PLANT (SALVIA OFFICINALIS) AND USE IN PEOPLE’S MEDICINEhttps://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=5yBnCGoAAAAJ&citation_for_view=5yBnCGoAAAAJ:2osOgNQ5qMEC
5. Jumanova, B. (2024) DORIVOR SHALFEY O‘SIMLIGINING KIMYOVIY TARKIBI VA XALQ TABOBATIDA QO‘LLANILISHI
https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=5yBnCGoAAAAJ&citation_for_view=5yBnCGoAAAAJ:LkGwnXOMwfcC
6. Abdujabborova, C. (2023). STYPHONOLOBIIUM JAPONICUM (SOFORA JAPONICA) THE CHEMICAL COMPOSITION AND APPLICATION IN MEDICINE
<https://sirpublishers.org/index.php/jomap/article/view/271>
https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=hKvs_GgAAAAJ&citation_for_view=hKvs_GgAAAAJ:eQOLeE2rZwMC
7. Gulomova, N. (2023). КОЛЮЧЕЛИСТНИК, ТУРКЕСТАНСКИЙ МЫЛЬНЫЙ КОРЕНЬ: ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПРИМЕНЕНИЕ В МЕДИЦИНЕ. Евразийский журнал медицинских и естественных наук, 3(12), 178–183. извлечено от <https://in-academy.uz/index.php/EJMNS/article/view/25175>
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10437434>
8. Абдужабборова Ч.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЮПИНА В НАРОДНОЙ МЕДИЦИНЕ И РЕЦЕПТАХ . “Fizikaviy va kolloid kimyo fanlarining fundamental va amaliy muammolari hamda ularning innovatsion yechimlari” Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman. - 2024/2/10. -С. 1140,1141.
https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=hKvs_GgAAAAJ&citation_for_view=hKvs_GgAAAAJ:AvfA00y_GE0C
9. Асқаров И.Р. Товарлар кимёси (Монография). Фан ва технологиялар Марказининг босмахонаси. -Тошкент - 2019. -1000 б.
10. Воробьев А.Е., Мамасайдов Д.Т., Воробьев К.А., Абдужабборова Ч.С. // БИОТЕХНОЛОГИЯ В МЕДИЦИНЕ И ЗНАЧЕНИЕ НАНОЧАСТИЦ // Монография // Фергана // “Classic” -2024 // 210 с.
https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=hKvs_GgAAAAJ&citation_for_view=hKvs_GgAAAAJ:BUYA1_V_uYcC
11. Mamatqulova, S. A., & Abdujabborova, C. S. qizi. (2024). LYUPIN O‘SIMLIGI KIMYOVIY TARKIBI VA XALK TABOBATIDA QO‘LLANILISHI. Educational research in universal sciences, 3(3), 73–79.
https://doi.org/10.5281/zenodo.10836516https://scholar.google.com/citations?view_o

[p=view_citation&hl=ru&user=hKvs_GgAAAAJ&citation_for_view=hKvs_GgAAAAJ:Z5m8FVwuT1cC](https://doi.org/10.5281/zenodo.10361541)

12. Askarov, I. R., & Gulomova, N. S. (2023). Chemical Composition of Sambucus Nigra and its role in folk medicine. International Bulletin of medical sciences and clinical research (Т. 3, Выпуск 12, сс. 16–20). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10361541>

13. Jumanova, B. (2023). Chemical Composition of the Marmarak medicinal plant (Salvia officinalis) and use in people's medicine. В academic research in modern science (Т. 2, Выпуск 26, сс. 158–162). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1038941>

14. Jumanova, B. (2024). ОШЛОВЧИ ТОТИМ(СУМАХ) КИМЁВИЙ ТАРКИБИ ВА ҲАЛҚ ТАБОБАТИДА ҚЎЛЛАНИЛИШИ https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=5yBnCGoAAAAJ&citation_for_view=5yBnCGoAAAAJ:FxGoFyzp5QC

15. Stiven A., Koen Devid J. Fenilizotiosiyanat hosilalari yordamida aminokislotalarni tahlil qilish // jurnal. Analitik biokimyo 1988. - Jild 17.-№1.1 16-sahifa.

16. Jumanova, B. (2023). Cumah o'simligining kimyoviy tarkibi va halq tabobatida ishlatilishi

https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=5yBnCGoAAAAJ&citation_for_view=5yBnCGoAAAAJ:eQOLeE2rZwMC

17. Jumanova, B. (2023). Qizil ro'yan kimyoviy tarkibi va halq tabobatida ishlatilishi

https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=5yBnCGoAAAAJ&citation_for_view=5yBnCGoAAAAJ:WF5omc3nYNoC

18. Jumanova, B. (2023). Chemical composition of helichrysum arenarium and its use in folk medicine

https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=5yBnCGoAAAAJ&citation_for_view=5yBnCGoAAAAJ:d1gkVwhDpl0C

19. Jumanova, B. (2024). OREGANO-AS OZIQ OVQAT QO'SHILMASI TARKIBIDAGI VITAMINLAR MIQDORINI ANIQLASH

https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=5yBnCGoAAAAJ&citation_for_view=5yBnCGoAAAAJ:hqOjcs7Dif8C

20. Jumanova, B. (2024). CHEMICAL COMPOSITION OF THE MEDICINAL PLANT SAGE AND ITS USE IN TRADITIONAL MEDICINE

https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=5yBnCGoAAAAJ&citation_for_view=5yBnCGoAAAAJ:ufrVoPGSRksC

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12542647>

ISHLAB CHIQUARISH TA'LIM USTALARINI MUHANDISLIK KOMPETENSIYALARINI RIVOJLANTIRISH METODIKASI

Akramov Azamat Perimkulovich

Buxoro neft va gaz sanoati kollejining malaka oshirish va qayta
tayyorlash bo'limi boshligi

ANNOTATSIYA:

Mazkur maqolada ishlab chiqarish ta'lim ustalarining muhandislik kompetensiyalarini rivojlantirish ularga qo'yiladigan talablar haqida qisqacha bayon qilingan. Professional ta'lim muassasalarida ularning kasbiy va shaxsiy kamolotini ta'minlash uchun zarur pedagogik shart-sharoitlarni yaratish, mutaxassislar tayyorlash mazmuni va tuzilmasini modernizatsiyalash, psixologik-pedagogik sharoitlarini aniqlash hamda uning sifatini nazorat qilish va baholash mexanizmini ishlab chiqish orqali mutaxassis kompetentligini rivojlantirishning asosiy maqsadini belgilaydi.

Kalit so'zlar: *Muhandislik kompetensiya, pedagog, innovatsion fikrlash, bilim, ko'nikma, malaka, qobiliyat, integratsiya, modernizatsiya, psixologik-pedagogik, mexanizm, kommunikativ, tabaqalashtirilgan ta'lim dasturlari, o'quv reja, o'quv dastur.*

ABSTRACT:

This article briefly describes the requirements for the development of engineering competencies of production education masters. It defines the main goal of developing specialist competence by creating the necessary pedagogical conditions to ensure their professional and personal development in professional educational institutions, modernizing the content and structure of specialist training, determining psychological and pedagogical conditions, and developing a mechanism for monitoring and evaluating its quality.

Key words: *Engineering competence, pedagogue, innovative thinking, knowledge, skill, competence, ability, integration, modernization, psychological-pedagogical, mechanism, communicative, differentiated educational programs, curriculum, curriculum.*

KIRISH. Bugungi kunda texnologik taraqqiyot va ishlab chiqarish jarayonlarining murakkablashuvi sababli ishlab chiqarish ta'lim ustalari (ustaxonalar va laboratoriyalar ustalari) uchun muhandislik kompetensiyalarini rivojlantirish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu maqolada ishlab chiqarish ta'lim ustalarini muhandislik kompetensiyalarini rivojlantirish metodikasi takomillashtirilishi, zamonaviy texnologiyalar va interaktiv o'qitish usullaridan foydalanish bo'yicha tavsiyalar beriladi.

Muhandislik Kompetensiyalari Nima?

Muhandislik kompetensiyalari quyidagi asosiy ko'nikmalarni o'z ichiga oladi:

- **Texnik bilimlar:** Qurilmalar, texnologik jarayonlar va dasturiy ta'minot bo'yicha chuqur bilim.
- **Amaliy ko'nikmalar:** Mashina va mexanizmlar bilan ishlash, ularga texnik xizmat ko'rsatish, ta'mirlash va sozlash.
- **Loyihalash va tahlil qilish:** Loyihalarni rejalashtirish, muhandislik tahlili va sinovlar o'tkazish.
- **Muammolarni hal qilish:** Texnologik muammolarni aniqlash va samarali yechimlar topish.
- **Innovatsion fikrlash:** Yangi texnologiyalarni qo'llash va ishlab chiqarish jarayonlarini modernizatsiya qilish.

Metodika takomillashtirishining asosiy yo'nalishlari

1. Zamonaviy ta'lim texnologiyalarini joriy etish

1.1. Interaktiv o'qitish vositalari

- **Simulyatorlar va virtual laboratoriyalar:** Muhandislik jarayonlarini simulyatsiya qilish orqali o'quvchilar amaliy ko'nikmalarini rivojlantiradi.
- **Onlayn kurslar va vebinarlar:** Zamonaviy texnologiyalar va usullar bo'yicha bilim olish imkoniyatini beradi.

1.2. O'quv dasturlarini yangilash

- Muhandislik fanlari bo'yicha o'quv dasturlarini zamonaviy texnologiyalar va innovatsion yondashuvlar bilan boyitish.

2. Amaliy mashg'ulotlarni kengaytirish

2.1. Ishlab chiqarish bilan hamkorlik

- Mahalliy ishlab chiqarish korxonalarini bilan hamkorlikda amaliy mashg'ulotlar va stajirovkalar tashkil etish.
- O'quvchilarni real ishlab chiqarish jarayonlariga jalb qilish.

2.2. Loyihalar va tadqiqot ishlari

- Muhandislik loyihalari va tadqiqot ishlarini bajarish orqali o'quvchilarni muammolarni hal qilish va innovatsion fikrlashga o'rgatish.

3. Baholash va tahlil metodikasini takomillashtirish

3.1. Kompetensiya asosida baholash

• O'quvchilarning muhandislik kompetensiyalarini aniq va shaffof baholash mezonlari va ko'rsatkichlari orqali baholash.

• Amaliy vazifalar, loyihalar va testlar yordamida baholash.

3.2. Muntazam ravishda tahlil qilish

• O'quv dasturlarining samaradorligini muntazam tahlil qilish va zarurat bo'lganda ularni yangilash.

4. O'qituvchilarni rivojlantirish

4.1. Malaka oshirish kurslari

• O'qituvchilar uchun malaka oshirish kurslarini tashkil etish.

• Zamonaviy texnologiyalar va muhandislik fanlari bo'yicha bilimlarni yangilash.

4.2. Professional rivojlanish dasturlari

• O'qituvchilarni innovatsion o'qitish usullari va texnologiyalari bilan tanishtirish uchun maxsus dasturlar ishlab chiqish.

Natijalar va foyda

Ushbu metodika takomillashtirilishi orqali ishlab chiqarish ta'lim ustalarining muhandislik kompetensiyalarini rivojlantirish quyidagi natijalarni beradi:

• **Malakali mutaxassislar tayyorlash:** Ishlab chiqarish jarayonlarini samarali boshqarish va muammolarni hal qilish qobiliyatiga ega bo'lgan mutaxassislar yetishib chiqadi.

• **Ishlab chiqarish samaradorligini oshirish:** Innovatsion fikrlash va zamonaviy texnologiyalarni qo'llash orqali ishlab chiqarish jarayonlari optimallashtiriladi.

• **O'quv jarayonining sifatini oshirish:** Ta'lim jarayonini qiziqarli va samarali qilish orqali o'quvchilarning bilim olishga bo'lgan qiziqishlari ortadi.

XULOSA. Ishlab chiqarish ta'lim ustalarining muhandislik kompetensiyalarini rivojlantirish metodikasini takomillashtirish zamonaviy ta'lim jarayonining muhim qismidir. Interaktiv o'qitish vositalari, amaliy mashg'ulotlar, kompetensiya asosida baholash va o'qituvchilarni rivojlantirish orqali ta'lim jarayoni samaradorligini oshirish mumkin. Shu bilan birga, bu yondashuv ishlab chiqarish korxonalarining malakali kadrlar bilan ta'minlanishini ta'minlaydi va umumiy ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Khasanovich, Gaffarov Laziz. "POSSIBILITIES OF THE INFOCOMMUNICATION BASE IN TEACHING ON DIFFERENTIATED EDUCATIONAL PROGRAMS IN PROFESSIONAL EDUCATIONAL INSTITUTIONS." *Berlin Studies Transnational Journal of Science and Humanities* 2.1.5 Pedagogical sciences (2022).
2. Khasanovich G. L. POSSIBILITIES OF THE INFOCOMMUNICATION BASE IN TEACHING ON DIFFERENTIATED EDUCATIONAL PROGRAMS IN PROFESSIONAL EDUCATIONAL INSTITUTIONS //Berlin Studies Transnational Journal of Science and Humanities. – 2022. – T. 2. – №. 1.5 Pedagogical sciences.
3. Khasanovich,G.L. (2022). POSSIBILITIES OF THE INFOCOMMUNICATION BASE IN TEACHING ON DIFFERENTIATED EDUCATIONAL PROGRAMS IN PROFESSIONAL EDUCATIONAL INSTITUTIONS. *Berlin Studies Transnational Journal of Science and Humanities*, 2(1.5 Pedagogical sciences)
4. Gaffarov L. X. et al. INTERAKTIV XIZMATLARDAN FOYDALANISHNING MAQSAD VAZIFALARI //Innovative Development in Educational Activities. – 2024. – T. 3. – №. 2. – S. 40-43.
5. Gaffarov L. X. et al. VR TEXNOLOGIYALAR VA UNI TA’LIM TIZIMIDAGI O‘RNI //SCHOLAR. – 2024. – T. 2. – №. 3. – S. 101-106.
6. Gaffarov L. X., Shukurov F. E. PYTHON DASTURLASH TILINI O‘RGANISH BO‘YICHA WEB-KVESTLARNI YARATISH TEXNOLOGIYASI //Educational Research in Universal Sciences. – 2024. – T. 3. – №. 3. – S. 246-250.
7. Gaffarov L. X. et al. TALABALAR DAVOMATINI NAZORAT QILUVCHI MOBIL ILOVA ISHLAB CHIQUISH TEXNOLOGIYASI //Educational Research in Universal Sciences. – 2024. – T. 3. – №. 3. – S. 251-254.
8. Gaffarov L. X. i dr. Malaka Oshirish Ta’lim Tizimida Islohotlar: Innovatsion G‘oyalar //IJTIMOIY FANLARDA INNOVASIYA ONLAYN ILMIY JURNALI. – 2021. – T. 1. – №. 5. – S. 43-49

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12542688>

DIFFERENCES BETWEEN THE CONCEPTS OF PHYSICAL QUALITY AND PHYSICAL ABILITY

Luqmonov Subhonjon Shavqiddin o'g'li

Phd student of Bukhara State Pedagogical Institute

Subhonjonluqmonov@gmail.com

ABSTRACT

This article examines the differences between the concepts of physical quality and physical ability, their understanding, as well as their common and different aspects.

Key words: *Physical quality, physical ability, flexibility, strength, promptness, endurance, agility, young abilities.*

РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ ПОНЯТИЯМИ ФИЗИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА И ФИЗИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматриваются различия между понятиями физического качества и физической способности, их понимание, а также их общие и различные аспекты.

Ключевые слова: *Физические качества, физические способности, сила, выносливость, ловкость, скорость, гибкость, возрастные способности.*

Nowadays, our esteemed President Shavkat Miromonovich pays special attention to physical culture and sports. In this regard, the Republic has raised the level of sports to the level of state policy, giving priority to the upbringing of a healthy and

harmoniously developed generation and because of the improvement and organizational foundations of any youth, sports are becoming an important factor in shaping a healthy lifestyle among students, shaping their physical and spiritual well-being.

Decree of the President of the Republic of Uzbekistan No PF-5887 of December 4, 2019 "On measures to bring football development in Uzbekistan to a completely new level", Resolution of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan dated April 30, 2021 No 261 "On measures to increase the efficiency of football clubs" and other relevant regulations in this area to ensure the quality of education serves to a certain extent in this study.

Further development of physical culture and sports in the country, involvement of all segments of the population, especially young people in regular physical culture and mass sports, ensuring transparency in the formation of the national team of Uzbekistan in sports, PF-5887 of December 4, 2019 of the President of the Republic of Uzbekistan "On measures to create a methodology for the selection of talented athletes and the development of football in Uzbekistan to a completely new level" and Decree No PF-5924 of January 24, 2020 "On measures to further improve and promote physical culture and sports in the Republic of Uzbekistan". These laws and decisions serve as the main sources for the development of sports in our country

Physical training of young athletes is considered one of the most important components of sports training and is understood as a process aimed at comprehensive development of the body, strengthening of health, improvement of physical abilities and creation of a solid functional base for all other types of training.

Modern sport makes high demands on the physical fitness of the athlete. This can be explained by the following factors:

- 1) Increasing achievement in sports always requires a new level of development of physical abilities from the athlete;
- 2) A high level of physical fitness is a necessary condition for increasing training and competition loads.

In the process of forming a person's physical culture, the participants not only reduce the movements and knowledge related to them, but also develop their physical abilities.

Physical abilities are a set of psychological, physiological and morphological characteristics of a person that meet the requirements of this or that muscle activity and ensure its effective performance.

The term "physical (motor) qualities" has been used for a long time to express special aspects of human movement capabilities. Now, some authors propose to exclude it from scientific treatment due to the simple formalistic content of the concept of "physical qualities" and to leave only the term "physical abilities" in their place. Nevertheless, this term is more common in everyday speech and in scientific-methodological literature. Therefore, perhaps, it is useful to determine the similarities and differences between these two concepts, to determine the situations of their use.

First of all, it should be noted that the concept of "quality" is always used in relation to something, and it expresses its characteristic characteristic that distinguishes it from other things, in particular, a product, raw materials, food, qualities of life, of a person, the quality of knowledge and so on is spoken of in this way. In the field of physical education, this term should be used in the same sense.

Therefore, it is possible to check the physical qualities of a person in relation to one or another shape in which physical abilities are manifested, such as some characteristics of his movement capabilities, that is, to think about them based on the abilities that have been realized. A person can be the owner of various abilities that differ from each other in terms of quality. It is the silitian uniqueness of these various physical abilities that testifies to the mountain of his physical qualities. Characteristics of the quality of human abilities in life, physical education and sports are reflected in the expressions "strong", "quick", "agile", "flexibility". The importance of these qualities in life was considered as a criterion to distinguish them. In fact, physical qualities are considered the level of achievement of individual physical abilities, their accuracy, uniqueness, importance.

REFERENCES

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 9 martdagi “O‘zbekiston sportchilarini 2020 yilda Tokio shahrida o‘tkaziladigan XXXII Olimpiya o‘yinlari va XVI Paralimpiya o‘yinlariga tayyorlash haqida”gi PF-2821-son farmoni.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “O‘zbekistonda futbolni rivojlantirishni mutlaqo yangi bosqichga olib chiqish chora-tadbirlari to‘g‘risida” 2019-yil 4-dekabrda PF-5887-son farmoni.
3. O‘zbekiston Respublikasida jismoniy tarbiya va sportni yanada takomillashtirish va ommalashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” 2020-yil 24-yanvardagi PF-5924-son farmoni.
4. Ikromov A. A. THE INFLUENCE OF GAMES ON THE DEVELOPMENT OF INTELLECTUAL AND PHYSICAL ACTIVITY FOR PRESCHOOL CHILDREN // Scientific reports of Bukhara State University. – 2020. – T. 3. – №. 4. – C. 324-328
5. Ikramov.A.A. Luqmonov.S.Sh. The Importance of Pre-Tournament Psychological Training of Players. INTERNATIONAL JOURNAL ON ECONOMICS, FINANCE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT ISSN (electronic): 2620-6269/ ISSN (printed): 2615-4021

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12603484>

CALCIUM BINDERS: COMPOSITION, TYPES AND APPLICATION

Khojimatov Alisher Nazirjonovich,

Teacher of the Department of Inorganic Chemistry,
Faculty of Natural Sciences, Namangan State University

Tursunboev Khusayn

Namangan State University, Faculty of Natural Sciences,
2nd year student of Chemistry

tursunboyevxusaynjon@gmail.com

Abstract: *Calcium binders (or calcium-cement binders) are widely used materials in the construction industry. These binders play an important role in the construction of various structures, as they create concrete with high strength and durability. In this article, we will discuss in detail the composition, types and uses of calcium binders. Let's consider the main advantages and disadvantages of calcium binders.*

Key words: *calcium silicates, silicate gel, carbon dioxide, global warming.*

Аннотация: *Кальциевые вяжущие (или кальцево-цементные вяжущие) являются широко применяемыми материалами в строительной отрасли. Эти вяжущие играют важную роль при возведении различных конструкций, так как создают бетон высокой прочности и долговечности. В этой статье мы подробно обсудим состав, виды и применение связующих кальция. Рассмотрим основные преимущества и недостатки кальциевых вяжущих.*

Ключевые слова: *силикаты кальция, силикатный гель, углекислый газ, глобальное потепление.*

***Annotatsiya:** Kalsiyli bog'lovchilar (yoki kalsiy-sement bog'lovchilari) qurilish sanoatida keng qo'llaniladigan materiallardir. Ushbu bog'lovchilar turli xil inshootlarni qurishda muhim rol o'ynaydi, chunki ular yuqori mustahkamlik va chidamlilikka ega bo'lgan beton hosil qiladi. Ushbu maqolada kalsiyli bog'lovchilarining tarkibi, turlari va ularning qo'llanilishi haqida batafsil to'xtalamiz. Kalsiyli bog'lovchilarining asosiy afzalliklari va kamchiliklarini ko'rib chiqamiz.*

***Kalit so'zlar:** kaltsiy silikatlar, silikat gel, karbonat angidrid, global isish.*

Calcium binders: Calcium binders mainly consist of calcium silicates. Their main components are calcium oxide (CaO) and silicon dioxide (SiO₂). These components are synthesized at high temperature and result in the formation of calcium silicates. When calcium silicates react with water, they form calcium hydroxide (Ca (OH)₂) and silicate gel, which causes the concrete to harden. The main types of calcium binders include: portland cement, alumina cement and slag cement [1] .

Calcium binders:

Portland cement. Portland cement is the most commonly used calcium binder. This cement contains a high amount of calcium silicates, which help the concrete harden quickly. Portland cement is widely used in various fields of construction, including the construction of roads, bridges and buildings. It is distinguished by its high strength and durability.

Alumina cement. Alumina cement is produced on the basis of calcium aluminates. This cement has high heat resistance and fast hardening properties. Alumina cement is commonly used in high-temperature environments, such as in the metallurgical and chemical industries. Since alumina cement has high mechanical strength, it is used in special constructions.

Slag cement. Slag cement is made on the basis of slag obtained from the metallurgical industry. This type of cement is more environmentally friendly and uses less energy in its production. Slag cement has the properties of durability and water

resistance. It is also characterized by long-term stability and resistance to chemical effects [2] .

Calcium binders Application :

Calcium binders are used in the production of various building materials. Their main uses are as follows:

In concrete production:

Calcium binders are the main component in concrete production. Concrete is a mixture of cement, water, and aggregates (sand, gravel). Calcium binders provide a strong and durable structure during the hardening process of concrete. Concrete is widely used in construction because it has a high load-bearing capacity.

In the production of lime and gypsum:

Calcium binders also play an important role in the production of lime and gypsum. Lime and plaster are used in construction for plastering internal and external walls. Their mixture contains calcium hydroxide, which helps the materials to harden quickly and become strong. The use of lime and plaster accelerates construction work and increases the durability of structures.

In special building materials:

Some special construction materials, such as fire- resistant materials, are made on the basis of calcium binders. These materials retain their properties even at high temperatures. Special building materials can also be resistant to the effects of chemicals, which allows them to be widely used in industrial facilities.

calcium binders:

- **Durability:** Concrete produced on the basis of calcium binders has high durability. This ensures long-term stability of structures.

- **Fast setting:** Calcium binders such as Portland cement set quickly and speed up the construction process. This is especially important in fast-paced construction.

- **Durability:** These materials show high resistance to water, fire and chemicals. This ensures the long-term use of the facilities.

Disadvantages:

- **Environmental impact:** The production process of calcium binders consumes a lot of energy and emits a lot of carbon dioxide (CO₂). This causes global warming and environmental problems.

- **Cost:** Some calcium binders, such as alumina cement, are expensive. This can increase the overall cost of construction projects.

- **Manufacturing challenges:** The production of calcium binders requires complex processes and requires the use of high technology [3] .

In conclusion, it can be said that calcium binders are an integral part of the construction industry. Due to their high strength, durability and fast hardening properties, these materials are widely used in the production of various constructions and building materials. At the same time, it is necessary to consider factors such as environmental impact and cost. In the future, research will be continued in the direction of reducing the environmental impact of the production of calcium binders and reducing their cost. This article is written to provide an overview of calcium binders, a topic that requires further research and the application of new technologies.

REFERENCES:

1. Hewlett, P. C. (Ed.). (2003). "Lea's Chemistry of Cement and Concrete". Elsevier.
2. Mehta, P. K., & Monteiro, P. J. M. (2014). "Concrete: Microstructure, Properties, and Materials". McGraw-Hill Education.
3. Juenger, M. C. G., & Siddique, R. (2015). "Recent advances in understanding the role of supplementary cementitious materials in concrete". Cement and Concrete Research, 78, 71-80.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12603507>

TUT BARGINING KIMYOVIY KOMPONENTLARI, BIOLOGIK VA FOYDALI XUSUSIYATLARI

Tursunboyev Xusayn Xabibullo o'g'li

Namangan davlat universiteti Tabiiy fanlar fakulteti

Kimyo yo'nalishi 2-bosqich talabasi

E-mail: tursunboyevxusaynjom@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada ipakchilik sanoatida asosiy o'rin tutadigan tut bargi etimologiyasi hamda uning kimyoviy va biologik xususiyatlari haqida ma'lumotlar yozib o'tilgan.

Kalit so'zlar: Tut bargi, ipak qurti, epidermis, kutikula qavati, CaSO_3 tuzlari, flavonoidlar, fenolik kislotalar, alkaloidlar, terpenoidlar, antotsianinlar, antidiabetik va antioksidant xususiyatlar.

Аннотация: В статье содержится информация об этимологии листа шелковицы, играющего ключевую роль в шелковой промышленности, и его химических и биологических свойствах.

Ключевые слова: лист шелковицы, тутовый шелкопряд, эпидермис, кутикула, соли CaSO_3 , флавоноиды, фенольные кислоты, алкалоиды, терпеноиды, антоцианы, противодиабетические и антиоксидантные свойства.

Abstract: This article contains information about the etymology of the mulberry leaf, which plays a key role in the silk industry, and its chemical and biological properties.

Key words: Mulberry leaf, silkworm, epidermis, cuticle layer, CaSO_3 salts, flavonoids, phenolic acids, alkaloids, terpenoids, anthocyanins, antidiabetic and antioxidant properties.

Tut daraxtining bargi ipak qurtining yagona ozig'i hisoblansa, uning mevalari shirin va to'yimliliigi hamda shifobaxshligi bilan inson salomatligi uchun nihoyatda bebahodir. Tut daraxti juda qadimgi ko'p yillik o'simlik bo'lib, tarixiy manbalarga ko'ra 5000 yil ilgari Xitoyda tarqalgan. Asrlar davomida xalq selektsiyasi tamonidan Shotut, Balxi tut, Marvarid tut va boshqa ko'plab tut navlari yaratilib, hozirgi paytda ham o'stirilmoqda.

Mutaxassislarning so'zlariga ko'ra, tut ko'chatlari asosan ikki usul — urug'idan va payvand usulida yetishtiriladi. Ko'chatlar urug'idan ko'paytirilganida 2 yilda tayyor bo'lsa, payvand usulida tayyor ko'chatni olish uchun 3 yil vaqt kerak bo'ladi. Yangi tut navlarini yaratishda esa selektsiya usulida changlatish va tanlab olish usulidan foydalaniladi.

Ma'lumki, qishloq xo'jaligining ipakchilik sanoati uchun xomashyo yetkazib beradigan asosiy tarmoqlaridan biri ipak qurti boqish, pilla yetishtirish majmuidir. Pilla yetishtirish majmualarining bevosita tutzorlar yaqinida barpo etilishi, 2 barobar ko'p hosil beradigan, ozuqa qiymati yuqori va sovuqqa chidamli tut ko'chatlarining olib kelinishi pilla yetishtirish hajmlarini oshirish hamda yuqori qo'shimcha qiymatga ega mahsulotlar, shu jumladan, shoyi gazlamalar va tayyor mahsulotlar ishlab chiqarishga xizmat qiladi. Bu jarayonda tut bargi asosiy o'rinda turadi. Shuning uchun O'rmon xo'jaligi agentligi mutasaddilari tomonidan tut ko'chatlarini yetishtirish, bo'yicha bir qator chora-tadbirlar amalga oshirilib kelinmoqda.

Xususan, ayni paytda tut daraxtining urug'lari pishib yetilgan bo'lib, o'rmon xo'jaliklari tomonidan tut urug'lari jamg'arilmoqda, niholxonalar tashkil etilmoqda.

Tut bargining tuzilishi. Ipak qurti monofag, ya'ni faqat tut bargi bilan ovqatlanadi. Shu sababli tutchilikning oldiga qo'ygan eng asosiy maqsadi tut daraxtlaridan olinadigan barg hosilini tobora oshirish va uni sifatini yaxshilashdir. SHu bilan birga, barg o'simlikni eng muhim organlaridan biri hisoblanadi. Unda fotosintez, ya'ni havodan SO_2 o'zlashtirib, organik moddalarni hosil qilish, nafas olish (organik moddalarni oksidlantirish) va transpiratsiya (suvni bug'latish) kabi murakkab fizik va kimyoviy hodisalar bo'lib turadi. Barg o'sish qonuni oldidagi meristema

hujayralaridan hosil bo'ladi. Barg bilan novda o'rtasidagi qo'ltiqda qo'ltiq kurtaklari rivojlanadi. Barg oldin tepa uchidan keyin tubidan boshlab o'sa boshlaydi.

Tut bargi oddiy bo'lib, u beshbarmoqsimon tomirlaydi. Tut bargi barg plastinkasi, bandi va barg yonligidan iborat. Barg bandi barg plastinkasini novdaga tutashtirib turadi, uni perpendikulyar holatda quyoshga yo'naltiradi hamda shamolning barg plastinkasiga urilish kuchini susaytiradi.

Tutning navi va o'sish sharoitiga qarab bargning rangi och yashildan to'q yashilgacha tusda bo'lishi mumkin. Bundan tashqari ipak qurtiga ovqat sifatida foydalanilmaydigan bargi - sarg'ish tilla rangli tut navi ham bor.

Barg plastinkasida (ostki tomondan yaxshi ko'rinadigan) beshbarmoqsimon yo'g'on tomir va undan chiqqan juda ko'p mayda turga o'xshash tomirchalar bo'ladi. Ular barg etini hamma tomoniga tarqalgan. Tut bargi plastinkasidagi tomirlarni yo'g'onligi va shoxlanish darajasi tut turiga, naviga va tashqi muxitning ta'siriga bog'liq bo'ladi, bu o'z yo'lida ipak qurtini bargning xazm qilishiga ta'sir etadi.

Bargning ichki tuzilishi tutning turi, navi va yashash sharoitidan tashqari novdada joylanishiga, unga tushadigan yorug'lik, namlik va boshqa faktorlarga qarab har xil bo'ladi.

Tut bargining ichki tuzilishida uning yashil tusli eti va tomirlardan iborat ekanligi yaqqol ko'rinib turadi. Barg etinig ustki va ostki tomoni epidermis bilan qoplangan. Uning eng ustki sirtida rangsiz yupqa mumsimon moddadan tuzilgan pardacha bo'ladi, bunga kutikula qavati deyiladi. Kutikula bargni ustki qismidan suvni parlanib ketishidan, yomg'ir suvlarini hamda havoni barg ichiga o'tkazmaslik uchun xizmat qiladi. Barg plastinkasini ustki qismidagi, ya'ni kutikulani tagidagi epidermis to'qimasi yirik bir yoki ikki qator va barg plastinkasini ostki qismidagisi esa, mayda va faqat bir qator hujayradan iborat. Shu bilan birga bargni ustki epidermisining ba'zi hujayralari kattalashib, ichida qopchiqsimon joylashagan pufak shaklli modda - sistolit (kristali) bo'ladi. Sistolit hujayra po'stidan o'sib chiqqan bo'lib, kalsiy karbonat (CaSO_3) tuzlari to'yinishidan hosil bo'lgan. Uning vazifasi bargdagi organik kislotalarni neytrallashtirish (betaraflashtirish). Barg plastinkasini ostki epidermisida

juda ko'p kichik og'izchalar (ustitsalar) joylashgan. Bunday og'izchalar tut bargini har kvadrat millimetrida 1000 dan 1500 tagacha bo'ladi. Og'izchalar orqali suv bug'lari chiqadi va undan havo chiqib, kirib turadi.

Bargni ustki va ostki po'sti o'rtasida barg eti joylashadi. Barg eti zich joylashgan yupqa devorli paranxima to'qimalardan tuzilgan. Parenxima to'qimalari ikki xil shaklli: bargni ustki va ostki qismidagi ustunsimon to'qima va o'rta qismidagi g'ovak to'qimadir [1].

Tut barglari ko'plab kimyoviy va biologik faol moddalarga boy bo'lib, ularning sog'lik uchun foydalari keng ko'lamda o'rganilgan. Barglarda quyidagi asosiy kimyoviy komponentlar mavjud:

1. **Flavonoidlar:** Bular quercetin, rutin, kaempferol va isoquercitrinni o'z ichiga oladi. Flavonoidlar antioksidant xususiyatlari bilan mashhur bo'lib, hujayralarni erkin radikallar zararidan himoya qiladi.

2. **Fenolik kislotalar:** Barglar katta miqdorda fenolik kislotalar, masalan, kafeik kislota, xlorogenik kislota va gallik kislota o'z ichiga oladi. Bu moddalar antioksidant faollikka ega bo'lib, o'simlikning yallig'lanishga qarshi ta'siriga hissa qo'shadi.

3. **Alkaloidlar:** Bir muhim alkaloid bu 1-deoxynojirimycin (DNJ) bo'lib, u alfa-glukozidaza fermentiga kuchli inhibitiv ta'sir ko'rsatadi. Bu xususiyat DNJni qon shakarini boshqarishda foydali qiladi va o'simlikning antidiabetik xususiyatlariga hissa qo'shadi.

4. **Terpenoidlar va organik kislotalar:** Bunga ursolik kislota va oleanolik kislota kabi moddalar kiradi, ular yallig'lanishga qarshi va gepatoprotektiv (jigarni himoya qiluvchi) ta'sirlarga ega.

5. **Antotsianinlar:** Bu pigmentlar nafaqat o'simlikka rang beradi, balki antioksidant foydalarni ham taqdim etadi va surunkali kasalliklardan himoya qilish imkoniyatiga ega.

6. **Vitaminlar va minerallar:** Barglar A, C va E vitaminlari, kaliy, kalsiy va magniy kabi minerallar manbaidir. Ushbu ozuqaviy moddalar umumiy sog'liqni qo'llab-quvvatlaydi va o'simlikning ozuqaviy qiymatini oshiradi.

7. **Boshqa biofaol moddalar:** Tut barglari polisaxaridlar, aminokislotalar va uchuvchi aromatik birikmalarni ham o'z ichiga oladi, ularning barchasi keng farmakologik faoliyatlarga, jumladan, hipoglikemik, hipolipidemik va antimikrob xususiyatlarga ega bo'lishiga hissa qo'shadi [2].

Ushbu moddalar tut barglarining turli kasalliklarni, masalan, diabet, yallig'lanish va infeksiyalarni davolash uchun an'anaviy tibbiyotda ishlatilishini ta'minlaydi.

Biologik xususiyatlari:

1. **Antidiabetik xususiyatlar:** Tut barglari qondagi glyukoza darajasini pasaytirishga yordam beruvchi DNJ (1-deoxynojirimycin) kabi alkaloidlarni o'z ichiga oladi. DNJ qondagi shakarni boshqarish va insulin sezgirlikni oshirishga yordam beradi.

2. **Antioksidant xususiyatlar:** Flavonoidlar va fenolik birikmalar tut barglarining kuchli antioksidant xususiyatlarini ta'minlaydi. Bu moddalar erkin radikallarni neytrallashtiradi, hujayralarni zararli ta'sirlardan himoya qiladi va qarish jarayonini sekinlashtiradi.

3. **Yallig'lanishga qarshi va immunomodulyator xususiyatlar:** Tut barglari ekstraktlari yallig'lanishga qarshi va immunitetni kuchaytiruvchi ta'sirga ega. Ular yallig'lanish belgilarini kamaytiradi va tananing umumiy immunitetini yaxshilaydi [3].

Xulosa o'rnida shuni aytish mumkinki, tut antispazmodik ta'sirga ega maxsulot, tut barglari esa kasalliklarga chidamli mahalliy mikroorganizmlardir. Tut barglari yallig'lanishga qarshi va gipoglikemik ta'sirga ega. U gipoglikemik bo'lgan turli usullar bilan qo'zg'atilgan giperqlikemiya bo'yicha ekdisteronni o'z ichiga oladi, glyukozani glikogenga aylantiradi, ammo normal qon glyukozasini o'zgartirmaydi. Tut barglari past qon bosimiga ega, tut barglari ham qon bosimini pasaytiradi, siydik haydovchi ta'sir ko'rsatadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. «TUTCHILIK VA IPAKCHILIK ASOSLARI» (Ma'ruzalar matni to'plami) Qarshi – 2005 y.
2. Molecules | Free Full-Text | A Chemical Investigation of the Leaves of Morus alba L. <https://www.mdpi.com/1420-3049/23/5/1018>
3. Tremblay, J.; Hamet, P. Environmental and genetic contributions to diabetes. *Metabolism* 2019, 100S, 153952.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12644636>

ПЕРСПЕКТИВА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В УЗБЕКИСТАНА

Акбаров Жасур Мехрожович

Преподаватель физики

Академический лицей ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада Ал-Хоразмий

***Аннотация.** Солнечная энергетика является одним из ключевых направлений развития возобновляемых источников энергии в Узбекистане. Эта тема становится все более актуальной в свете растущего спроса на электроэнергию, изменения климата и необходимости уменьшения зависимости от углеводородных ископаемых.*

В данной статье будет рассмотрена перспектива развития солнечной энергетики в Узбекистане. Будут рассмотрены современные технологии производства солнечной энергии, потенциал страны для использования солнечных ресурсов, правительственные меры по стимулированию развития солнечной энергетики, а также препятствия и вызовы, с которыми сталкиваются инвесторы и компании в данной отрасли.

Исследование принесет понимание того, каким образом солнечная энергетика может стать ключевым источником энергии в Узбекистане, какие выгоды она может принести для экономики и экологии страны, а также какие меры необходимо принять для ускорения этого процесса.

***Ключевые слова.** солнечная энергия, мировое энергопотребление, энергетический эффективность, энергосбережения, энергетические ресурсы, источники энергии.*

В последнее время мир активно переходит к использованию возобновляемых источников энергии, среди которых особенно выделяется солнечная энергия как надежная альтернатива традиционным энергетическим решениям. Узбекистан, благословенный изобилием солнечных лучей круглый год, обладает значительным потенциалом для развития солнечной энергетики.

Солнечная энергия является основой жизни. Человечество научилось ее использовать как в виде тепла, так и преобразовывать в другие виды – электрическую и механическую. Солнечная энергетика – это использование солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде. Солнечная энергетика использует возобновляемый источник энергии и в перспективе может стать экологически чистой, то есть не производящей вредных отходов. [1]

Солнечная энергетика – это отрасль науки и техники, разрабатывающая научные основы, методы и технические средства использования энергии солнечного излучения на Земле и в космосе для получения электрической, тепловой или других видов энергии и определяющая области и масштабы эффективного использования энергии Солнца в экономике страны. Солнечная энергия основана на поглощении солнечной радиации либо непосредственно, либо после оптической концентрации светового на малом приемнике. [2]

Солнечные системы классифицируются на основе их функциональности на два основных типа:

Автономные системы - идеально подходят для мест, где нет доступа к централизованной электросети. Основным недостатком таких систем проявляется в периоды с ограниченным солнечным светом, например, зимой, когда существует риск прерывания электроснабжения. Для обеспечения непрерывности работы они требуют дополнительного источника энергии, такого как дизельный или бензиновый генератор.

Комбинированные солнечные системы функционируют как автономные источники на солнечной энергии, но при необходимости могут автоматически переключаться на альтернативный источник, такой как центральная электросеть или дизельный генератор. Это обеспечивает непрерывность энергоснабжения.

Производство солнечных батарей варьируется в зависимости от метода нанесения кремния. Распространённые типы модулей включают:

Поликристаллические модули - это более экономичный вариант, подходящий для использования в частных домах. Они также доступны в портативных версиях для путешествий и походов. Однако эффективность этих модулей сравнительно ниже, достигая максимум **18%**.

Монокристаллические солнечные панели отличаются повышенной надёжностью и долговечностью, срок службы которых может достигать **40-50 лет**. Они эффективно функционируют на протяжении всего периода использования, сохраняя **70-80%** своей первоначальной мощности. Эти панели характеризуются высокой эффективностью, до **22%** в обычных сериях и до **38%** в специализированных моделях, применяемых в космической индустрии.

Принцип действия солнечных панелей основан на следующих этапах:

1. Фотоны, составляющие солнечный свет, несут в себе энергию.
2. Когда эти фотоны достигают солнечных панелей, они поглощаются кремниевыми ячейками.
3. Абсорбция фотонов вызывает высвобождение электронов из атомов кремния, что приводит к возникновению электрического тока.
4. Этот ток захватывается металлическими контактами на поверхности солнечных батарей и передается к инвертору.
5. Инвертор преобразует постоянный ток, генерируемый солнечными панелями, в переменный ток, который можно использовать в быту и на производстве.

Стратегии Узбекистана по использованию солнечной энергии включают:

- **Государственные стимулы:** Правительство Узбекистана предоставляет субсидии, налоговые льготы и кредиты для стимулирования инвестиций в солнечную энергетику.
- **Крупномасштабные солнечные электростанции:** Вложения в масштабные проекты, такие как Самаркандская солнечная электростанция, направлены на обеспечение населения чистой энергией.
- **Распределенные солнечные системы:** Установка солнечных панелей на частных и коммерческих объектах способствует децентрализации энергопроизводства.

Преимущества солнечной энергии для Узбекистана:

- **Экологичность:** Солнечная энергия снижает уровень загрязнения и выбросов CO₂.
- **Энергетическая независимость:** Использование солнечного света уменьшает зависимость от импорта энергии.
- **Экономический рост:** Развитие солнечной энергетики стимулирует создание рабочих мест и привлекает инвестиции.

Заключение: Развитие солнечной энергетики в Узбекистане играет ключевую роль в достижении устойчивого развития страны, улучшая экологическую ситуацию и энергетическую безопасность.

Инициатива президента Шавката Мирзиёева направлена на активное развитие "зеленой" энергетики в Узбекистане. Поддерживается концепция "зеленого квадрата", включающая четыре ключевых экологически чистых источника энергии: ядерную, гидроэнергетику, ветровую и солнечную.

К 2030 году в рамках программы экологической экономики планируется увеличить долю возобновляемых источников в общем объеме производства электроэнергии до 30,5%. Особое внимание уделяется солнечной энергии: предполагается создание сети маломощных солнечных станций и стимулирование установки солнечных панелей и водонагревателей на зданиях.

Государство обязуется выкупать излишки электроэнергии, произведенной частными лицами и организациями.

Аккумуляторы в автономных солнечных системах могут занимать до половины их стоимости и требуют замены примерно каждые **4-5 лет**.

Солнечные станции могут быть эффективными даже зимой. Например, в январе текущего года, по данным Министерства энергетики, солнечные станции работали на **90%** своей мощности. Это означает, что станция мощностью **100 МВт** вырабатывала **90 МВт** электроэнергии.

Государство предлагает различные льготы и субсидии для жителей, устанавливающих солнечные панели на своих домах.

Список использованной литературы.

1. Yaklass.by / Солнечная энергетика: [сайт]. – 2023. - URL: <https://yaklass.by> (дата обращения: 05.05.2023). - Текст : электронный.
2. Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие/ Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - М.: КноРус, 2010.– С. 227.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12657237>

GRONUOLL CHEGARALANISHLI IKKINCHI TARTIBLI BOSHQARUVLAR UCHUN TUTISH MASALASI

Doliyev O.B

Namangan Institute of Engineering Technology.

Address: 7 Kosonsoy st., Namangan city, Republic of Uzbekistan

E-mail: doliyevoybek7@gmail.com

Annotatsiya. Boshqaruvlar Granoull chegaralanishga ega holda ikkinchi tartibli differensial o'yinlar uchun tutish masalasi ushbu ma'ruzada o'rganiladi.

Kalit so'zlar: Parallel quvish strategiyasi, quvlovchi, qochuvchi, differensial o'yin, geometrik chegaralanish, tezlanish, Granoull chegaralanishli.

GRONWALL IS A CATCH ISSUE FOR BOUNDED SECOND ORDER CONTROLS

Annotation. The issue of Capture for second order differential games with Granoull delimitation of controls is explored in this lecture.

Keywords: Parallel chase strategy, chaser, escapee, differential game, geometric delimitation, acceleration, Granoull bounded.

Introduction

P va **E** obyektlari \mathbf{R}^n fazoda berilgan va ularning harakatlari quyidagi differensial tenglamalarga asoslangan.

$$\mathbf{P}: \ddot{x} = u, \dot{x}(0) - kx(0) = 0, |u(t)|^2 \leq \rho^2 + 2l \int_0^t |u(s)|^2 ds, \quad (1)$$

$$\mathbf{E}: \ddot{y} = v, \dot{y}(0) - ky(0) = 0, |v(t)|^2 \leq \sigma^2 + 2l \int_0^t |v(s)|^2 ds, \quad (2)$$

bu yerda x – **P** obyektning \mathbf{R}^n fazodagi holati, $x_0 = x(0)$, $x_1 = \dot{x}(0)$ –uning mos ravishda $t = 0$ vaqtdagi boshlang'ich holati va boshlang'ich tezligi; u – quvlovchining boshqariladigan tezlanishi bo'lib $u : [0, \infty) \rightarrow \mathbf{R}^n$ va u vaqt bo'yicha o'lchanuvchi

funksiya sifatida tanlanadi; barcha $|u(t)|^2 \leq \rho^2 + 2l \int_0^t |u(s)|^2 ds$ shartni qanoatlantiruvchi bunday $u(\cdot)$ o'lchanuvchi funksiyalar to'plamini G_p bilan belgilaymiz. y -E obyektning R^n fazodagi holati, $y_0 = y(0)$, $y_1 = \dot{y}(0)$ – uning mos ravishda barcha $|v(t)|^2 \leq \sigma^2 + 2l \int_0^t |v(s)|^2 ds$ shartni qanoatlantiruvchi bunday $v(\cdot)$ o'lchanuvchi funksiyalar to'plamini G_E bilan belgilaymiz.

Research Methods and the Received Results

Ta'rif 1. Agar $(x_0, x_1, u(\cdot))$, $u(\cdot) \in G_p$ uchlik berilgan bo'lsa, (1) tenglamaning quyidagi yechimiga quvlovchining harakat trayektoriyasi deyiladi

$$x(t) = x_0 + tx_1 + \int_0^t \int_0^s u(\tau) d\tau ds.$$

Ta'rif 2. Agar $(y_0, y_1, v(\cdot))$, $v(\cdot) \in G_E$ uchlik berilgan bo'lsa (2) tenglamaning quyidagi yechimiga qochuvchining harakat trayektoriyasi deyiladi

$$y(t) = y_0 + ty_1 + \int_0^t \int_0^s v(\tau) d\tau ds.$$

Ta'rif 3. (1)-(2) masala uchun tutish masalasi ([1]-[2]) yechilgan deyiladi, agar qochuvchining ixtiyoriy $v(\cdot) \in G_E$ boshqaruv funksiyasi uchun quvlovchining shunday $u^*(\cdot) \in G_p$ boshqaruv funksiya mavjud bo'lsaki, biror chekli t^* vaqtda quyidagi tenglik bajarilsin

$$x(t^*) = y(t^*). \quad (3)$$

Ta'rif 4. Quvlovchining (1) – (2) masala uchun Π -strategiyasi ([3]-[4]) deb quyidagi funksiyaga aytamiz,

$$u(v) = v - \lambda(v) \xi_0, \quad (4)$$

bunda $\xi_0 = \frac{z_0}{|z_0|}$, $\lambda(v) = (v, \xi_0) + \sqrt{(v, \xi_0)^2 + \delta e^{2t}}$, $\delta = \rho^2 - \sigma^2 \geq 0$, (v, ξ_0) – v

va ξ_0 vektorlarning R^n fazodagi skalyar ko'paytmasi.

Teorema. Agar Granoull chegaralanishli ikkinchi tartibli differensial o‘yin (1)-(2) uchun quyidagi shart $\rho > \sigma$ o‘rinli bo‘lsa, u holda Π -strategiya (4) yordamida tutish masalasi $(0,t)$ yechiladi va obyektlar orasidagi yaqinlashish funksiyasi quyidagicha bo‘ladi

$$f(l, t, |z_0|, \rho, \sigma, k) = |z_0|(kt + 1) - \frac{\rho - \sigma}{l^2} e^{lt} + \frac{\rho - \sigma}{l^2} + \frac{\rho - \sigma}{l} t$$

Conclusion

Isboti. Agar qochuvchi ixtiyoriy $v(\cdot) \in G_E$ bo‘lganda, quvlovchi esa (4) ko‘rinishdagi strategiyani tanlasin, faraz qilamiz, u holda (1) va (2) tenglamalarga asosan quyidagi Karateodori tenglamasini topamiz.

$$\ddot{z} = -\lambda(v(t))\xi_0, \quad \dot{z}(0) - kz(0) = 0,$$

Quyidagi yechim boshlang‘ich shartlarni berilishi bo‘yicha bundan aniqlanadi

$$z(t) = z_0(kt + 1) - \xi_0 \int_0^t \int_0^s \lambda(v(\tau), \xi_0) d\tau ds$$

yoki

$$|z(t)| = |z_0|(kt + 1) - \int_0^t \int_0^s ((v, \xi_0) + \sqrt{(v, \xi_0)^2 + \delta e^{2lt}}) d\tau ds.$$

Lemmaga ko‘ra quyidagi tengsizliklarni hosil qilamiz

$$|z(t)| \leq |z_0|(kt + 1) - \int_0^t \int_0^s e^{l\tau} (\rho - \sigma) d\tau ds \Rightarrow$$

$$|z(t)| \leq |z_0|(kt + 1) - \frac{\rho - \sigma}{l^2} e^{lt} + \frac{\rho - \sigma}{l^2} + \frac{\rho - \sigma}{l} t$$

Agar $f(l, t, |z_0|, \rho, \sigma, k) = |z_0|(kt + 1) - \frac{\rho - \sigma}{l^2} e^{lt} + \frac{\rho - \sigma}{l^2} + \frac{\rho - \sigma}{l} t$ desak

bu funksiyani nolga aylantiruvchi musbat t^* vaqtni topamiz.

$$\frac{\rho - \sigma}{l^2} e^{lt} = |z_0|(kt + 1) + \frac{\rho - \sigma}{l^2} + \frac{\rho - \sigma}{l} t,$$

oxirgi tenglikni soddalashtirish orqali quyidagi tenglikni hosil qilamiz,

$$e^{lt} = t \left(\frac{|z_0|kl^2}{\rho - \sigma} + l \right) + \frac{|z_0|l^2}{\rho - \sigma} + 1$$

bunda $A = \frac{|z_0|kl^2}{\rho - \sigma} + l$, $B = \frac{|z_0|l^2}{\rho - \sigma} + 1$ bo'lib, bu yerda $\rho > \sigma$, $B > 1$. Natijada quyidagi tenglikka ega bo'lamiz

$$e^{lt} = At + B \quad (5)$$

Tutish vaqtini aniqlash uchun (5) tenglamani quyidagi hollarini ko'rib chiqamiz.

1. $A < 0 \Rightarrow k < \frac{\sigma - \rho}{|z_0|l}$ bo'lsin. U holda (5) tenglama yagona $t^* > 0$ musbat

yechim mavjud va bu yechim tutish vaqti bo'ladi. (1-chizma)

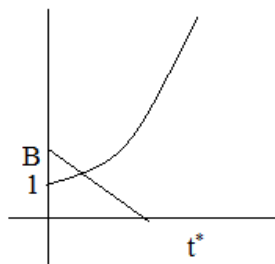
2. $A = 0 \Rightarrow k = \frac{\sigma - \rho}{|z_0|l}$ bo'lsin. U holda (5) tenglama yechimi

$$t^* = \frac{\ln \left(\frac{|z_0|l^2}{\rho - \sigma} + 1 \right)}{l}$$

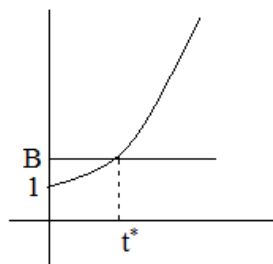
bo'lib, tutish vaqtini beradi.

3. $A > 0 \Rightarrow k > \frac{\sigma - \rho}{|z_0|l}$ bo'lsin. U holda (5) tenglama $t^* > 0$ musbat yechimi

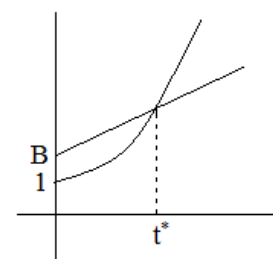
mavjud va bu yechim tutish vaqti bo'ladi.



(1-chizma)



(2-chizma)



(3-chizma)

SUMMARY

Differensial o'yinlar nazariyasida quvish va qochish masalalari alohida alohida o'rin tutadi. Ulardan biri turli usullarni amalga oshirishning kengligi, shuningdek

olingan natijalarning o'ziga xosligi. Bu xususiyat, ayniqsa, model savollarida yaqqol ko'rinadi. Lemmada berilgan shartga muvofiq teorema shartlangan va isbot beradi. Differentsial o'yinlar nazariyasida boshqaruv elementlariga geometrik, integral va ularning birgalikdagi cheklovlari qo'yilgan savollar etarlicha o'rganilgan. Ushbu maqola gromvel lemmasidan foydalangan holda delimitatsiya deb nomlangan boshqaruv funktsiyasidagi yangi nazorat sinflarini o'z ichiga oladi. Ikkinchi darajali differentsial o'yinda quvish-qochish muammosi o'rganildi va ta'qibchi va qochuvchi uchun yangi etarlilik shartlari taklif qilindi.

REFERENCES:

1. Isaacs R. Differential games. John Wiley and Sons, New York, 1965 .
2. Nahin P.J. Chases and Escapes: The Mathematics of Pursuit and Evasion. Princeton University Press, Princeton, 2012 .
3. Azamov A.A., Samatov B.T. The Π -Strategy: Analogies and Applications. The Fourth International Conference Game Theory and Management , St. Petersburg, Russia: 2010, p. 33-47.
4. Samatov B.T. The Pursuit- Evasion Problem under Integral-Geometric constraints on Pursuer controls. Automation and Remote Control, Pleiades Publishing, Ltd. New York: 2013, 74(7), p. 1072-1081.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12658265>

THEORETICAL JUSTIFICATION OF THE DIMENSIONS OF THE PIECES FORMED BY THE VEGETABLE THREADER PUMP STRAIGHTENER

Xamidov N.M^{1.}, Eshdavlatov A.E^{2.}, Yusupov F.F^{2.}

Karakalpak institute of agriculture and agrotechnology¹

Karshi Institute of Irrigation and Agrotechnologies of the
National Research University Tashkent Institute of Irrigation
and Agricultural Mechanization Engineers²

Abstract: This article presents the results of the research on the theoretical justification of the size of the seeds formed by the leveler of the seeder, which takes one seed and sows the seeds of vegetable crops in multiple rows.

Key words: Seed, plant, vegetable, machine, texnology, crop, diagram, method, row.

Since there is no special seeder for planting vegetable seeds in our republic, planting of vegetable seeds is carried out with row seeders imported from abroad and various artificial planting machines, which are not adapted to local conditions. These machines cannot sow vegetable seeds in multiple rows and at the same depth. In addition, in the fields prepared for planting, the technological operations of picking and planting cotton are carried out in separate units. This leads to a longer planting period, an increase in the consumption of seeds, labor, and fuel and lubricants.

In the fields prepared for planting at the Agricultural Mechanization Institute, it is possible to determine the main parameters of the seed leveler as a result of the theoretical justification of the size of the fields, which are formed by the leveler of the seeder, which is planted in a row on top of them in a strip method.

Its main dimensions are the depth of the pit, the width of the top, and the angle of deviation of the slopes relative to the horizon.

The height of the boxes used for planting vegetable seeds should be between 10-15 cm, the width of the top part should be at least 35 cm, and the top part of the box should be leveled

Considering that the walking depths of the pushers are the same, we get the following from the diagram in Fig. 1

$$S_1 = S_2; \quad (1)$$

$$S_3 = S_1 + S_2 = 2S_1; \quad (2)$$

- the surface of the cross-section of the piled soil.

Assuming that the accepted distance between the piles, the angles of tilting and spilling of the soil and the height of the pile are given, we get the following from Figure 1

$$S_1 = \frac{1}{2} h_0^2 \operatorname{ctg} \varphi_{06}; \quad (3)$$

$$b_1 = b - 2h_0 \operatorname{ctg} \varphi_{06}; \quad (4)$$

$$b_2 = b - 2h_0 \operatorname{ctg} \varphi_{06} - 2(h_2 - h_0) \operatorname{ctg} \varphi_H; \quad (5)$$

$$S_3 = \frac{(b_1 + b_2)(h_2 - h_0)}{2}. \quad (6)$$

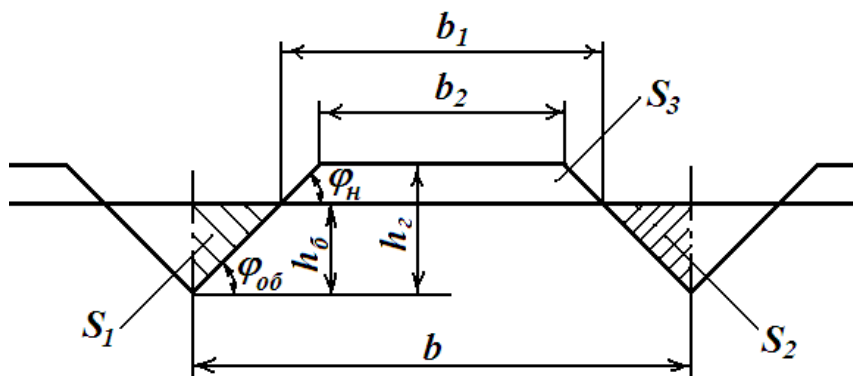


Figure 1. Geometric dimensions of the push

where

h_b is the walking depth of the pusher;

h_g is the height of the pile;

b_1 - the width of the upper (top) part of the breast;

b the distance between the edges of the bush;

b_2 - the width of the field at the level of the field surface, m.

The slope angle of the soil is not significantly different from the slope angle and they are considered equal to each other, i.e. Taking this into account, the expression (5) will have the following form

$$b_2 = b - 2h_2 \operatorname{ctg} \varphi. \quad (7)$$

Taking this and expression (4) into account, expression (6) takes the following form

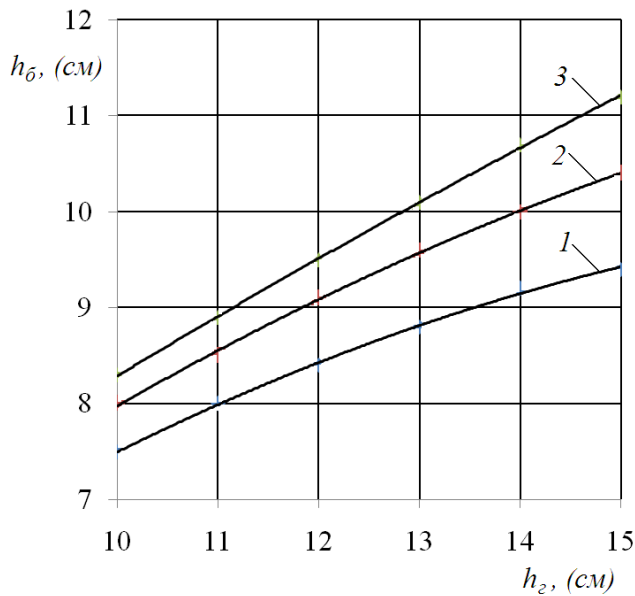
$$S_3 = b(h_2 - h_0) - (h_2^2 - h_0^2) \operatorname{ctg} \varphi. \quad (8)$$

Taking expressions (2) and (3) into account, we get the following from expression (8).

$$h_0 = \frac{h_2(b - h_2 \operatorname{ctg} \varphi)}{b}. \quad (9)$$

According to this expression, in Figure 2, a graph of the change of the walking depth of the pusher as a function of the height of the pusher at different values of h_0 is constructed.

Figure 2. Dependence of the walking depth of the pusher on the height of the pusher at different values of φ



1- $\varphi = 30^\circ$; 2- $\varphi = 35^\circ$; 3- $\varphi = 40^\circ$

Figure-2

As can be seen from the graphs presented in Figure 2, the walking depth of the picker increased with the increase in the height and angle of the pick.

So, the results of calculations of the depth of the plow, the width of the top part, the angle of deviation of the slopes with respect to the horizon = 70 cm, = 38° and $h_6 = 10-15$ cm are accepted, and the walking depth of the plow should be in the range of 8.17-10.88 cm.

REFERENCES

1. Маматов Ф.М. Qishloq xo'jaligi mashinalari. Дарслик. – Тошкент: “Форис-нашриёт”, 2014. – 390 с.
2. Ҳамидов А. Қишлоқ хўжалик машиналарини лойиҳалаш. – Тошкент: Ўқитувчи, 1991. – 248 б
3. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – Москва: Колос, 1994. – 751 с.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12670833>

MAPLE DASTURIDA SHARTLI EKSTREMUM MASALALARINI HISOBLASH

Mustafoyeva Feruza Muhammadqul qizi

Renessans ta'lim universiteti "Matematika va axborot texnologiyalari"
kafedrası o'qituvchisi

ANNOTATSIYA

Maqola shartli ekstremum masalalarini yechishga qaratilgan bo'lib, unda ko'rilgan masalalar Lagranj ko'paytuvchilari usuli bilan Maple dasturi yordamida yechilgan. Maple dasturi yordamida geometik tatbiqi keltirilgan.

Kalit so'zlar. Funksiya, funksiya maksimumi, minimumi, Lagranj ko'paytuvchilari usuli, Maple dasturi.

KIRISH. Ushbu maqola Maple dasturi yordamida shartli ekstremum masalalarini hisoblashga qaratilgan. Ma'lumki, funksiya ekstremumlarini topish uchun, funksiya uzluksizligi, funksiyaning hosila va differensialini o'rganish muhim ahamiyat kasb etadi. Shartli ekstremum masalasi Lagranj ko'paytuvchilari usulida o'rganilib, Maple dasturida masalaning yechimi topilgan

ASOSIY QISM. Endi shartli ekstremum masalalarini yechishda Lagranj ko'paytuvchilari usulini qo'llab, Maple dasturiga tatbiqlarini ko'rib chiqamiz.

Aytaylik, $u = f(x, y)$ funksiyaning $F(x, y) = 0$ shartni qanoatlantiruvchi ekstremumini topish talab qilinsin.

Bunday ekstremumga shartli ekstremum deyiladi. Agar $F(x, y) = 0$ tenglamadan $y = \varphi(x)$ funksiyanini topish mumkin bo'lsa, u holda shartli ekstremumni topish masalasi

$$U = F[x, \varphi(x)] = \Phi(x)$$

funksiyaning oddiy ekstremumini topish masalasiga keladi. Lekin har doim ham $y = \varphi(x)$ funksiyani topish imkoni yo‘q. Shuning uchun $F(x, y) = 0$ tenglamani yechmay turib shartli ekstremumni topishni o‘rganamiz. Bunda Lagranj usuli yaxshi natijaga olib keladi.

Ushbu

$$\Phi(x, y) = f(x, y) + \lambda F(x, y)$$

Lagranj funksiyasini olamiz. λ hozircha noma'lum o‘zgaruvchi ko‘paytuvchi. $\Phi(x, y)$ funksiyaning oddiy ekstremumi $f(x, y)$ funksiyaning

$F(x, y) = 0$ tenglamani qanoatlantiruvchi shartli ekstremumi bilan ustma-ust tushadi. $\Phi(x, y)$ funksiyaning statsionar nuqtasi va noma'lum koeffitsient λ quyidagi

$$\begin{cases} \frac{\partial \Phi}{\partial x} = 0 \\ \frac{\partial \Phi}{\partial y} = 0 \\ F(x, y) = 0 \end{cases}$$

shartlardan topiladi. Faraz qilaylik, $M_0(x_0, y_0)$ nuqta $\Phi(x, y)$ funksiyaning statsionar nuqtasi bo‘lsin. Agar

$$d^2\Phi|_{M_0} > 0$$

bo‘lsa

min

va

$$d^2\Phi|_{M_0} < 0$$

bo‘lsa

max

bo‘ladi.

Bu

yerda

$$d^2\Phi = \left(\frac{\partial}{\partial x} dx + \frac{\partial}{\partial y} dy\right)^2 \Phi$$

O‘zgaruvchilari soni ko‘p bo‘lgan funksiyalar qaralganda shartli ekstremum shu kabi aniqlanadi va Lagranj funksiyasi yordamida topiladi.

> with(Student[MultivariateCalculus]) :

$$> f(x, y) := 6 - 5 \cdot x - 4 \cdot y; x^2 - y^2 - 9 = 0$$

$$f := (x, y) \rightarrow 6 - 5x - 4y$$

$$x^2 - y^2 - 9 = 0$$

$$> \text{Jacobian}([x^2 - y^2 - 9], [x, y])$$

$$[2x - 2y]$$

$$> L(x, y, t) := 6 - 5 \cdot x - 4 \cdot y + t \cdot (x^2 - y^2 - 9)$$

$$> \frac{\partial}{\partial x} L(x, y, t)$$

$$2tx - 5$$

$$> \frac{\partial}{\partial y} L(x, y, t)$$

$$-2ty - 4$$

$$> \text{solve}(\{2tx - 5 = 0, -2ty - 4 = 0, x^2 - y^2 - 9 = 0\}, \{x, y, t\})$$

$$\left\{ t = \frac{1}{2}, x = 5, y = -4 \right\}, \left\{ t = -\frac{1}{2}, x = -5, y = 4 \right\}$$

$$> \text{Jacobian}([x^2 - y^2 - 9], [x, y] = [5, -4])$$

$$[10 \ 8]$$

$$> \text{Jacobian}([x^2 - y^2 - 9], [x, y] = [-5, 4])$$

$$[-10 \ -8]$$

$$> \frac{\partial^2}{\partial x^2} L(x, y, t)$$

$$2t$$

$$> \frac{\partial^2}{\partial y^2} L(x, y, t)$$

$$-2t$$

$$> \frac{\partial^2}{\partial x \partial y} L(x, y, t)$$

$$0$$

$$> d^2L = 2t(dx^2 - dy^2)$$

$$d^2L = 2t(dx^2 - dy^2)$$

$$> xdx - ydy = 0$$

$$xdx - ydy = 0$$

$$> 5dx + 4dy = 0$$

$$5dx + 4dy = 0$$

> solve({5 · dx + 4 · dy = 0}, {dy})

$$\left\{ dy = -\frac{5}{4} dx \right\}$$

> A(5, -4), $d^2L = \frac{2 \cdot 1}{2} \left(-\frac{9}{16} dx^2 \right)$

A(5, -4), $d^2L = -\frac{9}{16} dx^2$

> B(-5, 4), $d^2L = \frac{2 \cdot 1}{2} \left(\frac{9}{16} dx^2 \right)$

B(-5, 4), $d^2L = \frac{9}{16} dx^2$

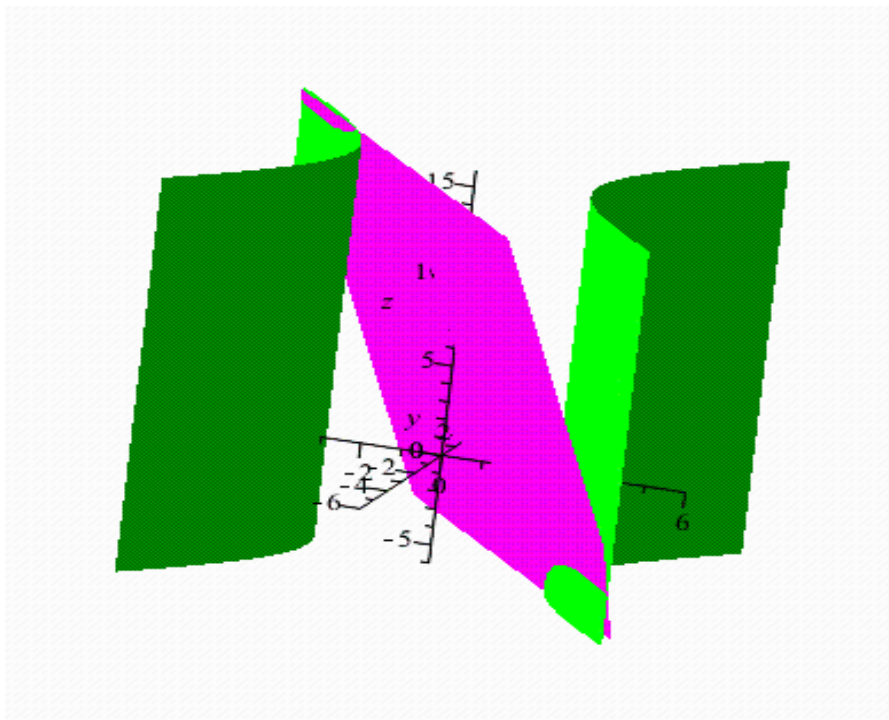
> f(5, -4)

-3

> f(-5, 4)

15

> implicitplot3d([z = 6 - 5 · x - 4 · y, x² - y² - 9 = 0], x = -6 .. 6, y = -6 .. 6, z = -6 .. 16, grid = [25, 25, 25], color = [magenta, green])



XULOSA. Maqolada funksiyalarning ekstremal qiymatlarini biror qo‘shimcha shartlar bajarilganda topish masalasi o‘rganilgan. Bunday masalalar matematika tatbiqida ko‘p uchraydi. Bunda, odatda, qo‘shimcha shartlar o‘zgaruvchilarning qabul qilishi mumkin bo‘lgan qiymatlarini cheklash shaklida berilgan. Shartli ekstremum masalasini yechish uchun Lagranj ko‘paytuvchilari usulidan foydalanilib masala Maple dasturida yechilgan hamda, uning geometrik talqini keltirilgan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Xudayberganov G., Vorisov A., Mansurov X., Shoimqulov B. Matematik analizdan ma‘ruzalar. I. q., “Voriss” nashriyoti, T., 2010, 376-bet.
2. E. U. Soatov Oliy matematika “Uzbekiston” nashriyoti T., 1996, 640-bet.
3. Alimov Sh., Ashurov R. Matematik analiz 1-2 qism., “Mumtoz so‘z” nashriyoti, T., 2018, 448

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12670848>

ОЧИҚ ОҚИМЛАРНИНГ ТАРМОҚЛАНИШ СОҲАСИДАГИ ГИДРОДИНАМИК ПАРАМЕТРЛАР ТАДҚИҚОТИ

Юнусов Ғанишер Ғафирович

Ренессанс таълим университети,

“Математика ва ахборот технологиялари” кафедраси мудири, т.ф.н., доцент

АННОТАЦИЯ

Мақолада суюқлик оқими йўналишидан ажралиб ён тарафга оқини масаласи тадқиқоти кўрилган.

Калит сўзлар: оқим, суюқлик, струяли оқим, оқим тармоқланиши.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАДАЧ О БОКОВОМ ОТТОКЕ ЖИДКОСТЕЙ

АННОТАЦИЯ

В статье исследована задача о течении жидкости при наличии оттока по боковому каналу.

Ключевые слова: поток, жидкость, струйное течения, боковой отток.

INVESTIGATION OF THE PROBLEMS OF LATERAL OUTLOAD OF LIQUIDS

ABSTRACT

The paper studies the problem of the flow fluid in the presence of outflow to the side channels.

Keywords: flow, the liquid, jet streams, side outflow.

Халқ хўжалигида аҳолига сув ресурсини етказишда табиий жараёнларни ўрганиш, уларни назарий, ҳамда амалий тадқиқ этиш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади. Айниқса бу жараёнларни ўрганишда тажрибаларга асосланган ҳолда суyoқлик ҳаракатинининг гидродинамик жараёнларини илмий равишда текшириш ва асослаш ҳозирги кунда жуда катта аҳамиятга эга.

Суyoқлик тақсимланиши масаласи, гидродинамика масаласи бўлиб, бу масаланинг аниқ илмий асосланиши ва тавсиялар ишлаб чиқилиши, қишлоқ хўжалигида ишлатиладиган сув ресурсларининг 50-60% тежалишига олиб келади.

Маълумки ўрта осиеда деярли барча дарёлар қуйқали оқимга эга бўлиб қуйқа ташувчи характерга эга. Айниқса бу жараён Амударёда кенг кузатилади ва бу дарё сув ресурсидан республикамизнинг катта қисмидаги ерларини суғоришда, янги ерларни ўзлаштиришда, ичимлик сувини захирага олишда ва бошқа бир қанча мақсадларда ишлатилади. Амударё оқими жуда катта ҳажмдаги қуйқаларни юқори текисликдан, паст текисликга олиб тушади. Қуйқалар ҳосил бўлиши асосан соҳил қирғоқларини емириш ва ювиш натижасида ҳосил бўлади. Шунинг учун ҳам амударё соҳили троекторияси доимий ўзгарувчан ҳолатда бўлиши кузатилади. Емириш ёки ювиш даври бошланиши суyoқликнинг гидродинамик параметрлари билан боғлиқ бўлиб ушбу даврда қирғоқ емирилиши суткасига 200-250 метрни ташкил этади. Бу эса оқимда емирилган парчаларнинг уюмини ҳосил қилади ва баъзи ҳолларда бу парчалар жуда катта ҳажмда бўлиши ҳам мумкин. Бу жараёнлар жуда катта катострофик ҳолатларга олиб келади. Яъни ўзлаштирилган ерларнинг катта ҳажми емирилиши, турли гидротехник иншоотларининг бутунлай вайрон ҳолатга келиши ва бошқа бир қанча ҳолатларга олиб келади.

Бу жараёнларнинг олдини олиш учун, яъни катта ҳажмдаги қуйқали оқимлар ҳаракатининг катострофик муаммоларини ҳал этишда, аввалом бор унинг содир бўладиган ҳолатларини илмий-амалий тадқиқ этиш зарур бўлади

[1]. Республикаларимизда сув ресурсларини тақсимлашда тўғонсиз тўсиқлардан фойдаланиш кенг қўлланилади ва суёқлик ажралиш бурчаги унинг оқиш йўналиши бўйлаб аниқланган бурчак асосида олинади. Аниқ олинмаган бурчак қўзланган сув тақсимотини бермайди ва охир оқибат унинг суёқлик ўтказувчанлигини камайтириб бораверади. Сабаби қуйқали оқимларнинг тезлиги камайиши ёки оқиш бурчаги ўзгариши оқибатида қуйқаларнинг чўкиши ҳосил бўлиб оқимнинг тақсимланган қисмида чўкиндилик уюмини ҳосил қилади [3-6]. Бу ерда албатта бу уюмларни олиб ташлаш масаласи энди долзарб масала бўлиб қолади ва бунинг учун бир қанча махсус техникалардан фойдаланиш зарур бўлади. Баъзи катта каналларда ҳатто бундай техникаларнинг ёрдами билан ҳам масалани ҳал қилиб бўлмайди. Шунинг учун ҳам бундай ҳолатларнинг содир бўлишини олидини олиш асосий вазифа ҳисобланади ва ажралиш бурчагини тўғри танлашга боғлиқ бўлади.

Оқимдан бир қисмини ажратиб истеъмолчига етказиш масаласи, бир кўринишда осон бўлиб туюлади. Аммо оқим ажралиш соҳасидаги содир бўладиган жараёнлар ҳолати жуда мукамал ҳисобланади. Бу соҳада оқимнинг гидравлик қаршилик коэффициенти, оқим режими ва бошқа бир нечта параметрлар ўзгаради [2]. Бу жараёнларни ва муаммоларни ҳал этиш учун уни назарий ва амалий қолаверса илмий-техникавий жиҳатдан ўрганиш зарурлигини ҳис этамиз ва бу қишлоқ хўжалигида, ҳамда механика фанининг рифожида ўз ҳиссасини қўшади.

Тадқиқотдан асосий мақсади – суёқлик оқими тақсимотидаги сарфларининг динамикаси, оқимнинг кўндаланг кесими бўйлаб содир бўладиган циркуляция жараёнларини бурчак ўзгаришига боғлиқлигини топиш ва ажралиш соҳасидаги оқимнинг кинематик ва динамик параметрлари асосида математик модел ишлаб чиқишдан иборатдир. Бу жараёнлар таҳлили кўпгина олимларимиз томонидан ишлаб чиқилган [3] бўлишига қарамадан, ҳозирга қадар ажралиш

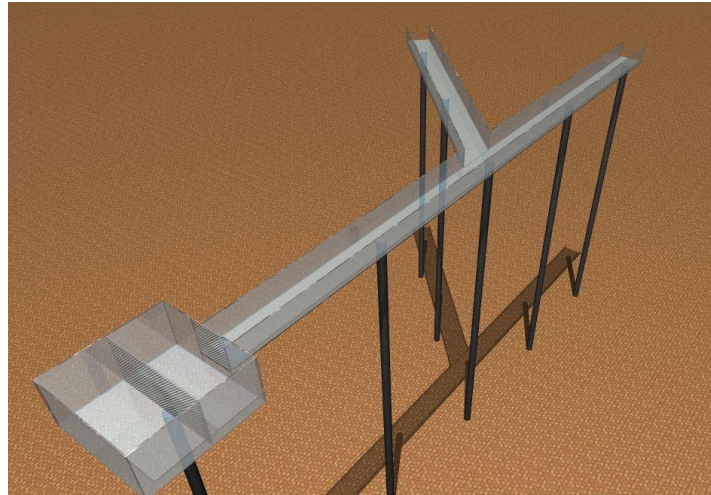
соҳасидаги содир бўладиган уюрмали ҳаракатнинг юқоридаги айтилган параметрларга таъсири кўрилмаган.

Илмий ишда оқим ажралишидаги суюқликлар ҳаракатининг гидродинамик қаршилиги тадқиқ этилган. Бунда масала назарий ва амалий тадқиқ этилган бўлиб тажрибадан олинган натижалар бошқа авторнинг тажриба натижалари билан солиштирилган.

Маълумки катта каналлардан кичик каналларга сув тақсимлашда маълум бурчак остида оқим йўналтирилади. Оқимнинг тақсимланган каналдаги бош қисмида мураккаб гидродинамик жараёнлар вужудга келади. Ажралиш қисмида сувларнинг лойқа ҳолатда оқиш натижасида чўкиндилар ҳосил бўлади ва канал бош қисмини гидравлик элементларининг ўзгаришига олиб келади. Масалан гидравлик қаршилик ўзгаришига эга бўлади. Ўраманинг геометрик параметрлари ўзгаради, ва натижада суғориш даври бошланишида сув етишмовчиликлари кузатилади. Бундай ҳолатларни нефтни тарнспортровка қилишда ва биомеханика масалаларида кўп учратиш мумкин. Шу вақтгача бизга маълум бўлган кўпгина адабиётларда бундай масалалар комплекс равишда қаралмаган. Кўрилган кўпчилик масалаларда барқарор бўлган ҳаракат қаралиб, канал бўлиниш қисмидаги соҳада суюқлик ҳаракат режими ўрганилмаган.

Демак бундай масалаларни ҳал қилишда яъни оптимал гидрадинамик параметрларни аниқлашда юқорида келтирилган масалалар замонамизнинг актуаль масалаларидан бири деб ҳисоблаймиз. Шу мақсадда субқлик гидродинамик параметрларини ўлчаш учун тажриба қурилмасини моделлаштирамиз.

Асосий тажриба қурилмаси тўғри бурчакли кўндаланг кесимли лоток қурилмаси ҳисобланади (расм 1). Унинг эни 5 см, узунлиги 200 см ва асосий каналдан ажралиб чиққан канал эни 5см, узунлиги 120 см.



1-расм. Тажриба қурилмасининг умумий кўриниши

Асосий каналдан ажралиш бурчаги $\chi\pi$ (90° , 60° , 30°) ни ташкил этади. Тажриба қурилмаси органик шиша асосида қурилган бўлиб, жуда кичкина қаршилиқга учрайдиган оқимларни ҳам аниқ кузата олиш ва содир бўладиган жараёнларнинг натижаларини ёзиб олиш имконига эга бўламиз.

Тажриба қурилмасидаги асосий ва ажралиш канали ер сатҳига нисбатан бир хил жойлашган.

Сууюқлик асосий канал бошига бириктирилган энергияни сўндирувчи бассейн орқали юборилади.

Тажриба жуда кичик оқим сарфи билан бошланади ва қийматлар олингандан сўнг оқим сарфи ошириб борилади.

Сууюқлик сарфи, каналнинг учта қисмида ўлчаб олинади: канал бош қисмидаги энергия сўндирувчи бассейнда, асосий каналнинг ажралишдан кейинги қисмида ва ажралувчи каналда. Сууюқликнинг бассейнга бир маромда тушиши қўшимча жумрак ёрдамида амалга оширилади.

Сув сатҳи махсус ўлчагич яъни махсус ўлчовчи игна ёрдамида амалга оширилди. Тезлик эса “Микровертушка” қурилмаси, ҳамда анъанавий усулда енгил кукуннинг оқиш тезлиги орқали ҳисобланди.

Барча ўлчашлар каналнинг 3 қисмида амалга оширилди: 1) канал бош қисмида; 2) Асосий каналнинг ажралиш соҳасидан кейинги қисмида; 3) тармоқланувчи каналда.

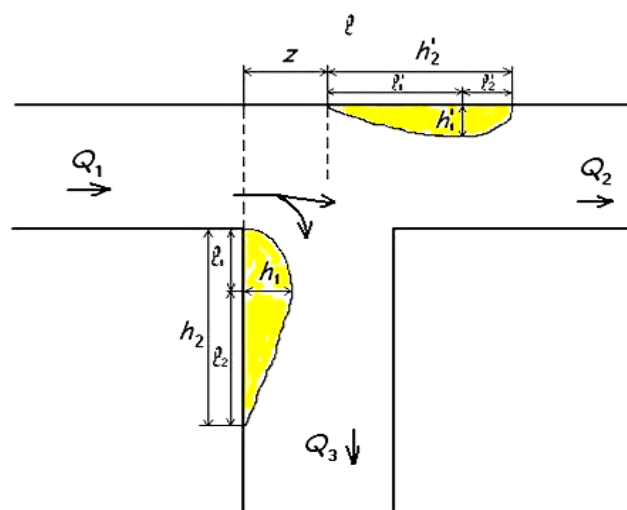
Тажриба бошида асосий каналнинг бош қисмида суюқлик сатҳи ва оқиш қиялиги ўлчаб олинди. Ўлчанган қийматлар яъни сув сатҳининг сарфга боғлиқлиги бошқа авторларнинг тажриба қийматлари билан солиштирилди ва улар жуда ҳам яқин эканлигини кўрсатди [1,2,3]. Яъни Δh сув сатҳи тушишининг фарқи ва Q сарфи катталикларининг график характеристикалари бошқа авторларнинг ишлари билан яқин эканлиги текширилди. Шундан сўнг ажралиш бурчаги $\chi\pi = 90^\circ$ бўлган ҳол учун юқоридаги учта қисмда ҳам ўлчаш ишлари олиб боирлди.

Қийматлар белгиланган вақт давомийлигида ўлчаб олинди. Натижалар куйидаги жадвалда келтирилади.

Суюқлик оқимининг тажрибадан олинган кинематик ва геометрик параметрлари

h_2	h'_2	h_1	h'_1	z	Q_1	Q_2	Q_3	V_1	V_2	V_3	l_1	l'_1	l_2	l'_2
18	17	3,5	2,5	4,5	230	80	150	12,66	8,85	14,08	6	9	12	8
20	16	3,5	2	5,5	445	230	215	16,66	12,99	18,52	6	8	14	8
21	15	4,5	1,5	6	570	310	260	18,89	17,54	19,95	4	5	17	10
26	14	4,5	1,3	6	870	520	350	26,32	28,57	21,28	4,5	4,5	21,5	9,5
22	11	4	0,8	9,5	1350	900	450	52,62	24,39	28,57	4	3,5	18	7,5

Ўрама соҳалари кўрсатилган оқимнинг 90° бурчак остида ажралиш схемасининг



2-расм

Бу ерда h_2, h'_2 (см) – канал ажралиш ва давом қисмидаги ўрама узунлиги;
 h_1, h'_1 (см) – канал ажралиш ва давом қисмидаги ўрама диаметри; Q_1, Q_2, Q_3 (см³/с) –
Канал бош қисми, давом қисми ва ажралиш қисмларидаги сарф ҳажми;
 V_1, V_2, V_3 (ñì / ñ) – канал қисмларидаги ўртача тезлик;

l_1, l'_1 (см) - асосий каналнинг давом қисмидаги ва ажралиш каналидаги ўрама
бошланиш қисмидан максимал диаметригача бўлган узунлик ёки ўрама
марказигача бўлган сегментнинг узунлиги; l_2, l'_2 (см) - ўрама диаметрининг
максимал қисмидан тугашигачи бўлган узунлик ёки марказидан унинг
тугашигачи бўлган қисм сегменти; z (см) - канал ажралиш қисми бошидан асосий
каналнинг давом қисмида содир бўладиган ўраманинг бошланиш нуқтасигача
бўлган узунлик.

Каналнинг ажралиш қисмида содир бўлган ўраманинг функционал
 $l_1 = f_1(Q_3); \quad l_2 = f_2(Q_3); \quad h_1 = f_3(Q_3); \quad h_2 = f_4(Q_3)$ боғлиқлиги график ҳолатда
қуйидаги 1.3-1.6-расмларда келтирилган

Жадвалдан маълумки, сарф ошиши билан канал ажралиш қисмидаги l_1
ўрама бошланиш қисмдан максимал диаметригача бўлган узунлиги тебранма ёки
гармоник характерда ўзгаради. Умумий яхлит ҳолатда кўрадиган бўлсак канал
ажралиш қисмида унинг ўртачаси камайиш тенденциясига эга. l_2 эса сарфнинг
маълум қиймати (бизнинг ҳолатда 400)гача ошиб бориши ва қийматдан ўтиши
билан унинг камайиши кузатилди. Ўраманинг максимал диаметри h_1 ҳам
тебранма характерда ўзгаради. Сарфнинг ошиши ва маълум бир қийматга
етгунга қадар h_2 кўпайиб, маълум қийматдан (бизнинг ҳолда бу $Q_3 = 350$)
ўтгандан кейин эса камайиши кузатилди.

Худди шу жараёнлар асосий каналнинг давом қисмида ҳам кузатилиб
қуйидаги характерда ўзгаради. Жумладан сарфнинг ошиши билан z қийматнинг
ошиши яъни канал давом қисмидаги ўраманинг ажралиш соҳасидан узоқлашиши
кузатилди. Бундан ташқари ўраманинг умумий узунлиги h'_2 ва максимал

диаметри h_1' камайиб бориш текширилди, ҳамда l_1' ва l_2' қийматлар тебранма характерда ўзгариши кузатилди.

Қуйқали суюқликларда ўтказилган тажриба шуни кўрсатди (2-расм), канал ажралишида оқим сарфларининг аниқ бир ўзаро муносабатида канал ажралиш соҳасида ҳатто иккита уюрмали ҳаракат борлиги кузатилган.

Оқим тезлигининг ошиши канал ажралиш соҳасидаги ўраманинг геометрик параметрларини ўзгартириб юборади ва ўрама узунлигининг камайиши ҳамда шу муносабатда унинг диаметри кенгайиши кузатилади. Натижада оқим сарфи ажралиш қисмда камаяди. Бундай натижаларни [7] ишда ҳам кўриш мумкин.

Ўрама чизигининг ўзгариши 2-расмда келтирилди ва Ф.Шоазизовнинг тажриба натижалари билан солиштирилди [8]. Солиштириш натижаси шуни кўрсатдики биз тадқиқ қилган натижалар билан тажриба натижалари жуда яқин экан. Натижаларни ҳисоблаш усуллари яъни тажриба натижаларни қайта ишлаш методлари орқали функционал боғланишни топамиз.

Натижаларни энг кичик квадратлар усули орқали тадқиқ этамиз. 2-расмдан кўриниб турибдики қийматларнинг функционал ўзгариши

$$\tilde{y} = ax + bx^2 \quad (1)$$

кўринишига эга.

Натижаларни қайта таҳлил қилиб тахминий қуйидаги тенгликни оламиз.

$$y_i \approx ax + bx^2 \quad (i = \overline{1, n}). \quad (2)$$

a ва b коэффицентларини топишда тенгламанинг ўнг ва чап томони фарқининг квадрати суммаси энг кичкина яъни минимум қийматга эришиш шартини

$$\sum_{i=1}^n [y_i - (ax + bx^2)]^2 = \sigma_{yx}^2(a, b) \quad (3)$$

Албатта бу киймат ҳам a ва b га боғлиқ ҳолда тебранади.

Ушбу тенгламани a ва b бўйича дифференциалласак

$$\begin{cases} \frac{d\sigma_{yx}^2(a,b)}{da} = 0, \\ \frac{d\sigma_{yx}^2(a,b)}{db} = 0 \end{cases} \quad (4)$$

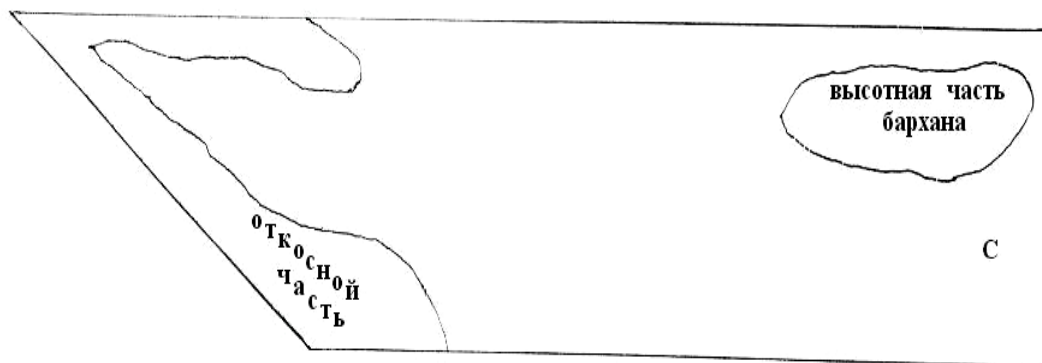
ва ҳосил бўлган икки номаълумли тенгламалар системасини ечсак қуйидаги корреляция тенгламасини оламиз:

$$\tilde{y} = \operatorname{tg}\chi\pi \cdot x - \frac{gx^2}{2V_0^2 \cos^2 \chi\pi},$$

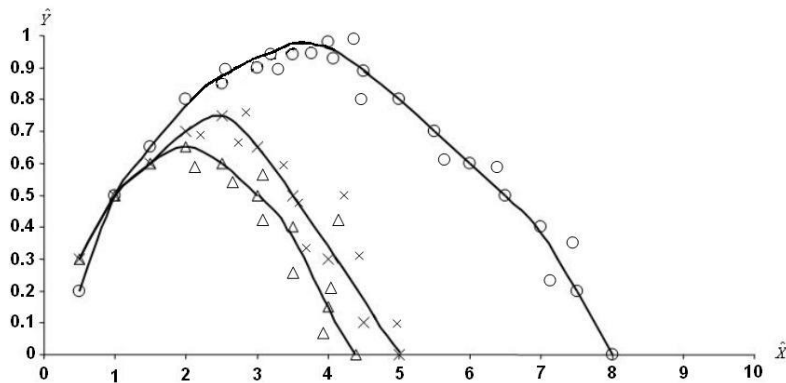
Бу ерда $\delta_{yx}^2(a,b)$ - қолдиқ квадрати; V_0 -канал ажралиш қисмининг бошидаги тезлик; g - оғирлик кучи тезланиши.

Бунда ўрама узунлиги қуйидаги формула орқали ҳисобланади.

$$l = \frac{V_0 \sin \chi\pi}{g}. \quad (5)$$



3-расм. Ажралиш каналининг тубидаги рельефи схемаси ($Q=80\text{см}^3/\text{с}$).



4-расм. Ўрама узунлиги ва эниннинг канал ажралиши бурчагини ўзгаришига боғлиқлиги

O – $\chi\pi = 30^\circ$; x – $\chi\pi = 60^\circ$; Δ – $\chi\pi = 90^\circ$ -нуқталар авторнинг тажрибалари. Чизиқ эса назарий олинган натижалар.

Уюрма узунлигини бурчакка боғлиқлигини этиборга олиб унинг максимум ва минимум қийматларга эришиш шартларни тезликка боғлиқ ҳолда текшириб кўрамиз.

(5) формуладаги $\chi\pi$ ни 2φ га алмаштирак, $0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}$ оралиқда ўзгаради ва дифференциаллаш натижасида куйидаги тенгликни оламиз:

$$\frac{dl}{d\varphi} = \frac{2V_0 \cos 2\varphi}{g}, \quad \frac{2V_0 \cos 2\varphi}{g} = 0,$$

$$\varphi = \frac{\pi}{4} \text{ кiritик қийматда;}$$

$$\frac{d^2l}{d\varphi^2} = -\frac{4V_0 \sin 2\varphi}{g};$$

$$\left(\frac{d^2l}{d\varphi^2} \right)_{\varphi=\frac{\pi}{2}} = -\frac{4V_0^2}{g} < 0.$$

Бундан аниқки l уярма узунлиги $\varphi = \frac{\pi}{4}$ қийматда максисм имее максимумга эришади

$$(l)_{\varphi=\frac{\pi}{4}} = \frac{V_0^2}{g}.$$

Ўрама йўналишининг тебранма ҳаракатини инобатга олган ҳолда шуни айтиш мумкинки суюқликнинг $\chi\pi = 30^\circ - 45^\circ$ бурчак остидаги оқиши энг кичик қаршиликга учрар экан. Назарий натижалар [9-12,14] шуни кўрсатдики, канал ажралиш қисмида оқимнинг геометрик ва гидродинамик параметрлари, оқим режими, концентрацияси, ҳаракат динамикаси ва суюқликнинг хусусияти ўзгарувчан бўлар экан.

Шунинг учун ушбу масалани ечиш учун тажриба қурилмасини яратдик ва у ерда содир бўладиган гидродинамик жараёнларни кузатдик. Кузатув қуйидаги масалаларни келтириб чиқарди:

- Ўрама ҳосил бўлиши ва унинг геометрик ўлчамлари ўзгаришини ўрганиш
- Ўзгарувчан концентрацияли қуйқали оқимларнинг ажралиш соҳасидаги чўкиндилар массасининг ўзгариши
- Ўзгарувчан концентрацияли ва ўзгарувчан сарфли қуйқали оқимнинг ажралиш соҳасидаги қуйқа чўкишининг умумий характеристикасини визуал ўрганиш.

Изланиш натижалари жадвалда келтирилган [13]. Натижалар шуни кўрсатдики қуйқали оқимларнинг ажралиш соҳаларида чўкмалар ўзгариши концентрация ўзгаришига нисбатан тебранма ҳолатда экан. Аммо уларнинг ўртача қиймати, яъни концентрация ошиши билан чўкмаларнинг ҳам ошиш тенденцияси кузатилди.

Қуйқали оқимларнинг $\chi\pi = 30^0$ бурчак остида ажралишидаги оқимнинг гидродинамик параметрлари

f,%	Q _a , мл/с	Q _b , мл/с	Q _c , мл/с	M _a , гр	M _b , гр	M _c , гр	M _d , гр	M _a *, гр/см ²	M _b *, гр/см ²	M _c *, гр/см ²	M _d *, гр/см ²
0,65	255	150	105	0,1	8,7	8,5	0,1	0,001	0,087	0,005	0,17
0,70	235	140	95	3,3	4,7	5,2	1	0,033	0,047	0,046	0,104
0,94	145	85	60	6	13	28	3	0,06	0,13	0,139	0,56
1,13	91	48	43	1	4	10,5	0,7	0,01	0,04	0,032	0,21
1,14	241	145	96	1,5	12	17	0,5	0,015	0,12	0,023	0,34
1,26	163	93	70	4	30	67	3,5	0,04	0,3	0,162	1,34
1,32	208	125	83	2	9,5	11	0,5	0,02	0,095	0,023	0,22
1,37	100	55	45	11	14	20	7	0,11	0,14	0,323	0,4
1,57	65	53	12	8	4,2	4	3,6	0,08	0,042	0,166	0,08
1,61	255	150	105	1	3,2	8	0,1	0,01	0,032	0,004	0,16
1,64	100	60	40	11	14,5	32	6	0,11	0,145	0,277	0,64
1,78	115	70	45	5	7	14,4	2	0,05	0,07	0,092	0,288
1,89	48,25	40	8,25	6	4	3,4	2,5	0,06	0,04	0,115	0,068
2,39	38	30	8	9,8	5	9,5	4,2	0,098	0,05	0,194	0,19

Изоҳ: а индекси каналнинг асосий қисмини билдиради, b- каналнинг давом қисми, c- каналнинг ён томонога ажралган қисми, d- эса ажралиш соҳасининг марказий қисмини билдиради; Q_a, Q_b, Q_c- каналнинг a,b,c қисмларидаги оқим сарфи; M_a, M_b, M_c, M_d – каналнинг a,b,c,d қисмларидаги чўкма массалари; M_a*, M_b*, M_c*, M_d* - каналнинг a,b,c,d қисмларидаги бирлик хажмдаги чўкма массалари.

АДАБИЁТЛАР

1. Хусанов И.Н. Осаждение частиц в жидкости. Гидрогазодинамика одно и многофазных сред.- Ташкент: ФАН.- 1986.-С.120-130.
2. Альтшуль А.Д., Киселев П.Г. Гидравлика.- М.:Стройиздат, 1975.-327с.
3. Мирцхулава Ц.Е. Размыв русел и методика оценки их устойчивости.- М.: 1967.-179с.
4. Шакиров А.А. Обоснование эффективных параметров гидродинамических процессов в канале и пористых средах: Автореф. дис. докт. техн. наук. Ташкент, 1994.-39с.
5. Yunusov G.G. Theoretical study of the side flow of the liquid from the channel. Lambert Academic Publishing. Beau Bassin. 2018.
6. Шакиров А.А., Хабибуллаев М. О расчете донных скоростей открытого потока с учетом отвода канала и концентрации наноса // ДАН Уз ССР.-Ташкент-1979.- №7.- С.31-32.
7. Yunusov G.G. Investigation of the problems of lateral outflow of liquids. Journal of Physics and Mathematics 2020.
8. Шоазизов Ф.Ш. Совершенствование методики гидравлического расчета разделяющихся потоков: Дис. канд. техн. наук- Ташкент, 2000.- 122с.
9. Хамидов А.А., Худайкулов С.И. Теория струй многофазных вязких жидкостей.- Ташкент: ФАН.- 2003.- 139 с.
10. Хамидов А.А., Шакиров А.А. Взаимодействие основного канала с боковыми // Узбекский журнал «Проблемы механики».- Ташкент: ФАН.- 1997.- №6.- С.34- 39.
11. Худойкулов С.И. Развитие теории струй двухфазной жидкости и применение к техническим задачам. Дис. докт. техн. наук.- Ташкент.- 2005.- 264с.
12. Юлдашева У.Т. Истечение жидкости из насадки // Сборник трудов XVI международной научной конференции «Математические методы в технике и технологиях».- Ростов-на-Дону: РГАСХМ, 2003.-С.104-105.
13. Бариев М., Юлдашева У.Т., Таджибаев А. Об ударе струи о криволинейную поверхность забоя // Вестник ТГТУ.- Ташкент,-2004.-№4.
14. Ganisher Gafirovich Yunusov, Olim Ismoilovich Juraev. Study of Geometric Parameters of Open Branching Flow. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. 2020. IJARSET. 1-7. P-15406-15413

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12670867>

MARKAZIY PROYEKSIYALASH VA UNING XOSSALARINI O‘QITISHDA MUAMMOLI TA’LIM TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH

Davletov Davronbek Egamberganovich

Renessans ta’lim universiteti, Matematika va axborot texnologiyalari
dotsenti, f.-m.f.n.

Dilshodova Dilnavoxon Yaxyobek qizi

Renessans ta’lim universiteti, Matematika va informatika ta’lim yo‘nalishi
1-bosqich talabasi

***Annotatsiya.** Maqolada muammoli ta’lim texnologiyasining o‘ziga xos xususiyatlari va geometriya fanini o‘qitish jarayonida muammoli vaziyatlarni yuzaga keltirish, muammoli ta’lim metodlari yordamida geometriyani o‘qitishda muammoli bayon qilishning o‘rni yoritilgan. Shuningdek “Markaziy proyeksiyalash va uning xossalari” mavzusini o‘qitishni muammoli o‘qitish metodlari orqali tashkil qilish usullari keltirilgan.*

***Kalit so‘zlar.** muammoli o‘qitish, muammoli vaziyat, markaziy proyeksiyalash, uchburchak, to‘rtburchak, aylana, ellips.*

***ABSTRACT.** The article describes the unique features of problem-based learning technology and the role of problem-solving in teaching geometry with the help of problem-based learning methods. Methods of organizing the teaching of the topic "Central projection and its properties" through problem-based teaching methods are also presented.*

***Key words.** problem teaching, problem situation, central projection, triangle, rectangle, circle, ellipse.*

KIRISH. Bugungi kunda, muammoli o'qitish deganda mashg'ulotlarda pedagog tomonidan yaratiladigan muammoli vaziyatlar va ularni yechishga qaratilgan o'quvchilarning faol mustaqil faoliyati tushuniladi. Buning natijasida o'quvchilar kasbiy bilim, ko'nikma va malakalarga ega bo'ladilar hamda fikrlash qobiliyatlari rivojlanadi.

Ma'lumki, geometriya fanini o'qitish metodikasi o'zining texnologik jarayoni sifatida boshqa fanlarning o'qitish jarayonidan keskin farq qiladi. Shu bois geometriyani o'qitish o'zining strukturaviy qurilishi jihatidan shunday bir murakkab pedagogik jarayonidirki, unda o'quvchi nafaqat geometrik ob'ektlar, geometrik qonuniyatlar, qoidalar, faktlar majmui bilan bog'lab ishlaydi, balki uni tasavvur qilib, real geometrik qonuniyatlar ketma-ketligi bilan tanishadi. Shuning uchun ham har bir o'qituvchi geometriyadan biror mavzuni tushuntirish jarayonida u mavzuni o'quvchilar yaxshi tushunishi uchun avval shu mavzu uchun kerak bo'ladigan geometrik tushunchalar, qoidalar, qonuniyatlar, faktlarni o'quvchilar bilan takrorlashga, ularning tasavvurida shu komponentlarning yanada mustahkamlab olishga harakat qiladi. [1]

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA. Muammoli o'qitishni chuqur o'rganish XX asrning 60 yillarida boshlangan. Fikrlash psixologiyasi nuqtai nazaridan muammoli o'qitish g'oyasi va prinsiplari S.L. Rubinshteyn, M.I. Maxmutov, V. Okon, I.Y. Lerner kabi psixolog olimlar tomonidan ishlab chiqilgan. Bu g'oya O'zbekistonlik pedagog olimlardan R.Mavlonova, J.G'Yo'ldoshev, To'xtaxo'jayeva, O.Hasanboyeva, S.Otamuratova, R.Safarovalarning ilmiy izlanishlarida tadqiq etilgan. M.Davletshin, E.G'oziyev, E.Qodirov, G'.Shoumarov kabi psixolog olimlarimiz muammoli ta'limning talabalar bilish faoliyatini shakllantirishdagi rolini psixologik nuqtai nazarlarini yoritib berganlar.

Rossiyalik pedagog olim M.I.Maxmutov tomonidan quyidagicha ta'rif berilgan: Muammoli ta'lim bu - mantiqiy fikrlash operatsiyalari (analiz va sintez, taqqoslash, induksiya, deduksiya, analogiya, umumlashtirish, xulosa chiqarish va h.z..) ga asoslangan holda darsni tashkil etish usullarini qo'llash qoidalari va o'quvchi-

talabalarning tadqiqotchilik faoliyati qonuniyatlarining (muammoli vaziyat, bilishga bo'lgan qiziqish va h.z..) tizimidir.

Mazkur ta'rif muammoli ta'lim texnologiyasining mohiyatini to'laroq ochib berishga xizmat qiladi. Muammoli o'qitishning mohiyatini, o'qituvchi tomonidan talabalarni o'quv ishlarida muammoli vaziyatni vujudga keltirish va o'quv vazifalarini, muammolarini va savollarini hal qilish orqali yangi bilimlarni o'zlashtirish bo'yicha ularning bilish faoliyatini boshqarish tashkil etadi. Bu esa bilimlarni o'zlashtirishning ilmiy-tadqiqot usulini yuzaga keltiradi. Insonning bilish faoliyati jarayoni mantiqiy bilish ziddiyatlarini hal qilishdagi obektiv qonuniyatlari hamda didaktik tamoyil - muammolilikka tayanadi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR. Muammoli metod asosida geometriya darslarini o'tishda o'quvchilar har qadamda savol - javobga uchrab turadi. Shu bois, ular har doim o'ylashi, fikrlashi, geometrik tushuncha, qoida va qonuniyatlar ustida fikr yuritishi lozim. Uning har bir geometrik tushuncha ustida mulohaza yuritishga va bu mulohazani mushohada qilib undan tegishli to'g'ri xulosa chiqarishga intilishi shu geometrik faktlar ustida hukm qilishga majbur etadi va bu geometrik hukm uni ilgari o'rgangan fikrlar majmuida mushohada yuritishga o'rgatadi. Shuning uchun ham o'qituvchi har bir yangi mavzuni o'tish jarayonida shu yangi mavzu uchun zarur bo'lgan tushunchalar to'plami, qoidalar, qonuniyatlar faktlarni o'rganadi, yetishmaganini mavjudlari asosida yuzaga keltiradi. Bu jarayonda o'quvchilar o'z fikrini tartibga solish uchun geometrik tushunchalar, qoidalar, qonuniyatlar, faktlar to'plamini tartibga solishni o'rganadilar va uning yangi mavzu uchun zaruriy qismini ajratib olishga ko'nikadilar. Bunday hodisalar tez-tez takrorlanib turgani uchun ular bundan ma'lum xulosalar chiqarishga va uni amaliyotda ishlata bilishni o'rganadilar. Ma'lumki, har bir geometrik dars o'zining metodik strukturasi ko'ra ancha murakkab ko'rinishga ega bo'lib, unda o'qitish va o'rgatish metodlari bilan birga o'zining gnoseologik nuqtai nazaridan o'qitish va o'rgatish metodlarining asosiga qo'yilishi mumkin bo'lgan metodlar ham mavjud.

Quyida biz fazoviy figuralarni tasvirlarini yasashdagi muhim mavzulardan bo'lgan "Markaziy proyeksiyalash va uning xossalari" mavzusini oqitishda muammoli metodlardan foydalanishning o'ziga xos tomonlarini ko'rib chiqamiz.

Ushbu mavzuni o'rganishda amaliy mashg'otlarda o'quvchilarga quyidagi muammoli vaziyatlar beriladi:

1-muammoli vaziyat.

Yevklid tekisligi xossalari bilan proyektiv tekislik xossalarini taqqoslash.

Bu bosqichda talabalar ma'ruza mashg'ulotlarida o'rganilgan Yevklid geometriyasidagi to'g'ri chiziq, tekislik va fazolarni kengaytirish orqali xosil qilingan proyektiv to'g'ri chiziq, proyektiv tekislik va proyektiv fazo tushunchalarini taqqoslab bu elementlar xosmas nuqta, xosmas to'g'ri chiziqlarni kiritish ortqali xosil qilinayotganiga ishonch xosil qiladilar.

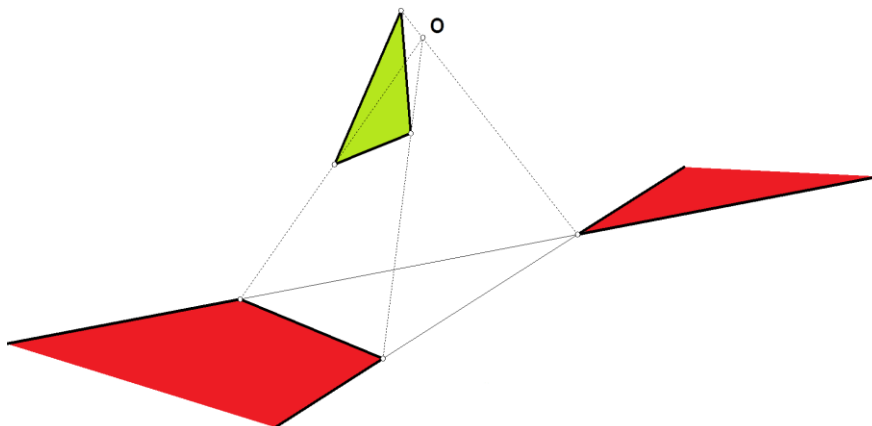
Endi proyektiv geometriyaning asosiy elementi bo'lgan markaziy proyeksiyalash haqidagi bilimlarni takrorlab, mustahkamlab olish uchun quyidagi muammoli vaziyatlardan foydalaniladi.

2-muammoli vaziyat.

Markaziy proyeksiyalashda figuralarning qanday xossalari saqlanishi qanday xossalari saqlanmasligini aniqlash

Savol: Markaziy proyeksiyalashda uchburchak xar doim uchburchakka akslanadimi?

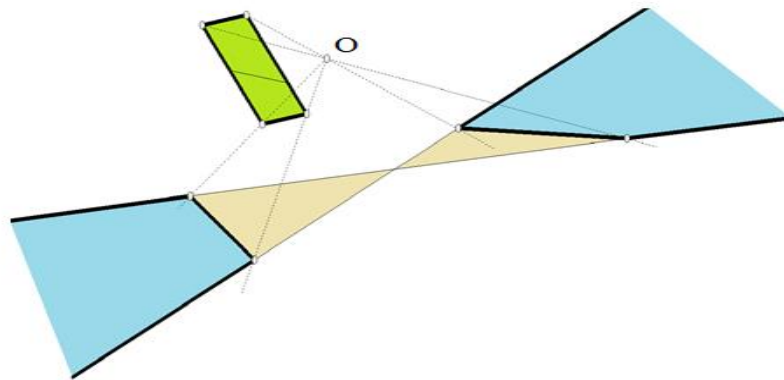
Talabalar quyidagi chizma orqali uchburchak xar doim xam uchburchakka akslanmasligiga ishonch xosil qiladilar.



Xulosa: Demak markaziy proyeksiyalashda uchburchak o'z shaklini saqlamasligi mumkin ekan.

Savol: Markaziy proyeksiyalashda to'rtburchak xar doim o'z shaklini saqlaydimi?

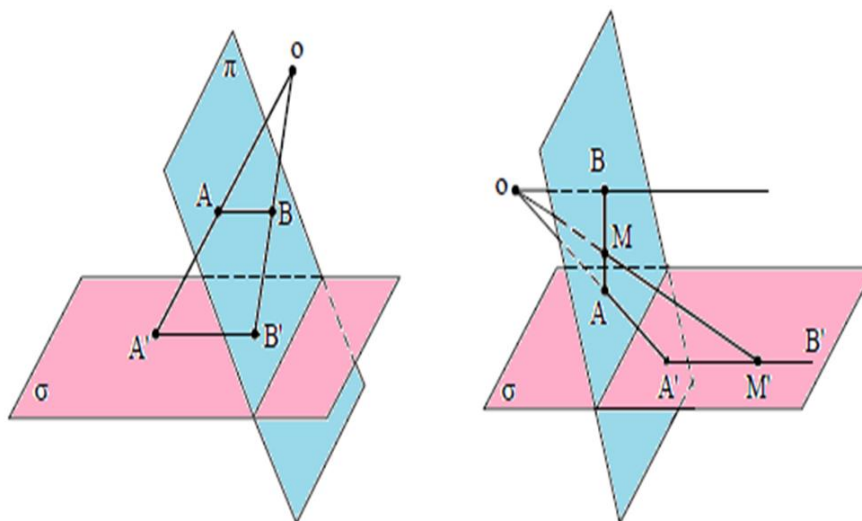
Xulosa: Demak markaziy proyeksiyalashda to'rtburchak o'z shaklini

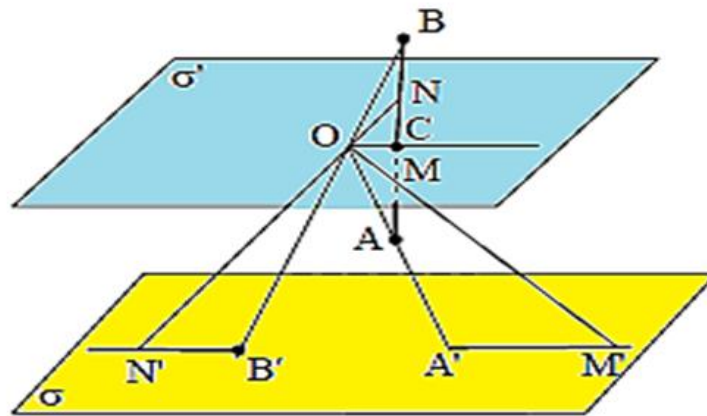


saqlamasligi mumkin ekan.

Savol: Markaziy proyeksiyalashda kesma har doim ham kesmaga o'tadimi va kesmadagi nuqtalarning joylashish tartibi saqanadimi?

Talabalarga bu vaziyatda kesmaga nisbatan proyeksiya markazini va proyeksiyalar tekisligini vaziyatlarini o'zgartirish topshirig'i beriladi.



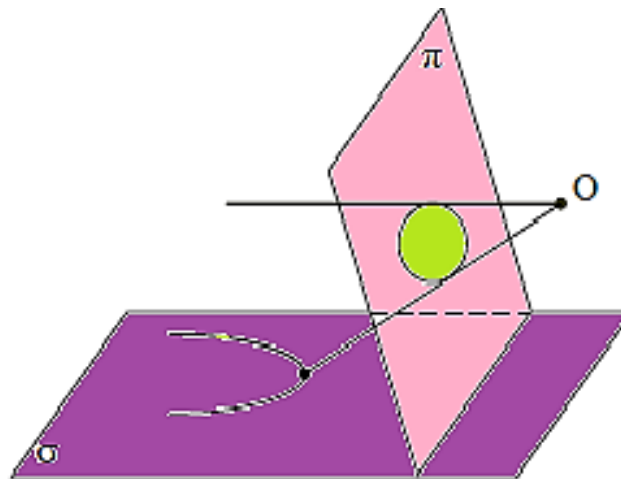


Talabalar yuqoridagi xozil qilingan chizmalar orqali kesmaning proyeksiyasi kesma, bitta nur va hattoki ikkita nurdan iborat bo'lishiga ishonch xosil qiladilar.

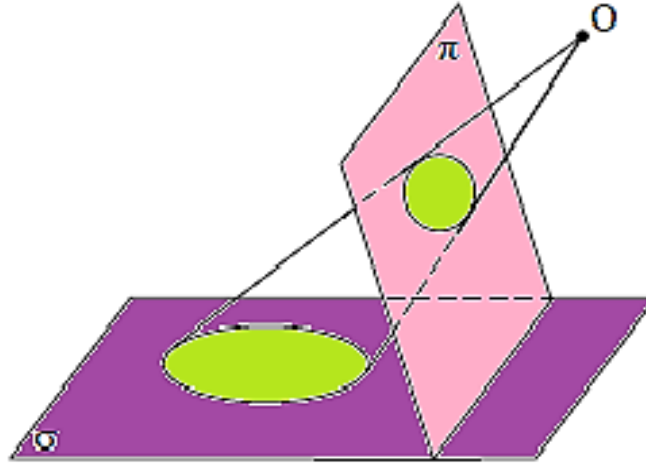
Endi masalalar yechish jarayonida keng qo'llanadigan yana bitta shakl – bu aylanadir. Endi markaziy proyeksiyalashda aylananing tasviri qanday bo'lishini aniqlash muammosi qo'yiladi.

Savol: Markaziy proyeksiyalashda aylananing tasviri qanday o'zgaradi?

Bu muammo ustida ishlaganda talabalar proyeksiya markazini va proyeksiyalar tekisligini vaziyatlarini o'zgartirib quyidagicha chizmalar xosil qiladilar:

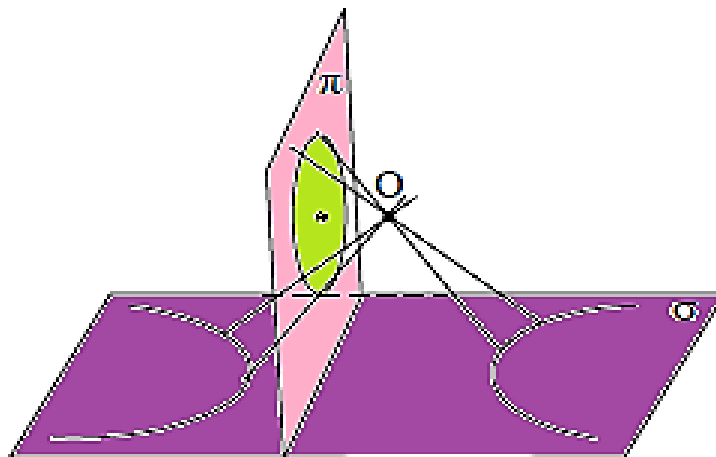


Bu holatda aylana parabolaga tasvirlanayapti.



Bu holatda aylana ellipsga tasvirlanayapti.

Endi talabalarga aylana yana qanday tasvirlarga ega bo'lishi mumkinligini aniqlash topshiriladi va talabalar yuqoridagidan farqli ravishda yana quyidagi vaziyat ham bo'lishi mumkinligiga ishonch hosil qiladilar:



Bu holatda aylana hatto ikkita parabolaga tasvirlanayapti.

XULOSA. Demak, muammoli o'qitish, o'qitishning eng samarali usullaridan biri ekan. Bu texnologiyadan foydalanishda o'qituvchi muammoli vaziyat yaratadi, o'quvchini uni yechishga yo'naltiradi, yechimni izlashni tashkil etadi. Muammoli o'qitishni boshqarish, pedagogik mahoratni talab etadi, chunki muammoli vaziyatning paydo bo'lishi-individual holat bo'lib, tabaqalashtirilgan va individuallashtirilgan yondashuvni talab etadi.[2]

Yuqoridagi muammoli vazifalarni hal qilish jarayonida talabalar shunday xulosaga kelishadi: *markaziy proyeksiyalashda kesma uzunligi, burchaklar, kesmadagi nuqtalarning tartibi, uchta nuqtaning oddiy nisbati saqlanmas ekan, demak figuralarning shakli xam o'zgaradi.*

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. S.Alixonov, M.Rayemov Matematika o'qitish metodikasi. Toshkent. O'qituvchi. 2010y. (o'quv qo'llanma)
2. D.Yunusova Matematikani o'qitishning zamonaviy texnologiyalari. Toshkent, 2010 y.
3. M.Tojiev, D.Yunusova, M.Barakaev, K.Mamadaliev. Matematika o'qitish texnologiyalari va loyihalash. // Darslik. – T., 2018. – 324 b.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12670937>

UMUMIY O'RTA TA'LIM MAKTABLARIDA O'QUVCHILARNING FAZOVIY TASAVVURLARNI RIVOJLANTIRISHDA KO'PYOQLAR KESIMLARIGA OID MASALALARDAN FOYDALANISH

Sharipova Shahlo Istamovna

Renessans ta'lim universiteti, Matematika va axborot texnologiyalari
kafedrası katta o'qituvchisi

Qadamboyev Husniddin Rashid o'g'li

Renessans ta'lim universiteti, Iqtisodiyot (tarmoqlar va sohalar bo'yicha) ta'lim
yo'nalishi 1-bosqich talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada ko'pyoqlarda kesimlar yasashda kombinatsiyalashgan usulning tatbiqlari ko'rsatilib, o'quvchilarning fazoviy tasavvurlarini rivojlantirishda ko'pyoqlar kesimlariga oid masalalardan foydalanish muammolari qaralgan.

Kalit so'zlar: Fazoviy tasavvur, ko'pyoq, kombinatsiyalashgan usul, kesim, pozitsion va metrik masalalar.

Abstract. This article discusses the application of the combined method of construction of sections of polyhedral, space development problems in students with problems on the construction of sections of polyhedral.

Key words: Spatial representation, polynomial, combination method, section, positional and metric problems.

KIRISH. Ma'lumki o'quvchilarning fazoviy tasavvurlarini rivojlantirish masalasi har doim dolzarb va murakkab masalalardan bo'lib kelgan[1,4]. O'quv dasturlaridagi geometriya fanida hisoblashga doir masalalariga ko'proq e'tibor

berilib, fazoviy figuralarning ma'lum shartlar bilan olingan tekisliklar bilan kesimlarini yasashlarni bajarish talab qilingan masalalarga kam e'tibor qaratiladi[2,8]. Ammo ko'pyoqlar, ularning tuzilishi xaqida tasavvurlarni rivojlantirishda bu figuralarning xarhil elementlariga bog'liq xolda turli kesimlarini yasay olish muxim ahamiyatga ega.

Ushbu maqolada fazoviy figuralarda kesimlar yasashning usullaridan biri bo'lgan kombinatsiyalashgan usulning tatbiqlari ko'rsatilib, shuningdek akademik litsey va kasb xunar kollejlari o'quvchilarining fazoviy tasavvurlarni rivojlantirishda ko'pyoqlar kesimlariga oid masalalardan foydalanish bo'lajak mutaxassislar uchun muximligi yoritilgan.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA. Geometriya o'qitish jarayonida o'quvchilarning fazoviy tasavvurlarini shakllantirish va rivojlantirishga qaratilgan, muammoning konkret metodik masalalarini o'rganishga bag'ishlangan izlanishlar V.G.Boltyanskiy, N.R.G'aybullaev, J.Ikromov, N.I.Iroshnikov, Yu.M.Kolyagin, G.G.Maslova, V.M.Monaxov, A.D.Semushin, Z.A.Skopets, A.I.Fetisov, R.A.Xabib, M.Muxammadov, N.Ruziev, R.Azimovlar tomonidan olib borilgan.

Amaliyotda o'quvchilar fazoviy tasavvurni shakllantirish va rivojlantirish borasida ma'lum tajriba to'plangan. Respublikamizda ushbu muammoning ba'zi jihatlari yoritilgan bir necha tadqiqotlar mavjud, jumladan M.Muxamedov, N.Ruziev, Q.Jumaniyozovlar. M.Muxamedovning bajarilgan "Формирование пространственных представлений учащихся в курсе геометрии старших классов средней школе", Q.Jumaniyozovning "Umumta'lim maktablari o'quvchilarining geometrik tasavvurlarini rivojlantirish metodikasi" mavzusidagi ilmiy ishlarini keltirish mumkin.

Fazoviy figuralar kesimlarini yasashni o'rgatish doim murakkab jarayon bo'lib kelgan. Ko'pyoqlarda kesimlar yasashning turli usullari mavjud bo'lib, bu usullarning qo'llanilishi albatta yasashga oid masalalarning qanday qo'yilishiga bog'liqdir. Ushbu masalalar orasida fazoviy jismlarning turli vaziyatdagi tekisliklar bilan kesimlarini yasashni talab qiladigan masalalar ayniqsa muxim o'rin tutadi[1,25]. Bu jarayonni

kompyuter texnologiyalari asosida o‘qitishda ko‘rgazmali va samarali olib borish mumkin. Bu dasturlar yordamida tayyor kesimni emas, balki shu kesimni yasash bosqichlarini xam kuzatib borish mumkin. Albatta, buni samarali amalga oshirish o‘qituvchidan kompyuter dasturlarini bilishni va ularni qo‘llay olish malakalarini talab qiladi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR. Ko‘pyoqlarda kesimlar yasashda kombinatsiyalashgan usulni qo‘llashning mohiyati shundan iboratki, unda fazoda to‘g‘ri chiziq va tekisliklarning parallelligiga oid teoremlarning tatbig‘i va aksiomatik usul birgalikda qo‘llaniladi[4,24], [3,161]. Shuning uchun bu usulning fazoviy tasavvurlarni rivojlantirishdagi ahamiyati kattadir.

Quyida keltirilgan masalalar asosan ko‘pyoqlilarga tegishli bo‘lib, ulardan akademik litsey va kasb hunar kolleji o‘kuvchilarining fazoviy tasavvurlarini rivojlantirish maqsadida geometriya darslarida qo‘shimcha materiallar sifatida foydalanish mumkin.

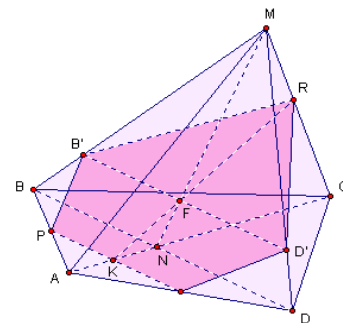
1-masala. $MABCD$ piramidaning AB va AD qirralarining o‘rtalarini mos ravishda P va Q orqali belgilaymiz, MC qirrada esa R nuqtani olamiz. Piramidaning P , Q va R nuqtalardan o‘tuvchi tekislik bilan kesimini yasang[4,26].

Yasash:

1. PQR tekislikning izi PQ to‘g‘ri chiziqni yasaymiz.
2. MAS tekislik va PQ to‘g‘ri chiziqning kesishish nuqtasi K nuqtani yasaymiz. K va R nuqtalar bir vaqtda PQR va MAC tekisliklarga tegishli bo‘ladi, shuning uchun KR to‘g‘ri chiziqni o‘tkazish bilan biz bu tekisliklar kesishish chizig‘ini hosil qilamiz.

3. $N=AC \cap BD$ nuqtani topamiz va MN to‘g‘ri chiziqni yasaymiz. $F=KR \cap MN$ nuqtani yasaymiz.

4. F nuqta PQR va MDB tekisliklarning umumiy nuqtasi xisoblanadi, ya‘ni bu tekisliklar F nuqtadan o‘tuvchi to‘g‘ri chiziq bo‘ylab kesishadi. PQ – ABD uchburchakning o‘rta

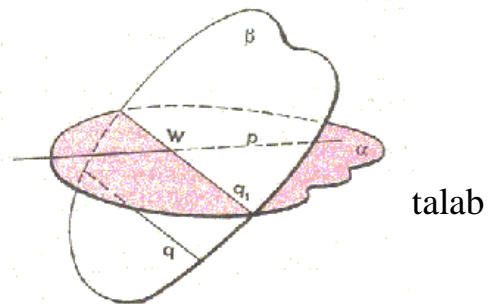


chizig'i bo'lgani uchun PQ to'g'ri chiziq BD ga parallel bo'ladi. Bundan PQ to'g'ri chiziqning MDB tekislikka parallelligi kelib chiqadi. U holda PQ to'g'ri chiziq orqali o'tuvchi PQR tekislik MDB tekislikni PQ ga, demak BD ga ham parallel to'g'ri chiziq bo'yicha kesadi. SHuning uchun MDB tekislikda F nuqta orqali BD ga parallel to'g'ri chiziq o'tkazamiz. Bu to'g'ri chiziq MV va MD qirralarni mos ravishda V va D nuqtalarda kesadi.

5. PQD' RB'-izlangan kesim bo'ladi.

Ko'pyoqlarda kesimlar yasash jarayonida muhim va asosiy yasashlardan biri - berilgan to'g'ri chiziq orqali o'tib boshqa biror berilgan to'g'ri chiziqqa parallel bo'lgan tekislik bilan kesimini yasash masalasidir[4,21-24]. Bu yasashni qanday bajarilishini ko'rib chiqamiz:

Masalan biror ko'pyoqning berilgan r to'g'ri chiziq orqali o'tib ikkinchi berilgan q to'g'ri chiziqqa parallel α tekislik bilan kesimini yasash qilinsin. Umumiy xolda bu masalaning yechimi quyidagi reja bo'yicha yasaladigan boshlang'ich yasashlarni talab qiladi[9,2]:



1. q to'g'ri chiziq va p to'g'ri chiziqning biror W nuqtasi orqali β tekislik o'tkazamiz.
2. β tekislikning W nuqtasi orqali q to'g'ri chiziqqa parallel q_1 to'g'ri chiziq o'tkazamiz.
3. p va q_1 kesishuvchi to'g'ri chiziqlar orqali α tekislik aniqlanadi.

Yuqoridagilar bilan boshlang'ich yasashlar tugallanadi va bevosita ko'pyoqning α tekislik bilan kesimini yasashga o'tishimiz mumkin. Endi yuqoridagilarni tatbig'ini masalalarda ko'rib chiqamiz.

2-masala. $MABC$ piramidaning BC va MA qirralarida mos ravishda P va Q nuqtalarni berilgan. Piramidaning PQ to'g'ri chiziq orqali o'tib AR ga parallel bo'lgan va quyidagicha aniqlangan R nuqtadan o'tuvchi α tekislik bilan kesimini yasang: a) MB qirrada; b) B nuqta bilan ustma ust tushadi; v) MAB yoqda[4,24].

Yasash.

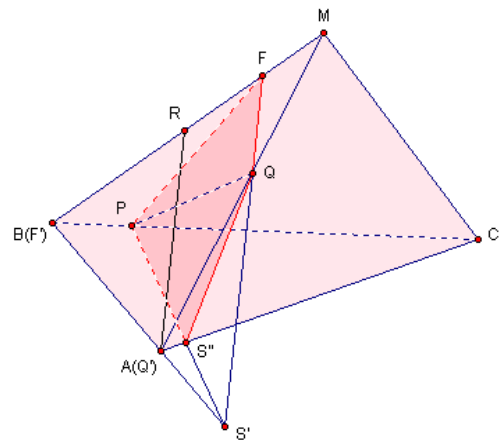
a)

1. AR to'g'ri chiziq va Q nuqta orqali o'tuvchi tekislik tasvirdagi MAB tekislik bo'ladi.

2. MAB tekislikda Q nuqta orqali AR ga parallel QF to'g'ri chiziq o'tkazamiz.

3. Kesishuvchi PQ va QF to'g'ri chiziqlar orqali izlanayoigan kesim tekisligi α aniqlanadi (bu PQF tekislik). Bu kesimni izlar usulida yasaymiz.

4. B nuqta F nuqtaning ABC tekislikdagi F' proektsiyasi bilan ustma - ust tushadi (M markazdan), A nuqta esa Q nuqtaning ABC tekislikdagi Q' proektsiyasi bilan ustma - ust tushadi. U xolda $S' = FQ \cap F'Q'$ nuqta kesuvchi α tekislikning asosiy izida yotadi. P nuqta kesuvchi tekislikning asosiy izida yotgani uchun $S'P$ to'g'ri chiziq α tekislikning izi hisoblanadi, $S'P$ kesma esa b tekislikning ABC yoqdagi izi bo'ladi.



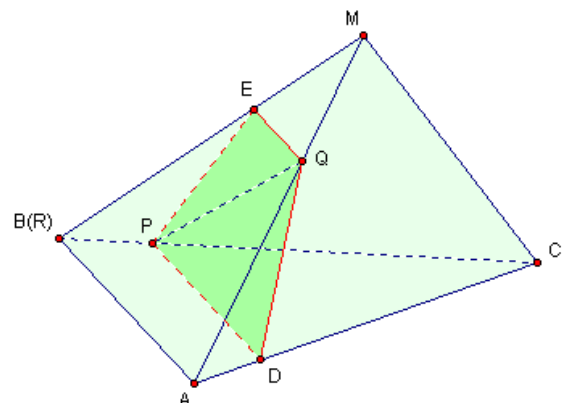
5. P nuqtani F nuqta bilan tutashtiramiz. Natijada izlangan $PFQS''$ kesim hosil bo'ladi.

b)

1. PQ to'g'ri chiziqning R nuqtasi va AB to'g'ri chiziq orqali o'tuvchi tekislik AVS tekislik bo'ladi va tasvirda yasalgan.

2. AVS tekislikda P orqali AB ga parallel PD to'g'ri chiziq o'tkazamiz.

3. Kesishuvchi PQ va PD to'g'ri chiziqlar orqali izlanayoigan kesim tekisligi α aniqlanadi (bu PQD tekislik). Bu kesimni



yasaymiz.

4. Ravshanki α tekislikning MAS yoqdagi izi DQ kesmadan iborat.

5. Keyingi yasashlarni bajarishda quyidagilarni e'tiborga olamiz: PD to'g'ri chiziq AB to'g'ri chiziqqa parallel bo'lgani uchun PD to'g'ri chiziq MAB tekislikka parallel bo'ladi. U xolda b tekislik PD to'g'ri chiziq orqali o'tib MAB tekislikni PD va AB ga parallel bo'lgan to'g'ri chiziq bo'yicha kesadi. Demak MAV tekislikda Q nuqta orqali AB ga parallel QE to'g'ri chiziq o'tkazamiz. QE kesma bu tekislikning MAB yoqdagi izi bo'ladi.

6. R nuqtani E nuqta bilan tutashiramiz. RE kesma b tekislikning MBS yoqdagi izi bo'ladi. Hosil qilingan $PEQD$ to'rtburchak izlangan kesim bo'ladi.

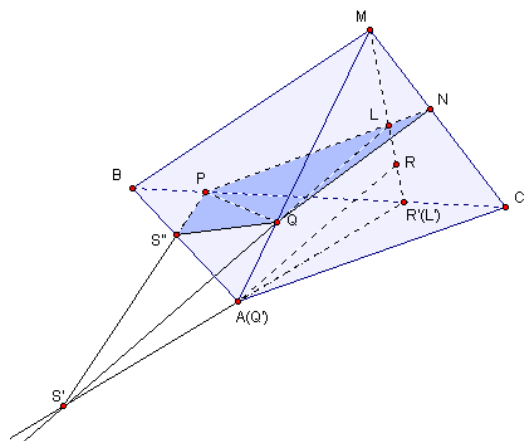
v)

1. Q nuqta va AR to'g'ri to'g'ri chiziq orqali tekislik o'tkazamiz. Bu tekislik MAR tekislik bo'ladi.

2. MAR tekislikda Q nuqta orqali AR ga parallel QL to'g'ri chiziq o'tkazamiz.

3. PQ va QL kesishuvchi to'g'ri chiziq orqali α tekislik aniqlanadi (bu tekislik- PQL) –

izlangan tekislik. Bu kesimni izlar usulida aniqlaymiz. Q va L nuqtalarning ABC tekislikdagi proektsiyalarini topamiz. Ravshanki Q' nuqta A nuqta bilan ustma ust tushadi, L' nuqta esa $R' = MR \cap BC$ nuqta bilan ustma ust tushadi. U xolda $S' = LQ \cap L'Q'$ nuqta kesuvchi tekislikning asosiy izida yotadi. Bu asosiy iz sifatida $S'P$ to'g'ri chiziq bo'ladi, kesuvchi tekislikning ABS yoqdagi izi $S'P$ kesma bo'ladi. PL – to'g'ri chiziq esa kesuvchi tekislikning MBS tekislikdagi izi bo'ladi, RN – kesma kesuvchi tekislikning MBS tekislikdagi izi bo'ladi. Demak, $PS'R'QN$ – to'rtburchak bo'ladi.



XULOSA. Kesimlarni yasash o'quvchilarning fazoviy va mantiqiy fikrlashlarini rivojlantiradi, shuningdek fazoviy tasavvurlarini kengaytirishga yordam beradi. Kesimlardan foydalanish masalalarni uzundan - uzoq xisoblashlarni bajarmasdan faqat

geometrik yasashlarga tayangan holda nisbatan qisqa bo'lgan algebraik almashtirishlar yordamida hal qilish imkonini beradi[1,24-27]. Kesimlar usuli yordamida berilgan to'g'ri chiziqqa perpendikulyar to'g'ri chiziqni yasash, berilgan tekislikka perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziqlarni yasash amalga oshiriladi. Masalalarda kesimlardan foydalanish umuman yechib bo'lmaydigan masalani bir nechta qo'shimcha yasashlar yordamida yechilishiga uncha ko'p vaqt sarflanmaydigan masalaga aylantirish imkonini beradi. Kesimlar usuli masalalar yechishda nostandart usul hisoblanib, bunda murakkab bo'lmagan qo'shimcha yasashlar yordamida masala geometriyaning sodda teoremlari, xossalari va aksiomalar yordamida hal qilinadigan masalaga keltiriladi. Demak, geometriya darslarida ko'pyoqlarda kesimlar yasashga oid masalalardan foydalanish o'quvchilarning fazoviy tasavvurlarini kengaytirish va rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega bo'lib, shuningdek bo'lajak mutaxassislarining kasbiy kompetentligini oshirishga yordam beradi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Eshpo'latov N., Davletov D., Saparboev J.Yu. O'quvchilarning fazoviy tasavvurlarini rivojlantirishga qaratilgan ba'zi stereometrik masalalar (metodik qo'llanma) -TDPU, 2011 y.,-65 b.
2. Abdushukurov A., A. Amonov va boshqalar Akademik litsey va kasb xunar kollejlari uchun matematika fani o'quv dasturi - Toshkent, 2010 yil,-11b
3. Qirg'izbaev Yu. CHizma geometriya- T. :O'qituvchi, 1972y.,- 360 b.
4. Литвиненко В.Н. Сборник задач по стереометрии. – М., Просвещение, 1998g., 255c
5. CHetveruxin N.F. Izobrajeniya figur v kurse geometrii. 2-e izd., pererab. -M., Nauka,1958g., -216 s.
6. [www. geometry.omskhost.ru/s-kombi.html](http://www.geometry.omskhost.ru/s-kombi.html)
7. www.ziyonet.uz/ru/library/offset

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12670946>

NONLINEAR REACTION-DIFFUSION EQUATIONS WITH FREE BOUNDARY CONDITIONS

Norov Abdurahmon Qiyomiddin o'g'li

Senior lecturer at Renaissance Educational University

norov9770@gmail.com

АННОТАЦИЯ

Исследуется задача со свободной границей для квазилинейного параболического уравнения с нелинейной адвекцией. Для решения задачи устанавливаются априорные оценки норм Гёльдера. На основе априорных оценок доказано существование и единственность решения.

Ключевые слова: свободная граница, априорные оценки, существование и единственность решения.

1. INTRODUCTION. A large number of physical, biochemical and ecological applications are associated with the reaction-diffusion problem, which is an evolutionary equation in which the spatiotemporal changes in the variable under study are due to diffusion in the spatial variable and nonlinear [1,2].

To date, various reaction-diffusion models have been constructed and studied (see [3,4]). In known works, the convection term is linear and depends only on the component density gradient [5]. However, in general, convection is also affected by the density of the components, which in turn leads to non-linear convection. In [6], the authors studied the problem with a free boundary for the reaction-diffusion equation with a nonlinear convection term. They obtained the dichotomy result and presented a constant asymptotic propagation velocity of the expanding front.

In this paper, we study the problem with a free boundary in the following formulation

$$k(u)u_t - du_{xx} - muu_x = u(a - bu), \quad (t, x) \in D, \quad (1)$$

$$u(0, x) = u_0(x), \quad 0 \leq x \leq s(0) \equiv s_0, \quad (2)$$

$$u_x(t, 0) = 0, \quad 0 \leq t \leq T, u(t, s(t)) = 0, \quad 0 \leq t \leq T, \quad (3)$$

$$s'(t) = -\mu u_x(t, s(t)), \quad 0 \leq t \leq T, \quad (4)$$

where $x = s(t)$ is the free boundary, which is defined together with the function $u(t, x)$. $k(u) \geq k_0$ for any $u > 0$, d, m, a, b, s_0, μ are positive constants. The initial function $u_0(x)$ satisfies $u_0 \in C^2([0, s_0])$, $u'_0 = u_0(s_0) = 0$, $u_0 > 0$ in $[0, s_0)$ and $\lim_{x \rightarrow s_0} \frac{u_0(x)}{s_0 - x} = 0$.

In [7] author considered the free boundary problem of quasilinear reaction-diffusion equation with linear convection term (muu_x).

2.UNIQUENESS AND EXISTENCE OF THE SOLUTION

Theorem 1. Let $s(t), u(t, x)$ be a solution to problem (1)-(4). Then there exist positive constants M_1, M_2 independent T such that

$$0 < u(t, x) \leq M_1, \quad (t, x) \in \bar{D}, \quad (5)$$

$$0 < s'(t) \leq M_2, \quad 0 \leq t \leq T. \quad (6)$$

Proof. The positivity of the function $u(t, x)$ follows from the maximum principle.

To get the upper bounds, we proceed as follows. We construct an auxiliary problem for an ordinary differential equation:

$$\begin{cases} k(\bar{u})\bar{u}_t(t) = \bar{u}(a - b\bar{u}), & t > 0, \\ \bar{u}(0) = \|u_0\|_\infty. \end{cases}$$

Its solution is given by the following explicit formula [7]:

$$\bar{u}(t) = \frac{e^{\int_0^t \alpha(\eta) d\eta}}{\int_0^t \beta(\eta) \left(\int_0^\eta e^{\alpha(\xi) d\xi} \right) d\eta + \frac{1}{\|u_0\|_\infty}},$$

where $\alpha(t) = \frac{a}{k(\bar{u}(t))}$, $\beta(t) = \frac{b}{k(\bar{u}(t))}$. Comparing $u(t, x)$ with $\bar{u}(t)$ yields that

$$u(t, x) \leq \sup_{t \geq 0} \bar{u}(t) \equiv M_1.$$

Further, taking into account the condition (4) and the positivity of the function $u(t, x)$ in the domain D , we find $u_x(t, s(t)) < 0$. Therefore, we get $s'(t) > 0$.

To set an upper bound for $s'(t)$, in problem (1)-(4), replacing

$$U(t, x) = u(t, x) + N(x - s(t)) \tag{7}$$

and we get the problem with respect to $U(t, x)$

$$\begin{cases} k(U)U_t - dU_{xx} - muU_x \leq u(a - mN) \leq 0, & (t, x) \in D, \\ U(0, x) = u_0(x) + N(x - s_0) \leq 0, & 0 \leq x \leq s_0, \\ U_x(t, 0) = N, \quad U(t, s(t)) = 0, & 0 \leq t \leq T. \end{cases}$$

By choosing $N \geq \max\left\{\frac{a}{m}, \max_x \left|\frac{u_0}{s_0 - x}\right|\right\}$ in \bar{D} , then we have $U(t, x) \leq 0$.

Therefore, taking into account (7), we find $u_x(t, s(t)) \geq -N$, which is equivalent to $s'(t) \leq \mu N$. The proof is complete.

First, we obtain a priori estimates for $u(t, x)$. Due to the boundary conditions (3)-(7), we cannot use the results of the work [8]. Therefore, we introduce the following transformation

$$t = t, \quad y = \frac{x}{s(t)}$$

to straighten the free boundary. Then the domain D is transformed into the domain $D_1 = \{(t, y): 0 < t < T, 0 < y < 1\}$, and the bounded function $U(t, y) = u(t, x)$ is a solution to the problem

$$U_t - A(t, y, U)U_{yy} = B(t, y, U, U_y), \quad (t, y) \in D_1, \tag{8}$$

$$U(0, y) = U_0(y) \equiv u_0(s_0 y), \quad 0 \leq y \leq 1, \tag{9}$$

$$U_y(t, 0) = 0, \quad U(t, 1) = 0, \quad 0 \leq t \leq T, \tag{10}$$

where $D_1 = \{(t, y): 0 < t \leq T, 0 < y < 1, A(t, y, U) = \frac{d}{k(U)s^2(t)},$

$$B(t, y, U, U_y) = \frac{f(U)}{k(U)} + \frac{ys'(t)+mU}{k(U)s(t)}U_y, \quad s'(t) = -\frac{\mu}{s(t)}U_y(t, s(t)).$$

Theorem 2. Suppose that a function $U(t, y)$ continuous in D_1 satisfies the conditions of problem (8)-(10) Assume that, for $(t, y) \in D_1$, $|U| \leq M_1$ and any U_y , continuous functions $A(t, y, U)$ and $B(t, y, U, U_y)$ satisfy the condition

$$\frac{|B(t,y,U,U_y)|}{A(t,y,U)} \leq K(U_y^2 + 1), \quad K > 0. \quad (11)$$

Under the conditions (11), the following estimate is valid

$$|U_y(t, y)| \leq M_3(M_1, M_2, \min A, K, \delta), \quad (t, y) \in D_1^\delta.$$

In addition, in the domain $\{(t, y) \in \bar{D}_1, |U| \leq M_1, |U_y| \leq M_3\}$ we have the estimate

$$|U|_{\frac{D_1^{2\delta}}{3}} \leq M_4(M_1, M_2, \frac{d}{s_0^2 k_0}, K, \delta).$$

And if it is also known that $U(t, y)$ possesses in \bar{D}_1 summable with a square generalized derivatives U_{ty}, U_{yy} , then

$$|U|_{\frac{D_1^{2\delta}}{1+\alpha}} \leq M_5(M_1, M_2, M_3, \frac{d}{s_0^2 k_0}, K, \delta), \quad 0 < \alpha < 1.$$

If $U|_{\Gamma(t=0,y=0,y=1)} = 0$, then the estimates are also valid in \bar{D}_1 ; where $\Gamma(t = 0, y = 0, y = 1)$ is a parabolic boundary, $D_1^\delta = \{(t, y): 0 < \delta \leq t \leq T, \delta \leq y \leq 1 - \delta\}$.

Since the estimates $|u(t, x)| \leq M_1, |s'(t)| \leq M_2$, have been established, the estimates of Theorem 2 are obtained by virtue of Theorem 3 in [8].

Theorem 3. Under assumption of Theorems 1 and 2, problem (1)-(4) has a unique solution.

REFERENCES

1. Cantrell R. S., Cosner C. Spatial ecology via reaction-diffusion equations (England: Wiley, 2003).
2. Pao C.V. Nonlinear Parabolic and Elliptic Equations (New York: Plenum Press., 1992).
3. Du Y., Lin Z. G. "Spreading-vanishing dichotomy in the diffusive logistic model with a free boundary," SIAM J.Math.Anal .2010.4. pp. 377–405.

4. Du Y., Lin Z. G. “The diffusive competition model with a free boundary: invasion of a superior or inferior competitor,” *Discrete Contin. Dyn. Syst. Ser. B.* 2014.19. pp. 3105–3132.
5. Kaneko Y., Matsuzawa H. “Spreading speed and sharp asymptotic profiles of solutions in free boundary problems for nonlinear advection-diffusion equations,” *Vol.21, 2015. No 428.* pp. 43–76.
6. Wang R., Wang L. and Wang Zh. “Free boundary problem of a reaction-diffusion equation with nonlinear convection term,” *J.Math.Anal.Appl.* 2018. 467. pp. 1233–1257.
7. Takhirov J. O. “A free boundary problem for a reaction-diffusion equation in biology,” *Indian J. Pure Appl. Math.* 2019. 50. pp. 95–112.
8. Kruzhkov S. N. “Nonlinear parabolic equations in two independent variables,” *Trans. Moscow Math. Soc.* 1967. 16. pp. 329–346.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12670964>

MATEMATIKA-FIZIKA FANIDAN ISSIQLIK TARQALISH TENGLAMASI UCHUN ARALASH MASALALARNI FUR'E USULI BILAN YECHISH

Hamroyeva Zilola Qahramonovna

Renessans Ta'lim Universiteti o'qituvchisi

***Annotatsiya.** Ushbu maqolada talabalarning kasbiy madaniyatini rivojlantirish muammosining dolzarbligi va nazariy asoslari, maktab matematika o'qituvchilarining kasbiy madaniyatini rivojlantirish jarayoni, matematik-fizika fanidan masalalar yechish, reflektiv va ijodiy fikrlash, masala tuzilmalar, tarkibiy qismlarning mazmuni ta'kidlanadi.*

***Аннотация.** В данной статье освещены актуальность и теоретические основы проблемы развития профессиональной культуры учащихся, процесс развития профессиональной культуры школьных учителей математики, решения задач по математической физике, рефлексивного и творческого мышления, структура проблем, содержание компоненты.*

***Annotation.** This article highlights the relevance and theoretical foundations of the problem of developing the professional culture of students, the process of developing the professional culture of school mathematics teachers, solving problems in mathematical physics, reflective and creative thinking, the structure of problems, the content of components.*

Renessans Ta'lim Universitetida fanlarni o'qitishda zamonaviy pedagogik texnologiya, fanlararo aloqadorlikdan foydalanish va amaliy mashg'ulotlarni o'tkazish davomida talabalarning faoliyatida o'qitilayotgan matematik-fizika tenglamalari fani mavzulariga doir nazariy va amaliy masalalar yechimlarini o'rganishni tashkil etadi.

Issiqlik tarqalish tenglamasi uchun aralash masalalarni Fur'e usuli bilan yechish namunalari:

1-masala. $\Omega = \{(x,t): 0 < x < l, 0 < t < +\infty\}$ sohada $u_t = a^2 u_{xx}$ tenglamaning

$$u(x,0) = \begin{cases} x, & 0 < x \leq l/2; \\ l-x, & l/2 \leq x < l \end{cases}$$

boshlang'ich va $u(0,t)=u(l,t)=0$ chegaraviy shartlarni qanoatlantiruvchi yechimi topilsin.

Yechilishi: Masala yechimini (8) qator ko'rinishda izlaymiz. Bu qatorning koeffitsientini (9) formula yordamida topamiz:

$$a_n = \frac{2}{l} \int_0^l \varphi(x) \sin \frac{\pi n}{l} x dx = \frac{2}{l} \left\{ \int_0^{l/2} x \sin \frac{\pi n}{l} x dx + \int_{l/2}^l (l-x) \sin \frac{\pi n}{l} x dx \right\}$$

Ikkinchi integralda $l-x=y$ almashtirish bajarib, ba'zi hisob-kitoblardan keyin, y ni yana x bilan almashtirib, ushbu

$$a_n = \frac{2}{l} [1 - (-1)^n] \int_0^{l/2} x \sin \frac{\pi n}{l} x dx$$

tenglikka ega bo'lamiz. Bo'laklab itegrallash natijasida ushuni topamiz:

$$a_n = 2 [1 - (-1)^n] \frac{l}{\pi n} \left\{ -\frac{1}{2} \cos \frac{\pi n}{2} + \frac{1}{\pi n} \sin \frac{\pi n}{2} \right\}.$$

Topilgan a_n koeffitsientning qiymatini (8) qatorga qo'yib, masala yechimini hosil qilamiz:

$$u(x,t) = \frac{2l}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} [1 - (-1)^n] \left(-\frac{1}{2n} \cos \frac{\pi n}{2} + \frac{1}{\pi n^2} \sin \frac{\pi n}{2} \right) e^{-\left(\frac{\pi n}{l} a\right)^2 t} \sin \frac{\pi n}{l} x.$$

Agar $n=2k$ bo'lsa, $1-(-1)^n=0$, agar $n=2k+1$ bo'lsa, $1-(-1)^n=2$ va $\cos \frac{\pi n}{2} = \cos(\pi k + \frac{\pi}{2}) = 0$, $\sin \frac{\pi n}{2} = \sin(\pi k + \frac{\pi}{2}) = (-1)^k$ bo'lganligi uchun yechimni quyidagi ko'rinishda yozish mumkin:

$$u(x,t) = \frac{4l}{\pi^2} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k+1)^2} e^{-\left(\frac{\pi(2k+1)}{l}a\right)^2 t} \sin \frac{\pi(2k+1)}{l} x.$$

2-masala. $\Omega = \{(x,t): 0 < x < 1, 0 < t < +\infty\}$ sohada

$$u_t - u_{xx} = t(x+1) \quad (23)$$

tenglamaning

$$u(x,0)=0, \quad 0 \leq x \leq 1 \quad (24)$$

boshlang'ich va

$$u_x(0,t)=t^2, \quad u(1,t)=t^2 \quad (25)$$

chegaraviy shartlarni qanoatlantiruvchi yechimi topilsin.

Yechilishi: Berilgan masalada $a=1$, $l=1$, $\varphi(x)=0$ bo'lib, (25) chegaraviy shartlarda noma'lum $u(x,t)$ funksiyaning hosilasi qatnashganligi hamda bu shartning bir jinsli bo'lmaganligi sababli bu masalani quyidagicha yechamiz.

Masala echimini $u(x,t)=\omega(x,t)+z(x,t)$ ko'rinishda izlaymiz, bunda $\omega(x,t)$ funksiyani ushbu $\omega(x,t)=A(t)x+B(t)$ ko'rinishda izlab, (25) chegaraviy shartlardan $A(t)=t^2$, $B(t)=0$ bo'lishini, hamda $\omega(x,t)=xt^2$ ekanligini topamiz.

U holda

$$z(x,t)=u(x,t)-xt^2 \quad (26)$$

funksiya

$$z_t - z_{xx} = (1-x)t \quad (27)$$

tenglamani va

$$z(x,0)=0, \quad z_x(0,t)=z(1,t)=0 \quad (28)$$

shartlarni qanoatlantiruvchi aralash masalaning yechimi bo'ladi.

(1)-(3) aralash masalani yechishdagi kabi $z_t - z_{xx} = 0$ bir jinsli tenglamaning (28) dagi chegaraviy shartlarni qanoatlantiruvchi yechimini $z(x,t) = X(x)T(t)$ ko‘rinishda izlab,

$$\begin{aligned} X''(x) + \lambda^2 X(x) &= 0, \\ X'(0) &= X(1) = 0 \end{aligned}$$

Shturm-Liuivill masalasiga kelamiz. Bu masalaning xos sonlari $\lambda_n = \frac{\pi}{2} + \pi n$, $n = 0, 1, 2, 3, \dots$ va bularga mos trivial bo‘lmagan xos funksiyalari $X_n(x) = \cos \lambda_n x$ ko‘rinishda ekanligini topamiz.

U holda (27), (28) masalaning yechimini

$$z(x,t) = \sum_{n=0}^{\infty} P_n(t) X_n(x) = \sum_{n=0}^{\infty} P_n(t) \cos \lambda_n x \quad (29)$$

ko‘rinishda izlaymiz va uni (27) tenglamaga qo‘yib,

$$\sum_{n=0}^{\infty} [T'_n(t) + \lambda_n^2 T_n(t)] \cos \lambda_n x = (1-x)t \quad (30)$$

tenglikni hosil qilamiz. $1-x$ funksiyani $X_n(x) = \cos \lambda_n x$ xos funksiyalar sistemasi bo‘yicha $(0;1)$ intervalda Fure qatoriga yoyamiz.

$$\begin{aligned} 1-x &= \sum_{n=0}^{\infty} a_n \cos \lambda_n x \\ a_n &= 2 \int_0^1 (1-x) \cos \lambda_n x dx = \frac{2}{\lambda_n^2} \end{aligned} \quad (31)$$

U holda (30) va (31) ni taqqoslab, noma'lum $T_n(t)$ funksiyalarga nisbatan

$$T'_n(t) + \lambda_n^2 T_n(t) = \frac{2t}{\lambda_n^2}, \quad n = 0, 1, 2, 3, \dots \quad (32)$$

differensial tenglamalarni hosil qilamiz.

(32) tenglamaning $T_n(0) = 0$ boshlang‘ich shartni qanoatlantiruvchi yechimi

$$T_n(t) = \frac{2}{\lambda_n^2} \left(e^{-\lambda_n^2 t} + \lambda_n^2 t - 1 \right) \quad (33)$$

ko‘rinishda bo‘ladi.

Shunday qilib, (26), (29) va (33) ga asosan (23)-(25) aralash masalaning yechimi

$$u(x,t) = xt^2 + 2 \sum_{n=0}^{\infty} \lambda_n^{-6} \left(e^{-\lambda_n^2 t} + \lambda_n^2 t - 1 \right) \cos \lambda_n x$$

ko‘rinishda ekanligini topamiz, bu yerda $\lambda_n = \frac{\pi}{2} + \pi n$.

3-masala. $\Omega = \{(x,t): 0 < x < 1, 0 < t < +\infty\}$ sohada $u_t = u_{xx} - 2u_x + x + 2t$, $u(x,0) = e^x \sin \pi x$, $u(0,t) = 0$, $u(1,t) = t$, aralash masalaning yechimi topilsin.

Yechilishi: Berilgan masalada

$a=1$, $l=1$, $b=-2$, $c=0$, $F(x,t) = x+2t$, $\varphi(x) = e^x \sin \pi x$, $\mu_1(t) = 0$, $\mu_2(t) = t$ chegaraviy shart bir jinsli bo‘lmaganligi sababli masala yechimini

$$u(x,t) = z(x,t) + \omega(x,t) \quad (34)$$

ko‘rinishda izlaymiz. Bu yerda $\omega(x,t)$ yordamchi funksiya bo‘lib, uni faqat, chegaraviy shartlarni qanoatlantiradigan qilib tanlaymiz.

$$\omega(x,t) = \mu_1(t) + \frac{x}{2} [\mu_2(t) - \mu_2(t)] \text{ ga asosan } \omega(x,t) = xt \text{ bo‘ladi.}$$

U holda $z(x,t) = u(x,t) - xt$ funksiya uchun quyidagi $z_t = z_{xx} - 2z_x$,

$$z(x,0) = e^x \sin \pi x, \quad z(0,t) = z(1,t) = 0$$

aralash masalaga kelimiz. Bu masalada

$$z(x,t) = e^{x-t} v(x,t) \quad (35)$$

almashtirish bajarsak $v(x,t)$ noma‘lum funksiyaga nisbatan ushbu

$$v_t = v_{xx}, \quad (36)$$

$$v(x,0) = e^{-x} z(x,0) = \sin \pi x, \quad v(0,t) = v(1,t) = 0 \quad (37)$$

aralash masala hosil bo‘ladi. Bu masala yechimini (8) qator ko‘rinishida izlaymiz va uning koeffitsientini (9) formula yordamida topamiz:

$$a_n = 2 \int_0^1 \sin \pi x \sin \pi n x dx = \begin{cases} 0, & \text{agar } n \neq 1, \\ 1, & \text{agar } n = 1. \end{cases}$$

Demak, $a_n = 0$, $n \neq 1$ bo‘lsa va $a_1 = 1$.

U holda (36)-(37) masalaning yechimi

$$v(x,t) = e^{-\pi^2 t} \sin \pi x \quad (38)$$

ko‘rinishda bo‘ladi.

Shunday qilib (34), (35) va (38) ga asosan berilgan masalani yechimi

$$u(x,t) = xt + \sin \pi x \cdot e^{x-t-\pi^2 t}$$

ko‘rinishda ekanligini topamiz.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Salaxiddinov M.S. “Matematik fizika tenglamalari” – Toshkent: O‘qituvchi, 2002
2. Salaxiddinov M.S, O‘rinov A.K “Краевые задачи для уравнений смешанного типа со спектральным параметром”- Ташкент: ФАН, 1997
3. Тихонов А.Н, Самарский А.А “Уравнение математической физики “
4. Jo‘rayev T.J “Matematik fizika tenglamalari”. Toshkent. 2003

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12670969>

YAQINLASHUVCHI KETMA-KETLIKLAR GIPERFAZOSI

Sh.R.Turdiyev

Renessans ta'lim universiteti

shodmon_turdiyev@mail.ru

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada giperfazolarning topologik xossalari, jumladan

- yaqinlashuvchi ketma-ketliklar $S_c(X)$ giperfazosining π -xarakteri kardinal funksiyasini;

- yaqinlashuvchi ketma-ketliklar $S_c(X)$ giperfazosining to'r salmoq kardinal funksiyasini topish. yoritilgan bo'lib, giperfazolarning topologik kardinal funksiyalari ko'rib chiqilgan:

Kalit so'zlar: baza, giperfazolar, π -xarakter, kardinal sonlar, to'r salmoq kardinal funksiyalar.

KIRISH

Topologik fazo va yaqinlashuvchi ketma-ketliklar giperfazosini kardinal xossalari o'rganish topologik fazolar giperfazosining asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi. X topologik fazo birortaham nuqtada yakka-langan nuqtaga ega bo'lmasin. X topologik fazonig ixtiyoriy $x \in X$ nuqtasi uchun $S_c(X, x)$ bilan $\{S \in S_c(X) : \lim S = x\}$ shartni qanoatlantiruvchi to'plamni belgilaymiz.

X topologik T_1 – fazo berilgan bo'lsin. $\exp X$ bilan X topologik fazodagi barcha bo'sh bo'lmagan yopiq yo'plamlar ostilar to'plamini belgilaymiz.

$$O \langle U_1, U_2, \dots, U_n \rangle = \{F : F \in \exp X, F \subset \bigcup_{i=1}^n U_i, F \cap U_i \neq \emptyset, i = 1, 2, \dots, n\}$$

Quyidagi barcha to‘plamlar oilasi $\exp X$ to‘plamda baza bo‘ladi.

Bunda U_1, U_2, \dots, U_n lar X dagi bo‘sh bo‘lmagan ochiq to‘plamlar ketma-ketligi. Bu topologiya Vietoris topologiyasi deyiladi. $\exp X$ to‘plam Vietoris topologiyasi bilan eksponensial fazo yoki giperfazo deyiladi. Barcha bo‘sh bo‘lmagan yopiq to‘plamlar quvvati n sonidan oshmaydigan X fazodagi qism to‘plamlarni $\exp_n X$ orqali belgilaymiz, ya’ni:

$$\exp_n X = \{F \in \exp X : |F| \leq n\},$$

$$\exp_\omega X = \cup \{\exp_n X : n = 1, 2, \dots\}$$

$$\exp_c X = \{F \in \exp X : F - X \text{ dagi kompakt qism to‘plam}\}.$$

Ravshanki, ixtiyoriy topologik fazo uchun quyidagi munosabat o‘rinli:

$$\exp_n X \subset \exp_\omega X \subset \exp_c X \subset \exp X$$

Ta’rif 1. (X, τ) topologik fazoga tegishli barcha nuqtalar xarakterlarning aniq yuqori chegarasiga shu topologik fazoning xarakteri deb ataladi va bu kardinal son $\chi(x, (X, \tau))$ ko‘rinishida belgilanadi, ya’ni

$$\chi(X, \tau) = \sup \{ \chi(x, (X, \tau)) : x \in X \}.$$

Agar (X, τ) topologik fazoning xarakteri sanoqli $\chi(X, \tau) \leq \aleph_0$ bo‘lsa, u holda (X, τ) fazoga sanoqlilikning birinchi aksiomasini qanoatlantiradigan topologik fazolar deyiladi. Buning ma’nosi (X, τ) topologik fazo har bir nuqtada sanoqli bazaga ega ekanligini bildiradi. Agar (X, τ) topologik fazoning salmog‘i sanoqli bo‘lsa $w(X, \tau) \leq \aleph_0$, u holda bunday (X, τ) topologik fazolarga sanoqlilikning ikkinchi aksiomasini qanoatlantiruvchi topologik fazo deyiladi.

Buning ma’nosi (X, τ) topologik fazoning sanoqli bazaga ega ekanligini bildiradi.

Ta’rif 2. Ochiq to‘plamlardan tuzilgan γ oila $x \in X$ nuqtada π -to‘r bo‘ladi deyiladi, agar x nuqtaning ixtiyoriy U atrofi uchun bo‘sh bo‘lmagan $B \in \gamma$ element topilib, $B \subset U$ shart bajarilsa.

Agar π -to‘rning barcha elementlari ochiq to‘plamlardan iborat bo‘lsa, u holda γ oilaga x nuqtada π -baza deyiladi.

x nuqtadagi π -bazalarning eng kichigiga π -xarakter deyiladi, ya’ni $\pi(\chi, x) = \min\{|B(x)| : x \in X\}$, bunda $B(x)$ esa x nuqtadagi π -baza.

Ta’rif 3. X topologik fazoning π -xakteri quyidagi aniqlanadi:

$$\pi\chi(X) = \sup\{\pi\chi(x, X) : x \in X\}.$$

Ta’rif 4. X topologik fazo birorta ham nuqtada yakkaangan nuqtaga ega bo‘masin. X topologik fazoninig ixtiyoriy $x \in X$ nuqtasi uchun $S_c(X, x)$ bilan $\{S \in S_c(X) : \lim S = x\}$ shartni qanoatlantiruvchi to‘plamni belgilaymiz. Quyidagi to‘plamni $L_x = \{x \in X : S_c(X, x) \neq \emptyset\}$ belgilaymiz. Bu to‘plam uchun quyidagi munosabat o‘rinli:

$$S_c(X, x) \subset \exp_c X \subset \exp X.$$

TADQIQOTNING ILMIIY YANGILIGI.

X topologic fazo birorta ham nuqtada yakkaangan nuqtaga ega bo‘masin. X topologic fazoninig ixtiyoriy $x \in X$ nuqtasi uchun $S_c(X, x)$ bilan $\{S \in S_c(X) : \lim S = x\}$ shartni qanoatlantiruvchi to‘lamni belgilaymiz. Bu to‘lam uchun quyidagi munosabat o‘rinli:

$$S_c(X, x) \subset \exp_c X \subset \exp X.$$

Braziyalik matematiklar David Maya-Patricia, Pellecer-Covarrubias-Roberto, Pichardo-Mendozalar “Cardinal functions of the hyperspace of convergent sequences, *Mathematica Slovaca* 68 (2018), No. 2, 431-450” maqolasida quyidagi teoremani isbot qilishdilar:

1-teorema. X topologik fazo uchun $S_c(X) \neq \emptyset$ shart o‘rinli bo‘sin. U holda quyidagi tengsizlik o‘rinli:

$$\pi\chi(X) \leq \pi\chi(S_c(X, x)).$$

Yoqoridagi matematiklar o'zlarining ishlarida tehgizlikning ikkinchi tomoni isbotlashga savol qo'ygan.

Magistrlik dissertasiya ishida quyidagi teorema isbotlandi:

2-teorema. X topologik fazo sanoqli bazaga ega va $S_c(X) \neq \emptyset$ bo'lsin. U holda $\pi\chi(X) = \pi\chi(S_c(X, x)) = \aleph_0$ tenglik o'rinli bo'ladi.

Brazilyalik matematiklar David Maya-Patricia, Pellecer-Covarrubias-Roberto, Pichardo-Mendozalar "Cardinal functions of the hyperspace of convergent sequences, *Mathematica Slovaca* 68 (2018), No. 2, 431-450" ishida quyidagi teoremani isbot qilishdilar:

3-teorema. X topologic fazo uchun $S_c(X) \neq \emptyset$ shart o'rinli bo'lsin. U holda quyidagi tehgizlik o'rinli bo'ladi:

$$nw(X) \leq nw(S_c(X, x)).$$

Yoqoridagi matematiklar o'larining ishlarida tehgizlikning ikkinchi tomoni isbotlashga savol qo'yilgan.

Magistrlik ishida quyidagi teorema isbotlandi:

4-teorema. X topologik fazo sanoqli bazaga ega bo'lsin va $S_c(X) \neq \emptyset$. U holda $nw(R^n) = nw(S_c(R^n, x)) = \aleph_0$ tenglik o'rinli bo'ladi.

TADQIQOT MAVZUSI BO'YICHA ADABIYOTLAR SHARHI.

Tadqiqot ishida "Umumiy topologiya" fani bo'yicha asosiy adabiyotlar: David Maya-Patricia, Pellecer-Covarrubias-Roberto, Pichardo-Mendozalar "Cardinal functions of the hyperspace of convergent sequences, *Mathematica Slovaca* 68 (2018), No. 2, 431-450", Энгелькинг Р. "Общая топология", Федорчук В.В., Филиппов В.В. "Общая топология. Основные конструкции", Архангельский А.В. "Основы общей топологии в задачах и упражнениях", Федорчук В.В., Филиппов В.В. "Топология гиперпространств и ее приложения" kabi o'quv adabiyoti va darsliklar, bundan tashqari quyidagi: Beshimov R.B. "On some cardinal invariants of

hyperspaces”, Beshimov R.B., Mukhamadiev F.G., Mamadaliev N.K. “On density and locality density of the hyperspaces”, Beshimov R.B., Mukhamadiev F.G., Mamadaliev N.K. “Some properties of topological spaces related to the local density and the local weak density”, Beshimov R.B., Mukhamadiev F.G. “The local density of hyperspaces” mavzusidagi tezis va maqolalar tadqiqot ishini yozish davomida o‘rganish uchun manba bo‘lib xizmat qildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. David Maya-Patricia Pellecer-Covarrubias-Roberto Pichardo-Mendoza, Cardinal functions of the hyperspace of convergent sequences, *Mathematica Slovaca* 68 (2018), No. 2, 431-450.
2. Энгелькинг Р. Общая топология. Москва: Мир, 1986. – 752 с. 12. Федорчук В.В., Филиппов В.В. Общая топология. Основные конструкции. Москва, 2014 г.
3. Александров П.С. Мемуар о компактных топологических пространствах М.: Наука.- 1971.- 144 с
4. Архангельский А.В. Основы общей топологии в задачах и упражнениях / А.В. Архангельский, В.И. Пономарев.— М.: Наука.— 1974.— 423 с.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12670985>

KORXONALARNING ISHCHI XODIMLARINING ISH HAQINI HISOBLASH USULLARI

Sadikov Zafarbek Adilbekovich

Andijon Iqtisodiyot va Qurilish Instituti "Buxgalteriya hisobi va bank ishi" kafedrası
katta o'qituvchisi

Yigitaliyev Asliddin

104-22 guruh Andijon iqtisodiyot va qurilish institute

Annotatsiya. Ushbu maqolada korxonadagi xodimlarni boshqarish va ish haqini hisoblash ishlari olib borilgan.

Tayanch so'zlar: Xodim, ish haqqi, ishchi, korxonona, tadbirkor.

Аннотация. В данной статье речь идет об управлении персоналом и расчете заработной платы на предприятии.

Ключевый слова: Сотрудник, зарплата, рабочий, предприятие, предприниматель.

Abstract. This article deals with employee management and salary calculation in the enterprise.

Key words: Employee, salary, worker, enterprise, entrepreneur.

Kirish

Xodimlarni boshqarishning murakkab mavzusini o'rganishni kishi adabiyotning mo'l-ko'lligidan boshlanishi mumkin. Yuzlab kitoblar va darsliklar, minglab

maqolalarda bunday hisoblash mavjud emas. Tekshirish, tekshirishni nima uchun aniqlaymiz.

Xodimlarni

Xodimlarga bo'lgan bahoni belgilash

kadrlar nazoratini boshqarish ishga qabul qilish

Bo'sh ish o'rinlari va boshqalar bilan ishlash

Xodimlarni moslashtirish

Motivatsiya

Sinflar uchun motivatsiya

KPI ning asosiy ko'rsatkichlari

Ish sharoitlari

Xodimlarni sertifikatlash va

Vakolatlarni sertifikatlash va amalga oshirish

Xodimlarga bo'lgan bahoni belgilash

Xodimlarni ko'rsatishni hal qilish kerak:

Kompaniyaning samarali resurslari uchun zarur bo'lgan inson resurslarini va ushbu resurslar va manba tarkibini ta'minlash uchun zarur bo'lgan mahsulotlarni ishlab chiqarish. Muayyan vaqt ichida ma'lum bir malakali holatning kerakli sonini va kerakli xizmatni talablarni kuzatish. Ish unga berilgan vaqtni to'ldiradi. ushbu qonun ikkita harakatga ega:

Rasmiylar bir-birlariga ish harakatlari.

Korxonaning tuzilishi, ish bilan band bo'lgan mansabdor shaxslarning soni (biznes bo'yicha menejerlar) yiliga 5-7% ga o'sib, talab ish hajmidagi har qanday o'zgarishlardan qat'i nazar (agar mavjud bo'lsa)). Bo'sh ish o'rinlari va boshqalar bilan ishlash Xodimlarni tuzatish usullari haqida ko'plab kitoblar va maqolalar yozilgan. O'zimizdan faqat tanlov ikki tomonlama jarayonni qo'shamiz. Sizni baholaysiz, balki sizni ham baholaydi. Amaliyot shuni ko'rsatadiki, ish beruvchining yaxshi brendi yuzlab ish beruvchilarga yaxshi ishlaydi.

Xodimlar soni va ish haqi hisobi.

Ishlab chiqarish asosini ishchilar tashkil etadi.

Maydalash-saralash sexida quyidagi turdagi ishchilar mavjud:

1. Ishchilar soni -15 ta
2. Buldozer va ekskavatorchi-4 ta
3. Slesarlar -13 ta
4. Payvandchilar-5 ta
5. Elektriklar-4ta
6. Muxandis-texnik xodimlar-7ta
7. Kichik xodimlar-7ta

Jami: 57 kishi

Asosiy ishchilarning o'rtacha oylik ish haqi sexdagi ish xaqiga asoslanib olindi.

1. Ishchilar uchun.

$$\Phi_{ux}^0 = 18 \times 194550,0 = 3501360 \text{ so'm}$$

$$\Phi_{ux}^{iun} = 3501360 \times 12 = 42016320 \text{ so'm}$$

2. Elektriklar uchun.

$$\Phi_{ux}^0 = 4 \times 194430,0 = 377720 \text{ so'm}$$

$$\Phi_{ux}^{iun} = 377720 \times 12 = 4532640 \text{ so'm}$$

3. Payvandchilar uchun.

$$\Phi_{naü}^0 = 6 \times 194455,0 = 566730 \text{ so'm}$$

$$\Phi_{naü}^{iun} = 566730 \times 12 = 6800760 \text{ so'm}$$

4. Buldozer va ekskavatorchilar uchun.

$$\Phi_{öyl}^0 = 5 \times 194450,0 = 472250 \text{ so'm}$$

$$\Phi_{öyl}^{iun} = 472250 \times 12 = 5667000 \text{ so'm}$$

5. Slesarlar uchun.

$$\Phi_{cle}^0 = 10 \times 194440,0 = 944400 \text{ so'm}$$

$$\Phi_{cle}^{iun} = 944400 \times 12 = 11332800 \text{ so'm}$$

6. Muxandis texnik xodimlar.

$$\Phi_{mm.x}^0 = 6 \text{ ta } x \text{ } 194380,0 = 566280 \text{ so‘m}$$

$$\Phi_{mm.x}^{iul} = 566280 \times 12 = 6795360 \text{ so‘m}$$

7. Kichik xizmatchilar uchun.

$$\Phi_{kx}^0 = 8 \times 192915,0 = 743320 \text{ so‘m}$$

$$\Phi_{kx}^{iul} = 743320 \times 12 = 8919840 \text{ so‘m}$$

Umumiy yillik ish haqi fondi quyidagiga teng bo‘ladi:

$$\Phi_{ux}^0 = 139320000 \times 0,10(10\%) = 153252002 \text{ so‘m}$$

$$\Phi_{ux}^0 = 4 \times 194430,0 = 377720 \text{ so‘m}$$

$$\Phi_{ux}^{iul} = 20416320 + 4532640 + 6800760 + 5667000 + 6795360 + 8919840 =$$

90450608 so‘m

Xulosa

Korxonadagi muayyan ishchi kuchini hisoblashda xodimning ish vaqti va moliyaviy xizmat narxlarini qayta hisoblash usullarini o‘rgandik.

Adabiyotlar.

1. O‘zbekiston Respublikasi Fuqarolik Kodeksi. Toshkent. “O‘zbekiston” 1995 yil.
2. O‘zbekiston Respublikasining “Auditorlik faoliyati to‘g‘risida” gi Qonuni. Toshkent. 2000 yil.
3. O‘zbekiston Respublikasining “Buhgalteriya hisobi to‘g‘risida” gi Qonuni. Toshkent 1996 yil.
4. “Tekshirishlarni tartibga solish va nazorat organlarining faoliyatini muvofiqlashtirishni takomillashtirish to‘g‘risida” gi O‘zbekiston Respublikasi Farmoni. Toshkent. Xalq so‘zi. 1996 yil.
5. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining “Moliyaviy nazoratni qo‘llab - quvvatlash va moliyaviy nazoratning auditorlik shakllarini xo‘jalik xayotga tadbiq qilish to‘g‘risida” gi Qarori. Toshkent. 1993 yil.
6. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining “Korxonani moliyaviy nazorat va uni xo‘jaliklar hisobga joriy qilishda auditorlik - moliya nazoratining shakllari to‘g‘risida” gi Qarori. Toshkent. Xalq so‘zi. 1993 yil. №198.

7. “Auditorlik faoliyatini takomillashtirish va auditorlik tekshiruvlarining ahamiyatini oshirish to‘g‘risida” gi Qarori. Toshkent. 2000 yil. №365.
8. Azimovna, R. F. (2024). Yoshlar tadbirkorligi va uni rivojlantirish choratadbirlari. Fan, tadqiqot va ishlanmalardagi eng yaxshi innovatsiyalar jurnali , 3340-343.
9. Rahmatullaeva, F., & Sharobiddinov, A. (2023). YALPI HUDUDIIY MAHSULOT SAMARADORLIGINI OSHIRISH YO ‘LLARI. Izhtimo-gumanitar fanlarning muammolari/Actual Problems of Humanities and Social Sciences. , 3 (S/4), 140-146.
10. Asqarov, X. va Mirzayev, B. (2023). LEGO G ‘ISHT ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIYASINI TADQIQ QILISH. OLTIN MIYA , 1 (5), 4-8.
11. TAXIROVNA, Y. Z. (2024). Namlik va uning turlari. Ilm-fanni targ‘ib qilish , 5 (1), 374-377.
12. Takhirovna, Y. Z. (2024). EFFECT OF ELECTRIC CURRENT ON THE HUMAN BODY. Science and innovation, 3(A2), 183-186.
13. qizi Mirzayeva, U. M. (2023). “FIZIKA”FANINI O ‘QITISHDA.
14. Asqarov, X. A., Asqarova, M. B. Q., & Axmadaliyev, USO (2021). Bino va inshootlarni qurishda g‘ishtlarning tahlili. *Ilmiy taraqqiyot* , 1 (6), 1112-1116.
15. Asqarov, X. A., Egamberdiyeva, S. A., Maxmudov, S. M. (2022 yil, noyabr). “LEGO” G ‘ISHT ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIYASI. *21-asrda innovatsion ta’limning o‘rni va ahamiyatiga bag‘ishlangan xalqaro konferensiyada* (1-jild, №7, 102-106-betlar).
16. Asqarov, X. va Mamajonov, M. (2023). Inshoot va binolarga zilzila ta’siri yuklar tahlili. *Oltin miya* , 1 (6), 12-14.
17. Askarov, X. (2023). SILIKAT MATERIALLARDAN TAYORLANGAN G ‘ISHTLARDAN BINO INSHOOTLARINI QURISH TAHLILI. *GOLDEN BRAIN*, 1(8), 162-164.
18. Askarov, X., & Qodirova, G. (2023). ALABASTR VA GIPS QURILISHDA QO ‘LLASH XUSUSIYATLARI TAHLILI. *GOLDEN BRAIN*, 1(5), 55-58.
19. Mirzayev, B. O., & Askarov, X. (2023). METHODS FOR CALCULATING BRICK CONSUMPTION WHEN BUILDING WALLS FROM SILICATE AND CERAMIC BRICKS. *Ethiopian International Journal of Multidisciplinary Research*, 10(08), 1-14.
20. Asqarov, X., & Zokirjonov, A. (2023). MAHALLIY CHIQRINDI TOSHLARDAN LEGO G‘ISHT ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIYASINI. *BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIIY JURNALI* , 3 (10), 40-43..

21. Raximov, R. A., Asqarov, X., & Zokirjonov, A. (2023). MAHALLIY CHIQINDI TOSHLARDAN PRESS USULIDA KONSTRUKTIV MUSTAXKAMLIKKA EGA BO'LGAN G'ISHT ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIYASI. *ARXITEKTURA, MUHANDISLIK VA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR JURNALI*, 2 (9), 11-15.

22. Asqarov, X. A., Egamberdiyeva, S. A., Maxmudov, S. M. (2022 yil, noyabr). "LEGO" G 'ISHT ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIYASI. *21-asrda innovatsion ta'limning o'rni va ahamiyatiga bag'ishlangan xalqaro konferensiyada* (1-jild, №7, 102-106-betlar).

23. Asqarov, X. va Qodirova, G. (2023). ALABASTR VA GIPS QURILISHDA QO 'LLASH XUSUSIYATLARI TAHLILI. *OLTIN MIYA*, 1 (5), 55-58.

24. Askarov, X. A., & Maxmudov, S. M. (2022, November). QURILISH SANOATIDA KERAMZIT BETON TO 'SQICHLAR TAYYORLASH INNOVATSION TEXNOLOGIYASI. In *INTERNATIONAL CONFERENCES* (Vol. 1, No. 10, pp. 99-102).

25. X, F., Sh, R., Tashtanova, M., Yalgashev, O., & Adkhamova, G. (2019). Fosfogipsning qurilish xususiyatlari, to'g'onlarni o'rab turgan loy qoldiqlari uchun material sifatida. *Fan, muhandislik va texnologiya sohasida ilg'or tadqiqotlar xalqaro jurnali*, 6 (7), 10270-10277.

26. Tojiboyev, B. T., & qizi Askarova, M. B. (2023). ARCHITECTURE AND LANDSCAPE OF FERGANA CITY. *GOLDEN BRAIN*, 1(13), 403-408.

27. Tojimatovich, K. I., Abdukahorovich, A. H., & Behruz, K. (2024). VINEGAR ACID REGENERATION MAKING COLUMN APPARATUS PLATES MODERNIZATION. *American Journal of Technology and Applied Sciences*, 21, 53-55.

28. Abduqaxorovich, A. X., Tojimatovich, K. I., & Islomiddin, I. (2024). CONSTRUCTIVE ANALYSIS OF PLATE COLUMNS. *American Journal of Technology and Applied Sciences*, 21, 49-52.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12673287>

NATURAL SONLAR. ARIFMETIKANING ASOSIY TEOREMASI. BUTUN SONLAR. BO'LUVCHILAR. YEVKLID ALGORITMI.

Nurkayev Shuhrat Jurayevich

Turin politexnika universiteti akademik litseyi oliy toifali matematika fani o'qituvchisi.

Annotatsiya: Ushbu maqolada Natural sonlar. Arifmetikaning asosiy teoremasi. Butun sonlar. Bo'luvchilar. Yevklid algoritmi tushintiriladi.

Kalit so'zlar: Natural, arifmetika, amallar, algorit, teorema.

Abstract: Natural numbers in this article. The fundamental theorem of arithmetic. Whole numbers. Dividers. The Euclidean algorithm is explained.

Key words: Natural, arithmetic, operations, algorithm, theorem.

NATURAL SONLAR. ARIFMETIKANING ASOSIY TEOREMASI. BUTUN SONLAR. BO'LUVCHILAR. YEVKLID ALGORITMI.

Natural sonning natural bo'luvchisi. a, b - natural sonlar bo'lsin. Agar $a = b \cdot c$ tenglik o'rinli bo'ladigan natural c soni mavjud bo'lsa, a b ga bo'linadi yoki b a ning bo'luvchisi deyiladi. Eslatib o'tamiz, $a:b$ - a ning b ga qoldiqsiz bo'linishini bildiradi.

Teorema 1. $a = p_1^{\alpha_1} \cdot p_2^{\alpha_2} \cdot \dots \cdot p_k^{\alpha_k}$, $\alpha_i \neq 0$, $i = 1, \dots, k$ - a sonining kanonik yoyilmasi bo'lsin. U holda a sonining istalgan natural bo'luvchisi $p_1^{\beta_1} \cdot p_2^{\beta_2} \cdot \dots \cdot p_k^{\beta_k}$, $0 \leq \beta_i \leq \alpha_i$, $i = 1, \dots, k$ ko'rinishga ega bo'ladi.

Isbot. $a = b \cdot c$ bo'lsin, ya'ni b - a sonining bo'luvchisi va $p_1^{\alpha_1} \cdot p_2^{\alpha_2} \cdot \dots \cdot p_k^{\alpha_k}$ - a sonining kanonik yoyilmasi bo'lsin. Agar $b = 1$ bo'lsa, u holda $b = p_1^0 \cdot p_2^0 \cdot \dots \cdot p_k^0$ bo'ladi va teoremaning tasdig'i o'rinli bo'ladi. $b > 1$ bo'lsin. U holda $p_1^{\alpha_1} \cdot p_2^{\alpha_2} \cdot \dots \cdot p_k^{\alpha_k} = b \cdot c$ ga ega bo'lamiz. p - b ning tub bo'luvchisi bo'lsin. U holda $a:b$ va $b:p$ bo'lgani uchun $a:p$ bo'ladi. Demak, p - a ning tub bo'luvchisi hisoblanadi. Shuning uchun b ning har bir p tub bo'luvchisi p_1, p_2, \dots, p_k tub sonlaridan biri hisoblanadi. Shunday qilib, b ni quyidagicha yozish mumkin:

$$b = p_1^{\beta_1} \cdot p_2^{\beta_2} \cdot \dots \cdot p_k^{\beta_k}, \text{ где } 0 \leq \beta_1 \leq \alpha_1, \dots, 0 \leq \beta_k \leq \alpha_k.$$

Natural sonning natural bo'luvchilari soni.

Teorema 2. Agar $p_1^{\alpha_1} \cdot p_2^{\alpha_2} \cdot \dots \cdot p_k^{\alpha_k}$ - a natural sonning kanonik yoyilmasi bo'lsa, u holda a sonining barcha natural bo'luvchilari soni quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$\tau(a) = (\alpha_1 + 1) \cdot \dots \cdot (\alpha_k + 1).$$

Isbot. a sonning har qanday d natural bo'luvchisi $d = p_1^{\beta_1} \cdot p_2^{\beta_2} \cdot \dots \cdot p_k^{\beta_k}$, bu yerda $0 \leq \beta_1 \leq \alpha_1, \dots, 0 \leq \beta_k \leq \alpha_k$, (1) ko'rinishga ega bo'lgani uchun, a sonining barcha bo'luvchilari soni (1) shartlarni qonoatlantiruvchi barcha tartiblangan $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ to'plamlar soniga teng bo'ladi.

(1) shartlar tufayli, har bir β_i $\alpha_i + 1$ qiymatlarni, aniqrog'i $\beta_i = 0, 1, \dots, \alpha_i$ larni qabul qiladi. Bundan tashqari, $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ ning turli qiymatlarini tanlash bir-biriga bog'liq emas. Demak, $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ ning barcha tartiblangan to'plamlar soni $(\alpha_1 + 1) \cdot \dots \cdot (\alpha_k + 1)$ ga teng bo'ladi.

Misol 1. 12 sonining natural bo'luvchilar sonini hisoblang.

12 sonining kanonik yoyilmasi topamiz: $12 = 2^2 \cdot 3$. U holda

$$\tau(12) = (2 + 1) \cdot (1 + 1) = 6.$$

Shuni ham yodda tutish kerakki, a natural sonning barcha natural bo'luvchilari yig'indisi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$\sigma(a) = \frac{p_1^{\alpha_1+1} - 1}{p_1 - 1} \cdot \dots \cdot \frac{p_k^{\alpha_k+1} - 1}{p_k - 1}$$

Arifmetikaning asosiy teoremasi.

Teorema 3. Har qanday natural son – bu yo bir, yoki tub son, yoki ko'paytuvchilarning yozilish tartibi nazarga olinmaydigan tub sonlar ko'paytmasi sifatida yagona tarzda ifodalanishi mumkin.

Isbot. Matematik induksiya metodini qo'llaymiz. a - qandaydir natural son bo'lsin. Agar $a = 1$ bo'lsa, teoremaning tasdig'i o'rinli bo'ladi. Faraz qilaylik, barcha $b, b < a$ natural sonlar uchun teorema o'rinli, ya'ni yo $b = 1$, yoki b - tub son yoki b ko'paytuvchilarning yozilish tartibi nazarga olinmaydigan tub sonlar ko'paytmasi sifatida yagona tarzda ifodalansin.

a natural son uchun teoremani a dan kichik bo'lgan barcha natural sonlar uchun teorema o'rinli degan faraz ostida isbotlaylik.

Agar a tub son bo'lsa, teorema o'rinli bo'ladi. Shuning uchun a ni murakkab son deb hisoblaylik. U holda 1-bo'limdagi 1-teoremaga ko'ra, a ning eng kichik bo'luvchisi p_1 - tub son bo'ladi. Shuning uchun $a = p_1 \cdot b$ bo'ladi, bu yerda b - a dan

kichik qandaydir natural son. Induksiya faraziga ko'ra b soni uchun, teorema o'rinli bo'ladi, ya'ni $b = p_2 p_3 \dots p_k$. Demak, $a = p_1 p_2 \dots p_k$.

Shunday qilib, har qanday a natural son tub sonlar ko'paytmasiga ajralishi mumkin ekan.

Ko'paytuvchilarning yozilish tartibi nazarga olinmaydigan tub sonlar ko'paytmasi sifatida yagona tarzda ifodalanishi mumkinligini isbotlaylik.

$a = q_1 \cdot q_2 \cdot \dots \cdot q_m$ - a sonining tub sonlar ko'paytmasiga yana bir yoyilmasi bo'lsin. U holda $p_1 \cdot p_2 \cdot \dots \cdot p_k = q_1 \cdot q_2 \cdot \dots \cdot q_m$ (2) bo'ladi.

Tenglikning ikkala qismi ham p_1 ga bo'linadi, xususan, $q_1 \cdot q_2 \cdot \dots \cdot q_m - p_1$ ga bo'linadi. q_1, q_2, \dots, q_m tub sonlar bo'lgani uchun, shunday $q_i, i \in \{1, 2, \dots, m\}$ lar mavjudki, $q_i = p_1$ bo'ladi. Aniqlik uchun biz $q_1 = p_1$ deb faraz qilamiz. U holda

$$b = p_2 \cdot \dots \cdot p_k = q_2 \cdot \dots \cdot q_m \quad (3) \text{ bo'ladi.}$$

$b < a$ bo'lgani uchun, induksiya faraziga ko'ra, (3) yoyilma va demak (2) yoyilma ham ko'paytmalarning tartibiga qadar yagonadir.

a natural sonini tub sonlar ko'paytmasiga yoyilmasida faqat m xil tub sonlar qatnashsa va $p_1 - \alpha_1$ marta, $p_2 - \alpha_2$ marta va hokazo, $p_m - \alpha_m$ marta qatnashsa, quyidagiga ega bo'lamiz:

$$a = p_1^{\alpha_1} \cdot p_2^{\alpha_2} \cdot \dots \cdot p_m^{\alpha_m}$$

Bunday yoyilma natural sonning kanonik yoyilmasi deyiladi.

Misol 2. $108 = 2^2 \cdot 3^3$ - 108 natural sonining kanonik yoyilmasi.

Tub va murakkab sonlar. Qadim zamonlarda ham sonlar predmetlarni sanash va miqdorlarni o'lchash uchun ishlatilgan. Predmetlarni sanash uchun ishlatiladigan sonlar natural sonlar deb ataladi. Shunday qilib, $1, 2, 3, \dots$ natural sonlardir.

$N = \{1, 2, 3, \dots\}$ - natural sonlar to'plami deyiladi.

$a, b \in N$ bo'lsin. Agar $a = b \cdot q$ tenglik bajariladigan $q \in N$ mavjud bo'lsa, u holda a b ga bo'linadi deymiz va $a : b$ deb yozamiz. Bunda b soni a sonining bo'luvchisi deyiladi. Agar a soni b soniga bo'linmasa, $a \nmid b$ deb yoziladi.

Misol 3. $1 : 1$ (bir soni faqat bitta natural bo'luvchiga ega);

$2 : 1, 2 : 2$ (2 soni faqat ikkita natural bo'luvchiga ega).

4 soni uchta natural bo'luvchilarga ega : 1, 2 va 4.

Faqat ikkita turli natural bo'luvchiga ega bo'lgan natural son tub son deyiladi. Bu ta'rifdan kelib chiqadiki, tub son faqat birga va o'ziga bo'linadigan birdan farqli natural sonidir.

Misol 4. 2, 3, 5, 7 sonlari tub sonlarga misollar hisoblanadi.

Kamida uch xil natural bo'luvchiga ega bo'lgan natural sonlar murakkab sonlar deyiladi. Bu ta'riflardan kelib chiqadiki, 1- tub son ham, murakkab son ham emas. Agar a murakkab son bo'lsa, a ning 1 va a dan boshqa hech bo'lmaganda bitta natural bo'luvchisi bor.

Misol 5. 4, 6, 8, 9, 10 lar murakkab sonlarga misollar hisoblanadi.

Shunday qilib, har qanday natural a soni - bir, yoki tub son yoki murakkab son ekan.

Teorema 4. a - birdan farqli natural son va p - uning eng kichik bo'luvchisi va, $p > 1$ bo'lsin. U holda p - tub son bo'ladi.

Isbot. $a \neq 1$ bo'lsin. Faraz qilaylik, p - tub son bo'lmasin. U holda p - murakkab son. Demak, p ning $p_1 \neq 1$, $p_1 \neq p$ shartlarini qanoatlantiruvchi p_1 bo'luvchisi bor. Shuning uchun, $a : p$ va $p : p_1$. U holda $a : p_1$ va $1 < p_1 < p$. Bu p - a ning eng kichik bo'luvchisi ekanligiga zid keladi.

Teorema 5. Har qanday murakkab a soni $p < \sqrt{a}$ shartni qanoatlantiradigan kamida bitta p tub bo'luvchiga ega.

Isbot. a murakkab son bo'lgani uchun p (eng kichik bo'luvchi) tub son va $a = p \cdot q$ va $p \neq 1$, $q \neq 1$ bo'ladigan q soni mavjud bo'ladi. $p < q$ bo'lsin. U holda $p^2 < pq = a$ bo'ladi. Demak, $p < \sqrt{a}$.

Tub sonlar to'plamining cheksizligi.

Teorema 6. (Yevklid teoremasi). Tub sonlar to'plami cheksiz to'plamdir.

Isbot. Teskarisini faraz qilaylik. Tub sonlar to'plami chekli to'plam bo'lsin, ya'ni $P = \{p_1, p_2, \dots, p_k\}$ - barcha tub sonlar to'plami bo'lsin. $a = p_1 p_2 \dots p_k + 1$ sonini ko'rib chiqaylik. $a \neq 1$, $a \notin P$ va a soni p_1, p_2, \dots, p_k tub sonlarning birortasiga bo'linmaydi. a ning tub bo'luvchilari yo'qligi sababli, 2-teoremaga ko'ra, a - tub sonidir. Bu esa $a \notin P$ shartiga zid keladi. Shuning uchun tub sonlar to'plami chekli to'plam bo'la olmaydi va shuning uchun cheksizdir.

Qoldiqli bo'lish haqidagi teorema.

Teorema 7. a va b natural sonlar bo'lsin. U holda a sonini quyidagicha tasvirlash mumkin:

$$a = b \cdot q + r, \quad (4)$$

bu yerda q, r - natural sonlar yoki 0 va $0 \leq r < b$.

Isbot. Matematik induksiya metodini qo'llaymiz. $a = 1$ bo'lsin. Ikki holatni ko'rib chiqaylik: $b = 1$ va $b > 1$. Agar $b = 1$ bo'lsa, u holda $1 = 1 \cdot 1 + 0$ va teorema

o‘rinli. Agarda $b > 1$ bo‘lsa, u holda $1 = b \cdot 0 + 1$, ya’ni teoremaning tasdig‘i bu holatda ham o‘rinli bo‘ladi. Shunday qilib, $a = 1$ uchun teorema o‘rinli bo‘ladi.

$a \leq k$ sonlar uchun teorema o‘rinli bo‘ladi deb faraz qilaylik. $a = k + 1$ bo‘lsin. $k = b \cdot q + r$, bu erda $0 \leq r < b$, bo‘lganligi sababli, $k + 1 = b \cdot q + r + 1$ bo‘ladi. Demak, agarda $r + 1 < b$ bo‘lsa, teorema o‘rinli bo‘ladi. $r + 1 \geq b$ bo‘lsin. $r + 1 < k + 1$ bo‘lgani uchun, induksiya faraziga ko‘ra, $r + 1 = b \cdot q_1 + r_1$ bo‘ladi, bu erda $0 \leq r_1 < b$. Shuning uchun

$$k + 1 = b \cdot q + b \cdot q_1 + r_1 = b(q + q_1) + r_1, \quad 0 \leq r_1 < b.$$

Demak, $a = k + 1$ soni uchun teoremaning tasdig‘i ham bajariladi. Bu esa teoremani isbotlashni yakunlaydi.

Yevklid algoritmi. a va b natural sonlar bo‘lsin. U holda yuqorida isbotlangan teoreмага ko‘ra $a = b \cdot q_0 + r_1$, $0 \leq r_1 < b$ tengligi bajariladigan q_0 va r_1 sonlar mavjud bo‘ladi.

$r_1 > 0$ bo‘lsin. Bo‘luvchi b ni qoldiq r_1 ga bo‘lamiz. U holda $b = r_1 \cdot q_1 + r_2$, $0 \leq r_2 < r_1$ bo‘ladi. Agar $r_2 > 0$ bo‘lsa, r_1 bo‘luvchini r_2 qoldiqqa bo‘lamiz va hokazo. Quyidagilarga ega bo‘lamiz:

$$\begin{aligned} a &= b \cdot q_0 + r_1, \quad 0 \leq r_1 < b, \\ b &= r_1 \cdot q_1 + r_2, \quad 0 \leq r_2 < r_1, \\ r_1 &= r_2 \cdot q_2 + r_3, \quad 0 \leq r_3 < r_2, \\ &\dots\dots\dots \\ r_{n-3} &= r_{n-2} \cdot q_{n-2} + r_{n-1}, \quad 0 \leq r_{n-1} < r_{n-2}, \\ r_{n-2} &= r_{n-1} \cdot q_{n-1} + r_n, \quad 0 \leq r_n < r_{n-1}, \\ r_{n-1} &= r_n \cdot q_n. \end{aligned}$$

Shartga ko‘ra, $b > r_1 > r_2 > r_3 > \dots > r_n$. Shuning uchun bu bo‘linish jarayoni cheklangan miqdordagi bo‘linishdan keyin tugaydi. Shunday qilib, quyidagi qoldikli bo‘linishlar zanjirini hosil qilamiz:

$$\begin{aligned} a &= b \cdot q_0 + r_1, \quad 0 \leq r_1 < b, \\ b &= r_1 \cdot q_1 + r_2, \quad 0 \leq r_2 < r_1, \\ r_1 &= r_2 \cdot q_2 + r_3, \quad 0 \leq r_3 < r_2, \\ &\dots\dots\dots \\ r_{n-3} &= r_{n-2} \cdot q_{n-2} + r_{n-1}, \quad 0 \leq r_{n-1} < r_{n-2}, \quad (5) \\ r_{n-2} &= r_{n-1} \cdot q_{n-1} + r_n, \quad 0 \leq r_n < r_{n-1}, \\ r_{n-1} &= r_n \cdot q_n, \\ r_{n+1} &= 0. \end{aligned}$$

Bu ketma-ket bo‘linish jarayoni Yevklid algoritmi deb ataladi

Misol 6. Quyidagi sonlar uchun Yevklid algoritmini tuzing:

- 1) $a = 9, b = 7$;

$$2) a = 22, b = 8.$$

Yechish.

$$1) 9 = 7 \cdot 1 + 2, 2) 22 = 8 \cdot 2 + 6,$$

$$7 = 2 \cdot 3 + 1, 8 = 6 \cdot 1 + 2,$$

$$2 = 1 \cdot 2. 6 = 2 \cdot 3.$$

Lemma. $a = b \cdot q + r, 0 \leq r < b$ bo'lsin. U holda

$$EKUB(a, b) = EKUB(b, r) \text{ bo'ladi.}$$

Isbot.

$d_1 = EKUB(a, b)$ va $d_2 = EKUB(b, r)$ bo'lsin. U holda $a : d_1$ va $b : d_1$ bo'ladi.

$a = b \cdot q + r$ shartiga ko'ra $r = a - b \cdot q$ dan $r : d_1$ kelib chiqadi. U holda $d_1 - b$ va r ning umumiy bo'luvchisi bo'ladi va demak, $d_2 : d_1$. Xuddi shunday, $b : d_2, r : d_2$ va $a = b \cdot q + r$ ligidan $a : d_2$ kelib chiqadi. Shuning uchun $d_1 : d_2$. Demak, $d_1 = d_2$. Lemma isbotlandi.

Teorema 8. (5) - a va b natural sonlar uchun tuzilgan Yevklid algoritmi bo'lsin. U holda oxirgi noldan farqli r_n qoldiq a va b ning eng katta umumiy bo'luvchisidir.

Isbot. Yuqorida isbotlangan lemmaga ko'ra, quyidagilarga egamiz:

$$\begin{aligned} EKUB(a, b) &= EKUB(b, r_1) = EKUB(r_1, r_2) = EKUB(r_2, r_3) = \dots \\ &= EKUB(r_{n-3}, r_{n-2}) = EKUB(r_{n-2}, r_{n-1}) = EKUB(r_{n-1}, r_n). \end{aligned}$$

Lekin $r_{n-1} : r_n$. Shuning uchun $EKUB(r_{n-1}, r_n) = r_n$ bo'ladi. Bundan esa $EKUB(a, b) = r_n$ ekanligi kelib chiqadi.

Misol 5. Yevklid algoritmidan foydalanib, $EKUB(1067, 582)$ ni toping.

Yechish. $1067 = 582 \cdot 1 + 485$

$$582 = 485 \cdot 1 + 97$$

$$485 = 97 \cdot 5.$$

Shuning uchun $EKUB(1067, 582) = 97$.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12673401>

SONNING BUTUN VA KASR QISMLARI QATNASHGAN TENGLAMALAR.

Nurkayev Shuhrat Jurayevich

Turin politexnika universiteti akademik litseyi oliy toifali matematika fani
o'qituvchisi.

Annotatsiya: Ushbu maqolada Sonning butun va kasr qismlari qatnashgan tenglamalar tushintiriladi.

Kalit so'zlar: Kvadrat, ildiz, tenglama, tenglik, son.

Abstract: This article explains equations involving integer and fractional parts of a number.

Key words: Square, root, equation, equality, number.

SONNING BUTUN VA KASR QISMLARI QATNASHGAN TENGLAMALAR.

O'rta maktab kurslarida turli chiziqli, kvadrat va hokazo tenglamalar o'rganilgan. Quyida tenglamaning ta'riflari va tenglamalar yechimini umumiy shaklda keltiramiz.

Ta'rif 1. $f(x)$ va $g(x)$ - x ga bog'liq biror ifodalar bo'lsa, $f(x) = g(x)$ ko'rinishdagi tenglik bir noma'lum tenglama deyiladi.

Ta'rif 2. X to'plamining x qiymatlarini tenglamaga qo'yganda, to'g'ri sonli tenglik hosil bo'lsa, ular berilgan tenglamaning yechimi deb ataladi va har bir bunday x qiymat tenglamaning ildizi hisoblanadi. Agar bunday to'plam bo'sh bo'lsa, u holda tenglama yechimga ega emas deyiladi.

Tenglamani yechish - bu uning barcha ildizlarini topish yoki tenglamaning yechimi yo'qligini isbotlashni bildiradi.

Misol 1. $3x + 1 = x^2 - 1$, $5x^2 - 2x = 0,25$ va $x^4 - 3x^2 + 8 = 0$ lar bir noma'lumli tenglamalarga misollar bo'ladi.

Пример 2. Quyidagi tenglamalarni yeching:

a) $x^2 + x - 20 = 0$;

b) $|x| + 1 = x + 1$;

d) $x^2 + x = -3$.

Yechish.

a) $x^2 + x - 20 = 0$ tengligi x faqat 4 va -5 qiymatlarini qabul qilgandagina bajariladi. Shuning uchun $\{-5; 4\}$ to'plam - tenglamaning yechimi va ko'rsatilgan sonlarning har biri tenglamaning ildizidir.

b) $|x| + 1 = x + 1$ tengligi barcha $x \in [0; +\infty)$ uchun bajariladi. Demak, $[0; +\infty)$ to'plam tenglamaning yechimi bo'lib, $[0; +\infty)$ to'plamdagi har bir x qiymati tenglamaning ildizi hisoblanadi.

d) $x^2 + x = -3$ tengligi x ning haqiqiy qiymatlarida bajarilmaydi, shuning uchun tenglamaning (haqiqiy sonlar to'plamida) yechimi yo'q.

$[ax + b] = c$ ($a \neq 0$) ko'rinishdagi tenglamalarni yechish.

$[ax+b]=c$ tenglamani ko'rib chiqamiz va uning yechimini qanday topishni ko'rsatamiz. Agar c butun son bo'lmasa, u holda tenglama yechimga ega emas. c - butun son bo'lsin. U holda sonning butun qismi ta'rifiga ko'ra

$$c \leq ax + b < c + 1 \text{ ga ega bo'lamiz.}$$

Bundan $a > 0$ uchun $\frac{c-b}{a} \leq x < \frac{c-b+1}{a}$ ni; $a < 0$ uchun $\frac{c-b+1}{a} < x \leq \frac{c-b}{a}$ ni hosil qilamiz.

Misol 3. $[2x + 3] = 5$ tenglamani yeching.

Yechish. Sonning butun qismi ta'rifiga ko'ra quyidagiga egamiz:

$$5 \leq 2x + 3 < 6,$$

Bu tengsizliklarni yechib,

$$2 \leq 2x < 3 \text{ ni hosil qilamiz.}$$

yoki

$$1 \leq x < 1,5.$$

Javob: $x \in [1; 1,5)$.

$[ax^2 + bx + c] = d$ ($a \neq 0$) ko'rinishdagi tenglamalarni yechish.

Agar d butun son bo'lmasa, u holda tenglama yechimga ega bo'lmaydi. d - butun son bo'lsin. U holda

$$d \leq ax^2 + bx + c < d + 1 \text{ ga ega bo'lamiz.}$$

So'ngra quyidagi tengsizliklar sistemasini yechib:

$$\begin{cases} ax^2 + bx + c \geq d \\ ax^2 + bx + c < d + 1 \end{cases}$$

berilgan tenglamaning yechimlarini hosil qilamiz.

Misol 4. $[2x^2 - 5x + 3] = 2,5$ tenglamani yeching.

Yechish. 2,5 - butun son bo'lmagani uchun tenglama yechimga ega emas.

Javob: \emptyset .

Misol 5. $[x^2 + x] = 1$ tenglamani yeching.

Yechish. Sonning butun qismi ta'rifiga ko'ra quyidagiga egamiz:

$$\begin{cases} x^2 + x \geq 1 \\ x^2 + x < 2. \end{cases}$$

Dastlab $x^2 + x - 1 = 0$ va $x^2 + x - 2 = 0$ kvadrat tenglamalarni yechib, mos $x_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2}$ va $x_3 = 1, x_4 = -2$ yechimlarini hosil qilamiz. So'ngra tengsizliklar sistemasi uchun oraliqlar usulini qo'llab, quyidagilarni hosil qilamiz:

$$\begin{cases} x \in \left(-\infty; \frac{-1 - \sqrt{5}}{2}\right] \cup \left[\frac{-1 + \sqrt{5}}{2}; +\infty\right) \\ x \in (-2; 1) \end{cases}$$

Oraliqlarni kesishtirib, $x \in \left(-2; \frac{-1 - \sqrt{5}}{2}\right] \cup \left[\frac{-1 + \sqrt{5}}{2}; 1\right)$ ko'rinishdagi javobni hosil qilamiz.

$\{ax + b\} = c$ ($a \neq 0$) ko'rinishdagi tenglamalarni yechish.

Agar $c < 0$ yoki $c \geq 1$ bo'lsa, u holda tenglama yechimga ega bo'lmaydi. Agarda $c \in [0; 1)$ bo'lsa, u holda $ax + b = c + n, n \in Z$ larga ega bo'lamiz. Bundan

$$x = \frac{c+n-b}{a}, n \in Z \text{ kelib chiqadi.}$$

Misol 6. $\{3x - 5\} = 4$ tenglamani yeching.

Yechish. $4 \geq 1$ bo'lgani uchun berilgan tenglama yechimga ega emas.

Misol 7. $\{2x + 5\} = 0,4$ tenglamani yeching.

Yechish. Sonning kasr qismi ta'rifiga ko'ra quyidagiga egamiz:

$$2x + 5 = 0,4 + n, n \in Z,$$

Bundan

$$x = -2,3 + \frac{n}{2}, n \in Z \text{ ni hosil qilamiz.}$$

Misol 8. $[x] + [2x] + [3x] = 4$ tenglamani yeching.

Yechish. Avval $x \leq 0$ bo'lsin. U holda $[x] \leq 0, [2x] \leq 0, [3x] \leq 0$ larni hosil qilamiz. Bu tengsizliklarni qo'shib, $[x] + [2x] + [3x] \leq 0$ ni hosil qilamiz.

Shuning uchun $x \leq 0$ bo'lganda berilgan tenglama yechimga ega bo'lmaydi.

$x > 0$ bo'lsin. U holda $[x] \leq [2x] \leq [3x]$ ga ega bo'lamiz. Bunday holda, berilgan tenglama quyidagi to'rtta tenglamalar sistemasining birlashmasiga teng kuchlidir:

$$\text{a) } \begin{cases} [x] = 0, \\ [2x] = 0, \\ [3x] = 4; \end{cases} \text{ b) } \begin{cases} [x] = 0, \\ [2x] = 1, \\ [3x] = 3; \end{cases} \text{ d) } \begin{cases} [x] = 0, \\ [2x] = 2, \\ [3x] = 2; \end{cases} \text{ e) } \begin{cases} [x] = 1, \\ [2x] = 1, \\ [3x] = 2. \end{cases}$$

Har bir sistemani alohida yechib olamiz:

$$\begin{aligned}
 \text{a) } & \begin{cases} [x] = 0, \\ [2x] = 0, \\ [3x] = 4, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 0 \leq x < 1, \\ 0 \leq 2x < 1, \\ 4 \leq 3x < 5, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 0 \leq x < 1, \\ 0 \leq x < \frac{1}{2}, \\ \frac{4}{3} \leq x < \frac{5}{3}, \end{cases} \Leftrightarrow \emptyset. \\
 \text{b) } & \begin{cases} [x] = 0, \\ [2x] = 1, \\ [3x] = 3, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 0 \leq x < 1 \\ 1 \leq 2x < 2 \\ 3 \leq 3x < 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 0 \leq x < 1 \\ \frac{1}{2} \leq x < 1 \\ 1 \leq x < \frac{4}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \emptyset. \\
 \text{d) } & \begin{cases} [x] = 0, \\ [2x] = 2, \\ [3x] = 2, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 0 \leq x < 1 \\ 2 \leq 2x < 3 \\ 2 \leq 3x < 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 0 \leq x < 1 \\ 1 \leq x < \frac{3}{2} \\ \frac{2}{3} \leq x < 1 \end{cases} \Leftrightarrow \emptyset. \\
 \text{e) } & \begin{cases} [x] = 1, \\ [2x] = 1, \\ [3x] = 2, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 1 \leq x < 2 \\ 1 \leq 2x < 2 \\ 2 \leq 3x < 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 1 \leq x < 2 \\ \frac{1}{2} \leq x < 1 \\ \frac{2}{3} \leq x < 1 \end{cases} \Leftrightarrow \emptyset.
 \end{aligned}$$

Shunday qilib, $[x] + [2x] + [3x] = 4$ tenglama yechimga ega emas.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12673424>

TAQQOSLAMALAR VA ULARNING XOSSALARI. RATSIONAL VA IRRATSIONAL SONLAR.

Nurkayev Shuhrat Jurayevich

Turin politexnika universiteti akademik litseyi oliy toifali matematika fani o'qituvchisi.

Annotatsiya: Ushbu maqolada Taqqoslamalar va ularning xossalari. Ratsional va irratsional sonlar tushintiriladi.

Kalit so'zlar: Ratsional, son, isbot, butun, teorema.

Abstract: In this article, Comparisons and their properties. Rational and irrational numbers are explained.

Key words: Rational, number, proof, whole, theorem.

TAQQOSLAMALAR VA ULARNING XOSSALARI. RATSIONAL VA IRRATSIONAL SONLAR.

Taqqoslamalar. a va b - butun sonlar va m 1 dan katta natural son bo'lsin. Agar $a - b$ m ga bo'linsa, u holda a soni b soniga m modul bo'yicha taqqoslanadigan son deyiladi va $a \equiv b \pmod{m}$ kabi yoziladi.

Misol 1. $a = 5$, $b = 16$, $m = 11$ berilgan bo'lsin. U holda $5 - 16 = -11$ va $-11 : 11$ bo'ladi. Shuning uchun $5 \equiv 16 \pmod{11}$ munosabatni yozish mumkin.

Xuddi shunday, $6 \equiv 17 \pmod{11}$ yozish mumkin.

Teorema 1. Agar $a, b \in \mathbb{N}$, $a \equiv b \pmod{m}$ bo'lsa, a va b sonlar m soniga bo'linganda bir xil qoldiqni beradi.

Isbot. Aniqlik uchun $a \geq b$ bo'lsin. $a \equiv b \pmod{m}$ munosabati $(a - b) : m$ ekanini bildiradi. Boshqacha qilib aytganda, $a - b = m \cdot q$ bo'ladigan q soni mavjud bo'ladi. Demak, $a = m \cdot q + b$.

$b = m \cdot q' + r$, $0 \leq r < m$ bo'lsin. U holda

$$a = m \cdot q + m \cdot q' + r = m \cdot (q + q') + r, 0 \leq r < m \text{ bo'ladi.}$$

Shunday qilib, a va b sonlari m soniga bo'linganda bir xil r qoldiqni beradi.

Teorema 2. Agar a va b natural sonlari 1 dan katta m soniga bo'linganda, bir xil qoldiq hosil bo'lsa, u holda $a \equiv b \pmod{m}$ bo'ladi.

Isbot. Shartga ko'ra $a = m \cdot q + r$, $0 \leq r < m$ va $b = m \cdot q' + r$, $0 \leq r < m$. U holda $a - b = (m \cdot q + r) - (m \cdot q' + r) = m \cdot q - m \cdot q' = m \cdot (q - q')$.

Demak, $a - b = m \cdot (q - q')$. Bundan $a \equiv b \pmod{m}$ kelib chiqadi.

Taqqoslamaning xossalari. m 1 dan katta butun son bo'lsin. Taqqoslama munosabati quyidagi xossalarga ega:

1⁰. Har qanday a va m , $m > 1$ butun sonlar uchun $a \equiv a \pmod{m}$.

Isbot. $a - a = 0$ va $0 : m$. Bundan $a \equiv a \pmod{m}$ kelib chiqadi.

2⁰. Agar a va b butun sonlar uchun $a \equiv b \pmod{m}$ bo'lsa, u holda $b \equiv a \pmod{m}$ bo'ladi.

Isbot. $a \equiv b \pmod{m}$ berilgan. Demak, $(a - b) : m$ bo'ladi. U holda $(a - b) : m$ yoki $(b - a) : m$ bo'ladi. Bundan $b \equiv a \pmod{m}$ ligi kelib chiqadi.

3⁰. Agar $a \equiv b \pmod{m}$ va $b \equiv c \pmod{m}$ bo'lsa, u holda $a \equiv c \pmod{m}$ bo'ladi.

Isbot. $a \equiv b \pmod{m}$ va $b \equiv c \pmod{m}$ berilgan bo'lsin. U holda $(a - b) : m$ va $(b - c) : m$ bo'ladi. Bundan $((a - b) + (b - c)) : m$ yoki $(a - c) : m$ ligi kelib chiqadi. Bu esa $a \equiv c \pmod{m}$ ligini bildiradi.

4⁰. Taqqoslamalarni hadma-had qo'shish va ayirish mumkin, ya'ni agar $a \equiv b \pmod{m}$ va $c \equiv d \pmod{m}$ bo'lsa, u holda $a + c \equiv b + d \pmod{m}$ va $a - c \equiv b - d \pmod{m}$ bo'ladi.

Isbot. Shartga ko'ra $(a - b) : m$ va $(c - d) : m$. U holda $((a - b) + (c - d)) : m$ yoki $((a + c) - (b + d)) : m$ larni hosil qilamiz. Bu esa $a + c \equiv b + d \pmod{m}$ ligini bildiradi.

Qaralayotgan xossaning ikkinchi qismi ham shunga o'xshash isbotlanadi.

5⁰. Agar $a \equiv b \pmod{m}$ va $c \equiv d \pmod{m}$ bo'lsa, u holda $a \cdot c \equiv b \cdot d \pmod{m}$ bo'ladi, ya'ni taqqoslamalarni hadma-had ko'paytirish mumkin.

Isbot. Shartga ko'ra $(a - b) : m$ va $(c - d) : m$. Quyidagi tengliklar o'rinli:
 $a \cdot c - b \cdot d = a \cdot c - c \cdot b + c \cdot b - b \cdot d = c \cdot (a - b) + b \cdot (c - d)$.

$(a - b) : m$, $(c - d) : m$ bo'lgani uchun, $(c \cdot (a - b) + b \cdot (c - d)) : m$ ni hosil qilamiz. Boshqacha aytganda, $(a \cdot c - b \cdot d) : m$ yoki $a \cdot c \equiv b \cdot d \pmod{m}$ bo'ladi.

6⁰. Taqqoslamaning ikkala tomonini har qanday butun songa ko'paytirish mumkin. Bunda taqqoslama saqlanadi.

Isbot. Shartga ko'ra $a \equiv b \pmod{m}$. 1⁰ - xossaga asosan $c \equiv c \pmod{m}$ ni hosil qilamiz. U holda 5⁰ -xossaga asosan $a \cdot c \equiv b \cdot c \pmod{m}$ ni hosil qilamiz.

Taqqoslama munosabatining bo'linish alomatlarini isbotlashda qo'llanilishi.

Ma'lumki, har bir natural sonni $0, 1, 2, \dots, 9$ - to'qqizta raqamlar yordamida yozish mumkin. Masalan, 327 sonini $300 + 20 + 7$ yoki $3 \cdot 100 + 2 \cdot 10 + 7$ ko'rinishda yozish mumkin, ya'ni $3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 7$.

Bundan keyin $a_n, a_{n-1}, \dots, a_1, a_0 \in \{0, 1, \dots, 9\}$ raqamlaridan tuzilgan $a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0$ natural sonni $a_n, a_{n-1}, \dots, a_1, a_0$ sonlar ko'paytmasidan farqlash uchun $\overline{a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0}$ ko'rinishda tasvirlaymiz.

$a_n \cdot 10^n + a_{n-1} \cdot 10^{n-1} + \dots + a_1 \cdot 10 + a_0$ yig'indi $\overline{a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0}$ sonining o'nli yoyilmasi deb ataladi.

1^o. 2 ga bo'linish alomati.

Teorema 3. Natural a soni 2 ga bo'linadi, agarda u juft raqami bilan tugasa.

Isbot. $a_n \cdot 10^n + a_{n-1} \cdot 10^{n-1} + \dots + a_1 \cdot 10 + a_0 - a$ sonining o'nli yoyilmasi bo'lsin. $10^n, 10^{n-1}, \dots, 10$ sonlari 2 ga bo'lingani uchun, a ning 2 ga bo'linishi uchun a_0 ning 2 ga bo'linishi zarur va yetarli bo'ladi. Demak, a_0 - oxirgi raqam $0, 2, 4, 6$ yoki 8 qiymatlarni qabul qiladi.

2^o. 3 ga bo'linish alomati.

Teorema 4. Natural a soni 3 ga bo'linadi, agarda raqamlari yig'indisi 3 ga bo'linadigan sonni tashkil etsa.

Isbot. Quyidagi taqqoslamalarni qaraylik:

$$\left. \begin{aligned} 1 &\equiv 1 \pmod{3} \\ 10 &\equiv 1 \pmod{3} \\ 10^2 &\equiv 1 \pmod{3} \\ \dots &\dots \\ 10^n &\equiv 1 \pmod{3} \end{aligned} \right\} (1)$$

U holda

$$\left. \begin{aligned} a_0 &\equiv a_0 \pmod{3} \\ a_1 \cdot 10 &\equiv a_1 \pmod{3} \\ \dots &\dots \\ a_{n-1} \cdot 10^{n-1} &\equiv a_{n-1} \pmod{3} \\ a_n \cdot 10^n &\equiv a_n \pmod{3} \end{aligned} \right\} (2)$$

(2) taqqoslamalarni hadma-had qo'shib, quyidagilarni hosil qilamiz:

$$a_n \cdot 10^n + a_{n-1} \cdot 10^{n-1} + \dots + a_1 \cdot 10 + a_0 \equiv a_n + a_{n-1} + \dots + a_1 + a_0 \pmod{3}.$$

Hosil qilingan taqqoslamaning chap tomoni a soniga teng, o'ng tomoni a sonini tashkil etuvchi raqamlar yig'indisidan iborat. U holda 1, 2 teoremalardan $a : 3$ bo'ladi, faqat va faqat shu holdaki, agar a sonini tashkil etuvchi raqamlari yig'indisi 3 ga bo'linsa.

3^o. 4 ga bo'linish alomati.

Teorema 5. Agar berilgan sonning oxirgi ikki raqamidan hosil bo'lgan son 4 ga bo'linsa, a natural soni ham 4 ga bo'linadi.

Isbot. $a_n \cdot 10^n + a_{n-1} \cdot 10^{n-1} + \dots + a_1 \cdot 10 + a_0 - a$ natural sonining o'nli yoyilmasi bo'lsin. Quyidagi taqqoslamalarni qaraylik:

$$\left. \begin{aligned} 1 &\equiv 1 \pmod{4} \\ 10 &\equiv 10 \pmod{4} \\ 10^2 &\equiv 0 \pmod{4} \\ \dots &\dots \\ 10^n &\equiv 0 \pmod{4} \end{aligned} \right\} (3)$$

Bu taqqoslamalarning ikkala tomonini mos ravishda $a_0, a_1, \dots, a_{n-1}, a_n$ sonlariga ko'paytirib, quyidagilarni hosil qilamiz:

$$\left. \begin{aligned} a_0 &\equiv a_0 \pmod{4} \\ a_1 \cdot 10 &\equiv a_1 \cdot 10 \pmod{4} \\ a_2 \cdot 10^2 &\equiv 0 \pmod{4} \\ \dots &\dots \\ a_{n-1} \cdot 10^{n-1} &\equiv 0 \pmod{4} \\ a_n \cdot 10^n &\equiv 0 \pmod{4} \end{aligned} \right\} (4)$$

(4) taqqoslamalarni hadma-had qo'shib, quyidagilarni hosil qilamiz:

$$a_n \cdot 10^n + a_{n-1} \cdot 10^{n-1} + \dots + a_1 \cdot 10 + a_0 \equiv a_1 \cdot 10 + a_0 \pmod{4}$$

yoki $a \equiv \overline{a_1 a_0} \pmod{4}$. Bundan esa 1 va 2 teoremalarga ko'ra, 5-teoremaning isbotini hosil qilamiz.

4^o. 5 ga bo'linish alomati.

Teorema 6. Natural a soni 5 ga bo'linadi, agarda uning oxiri 0 yoki 5 raqami bilan tugasa.

Isbot. Quyidagi taqqoslamalarni qaraylik:

$a_n \cdot 10^n + a_{n-1} \cdot 10^{n-1} + \dots + a_1 \cdot 10 \equiv 0 \pmod{5}$ va $a_0 \equiv a_0 \pmod{5}$. Ularni hadma-had qo'shib, quyidagi taqqoslamani hosil qilamiz:

$$a_n \cdot 10^n + a_{n-1} \cdot 10^{n-1} + \dots + a_1 \cdot 10 + a_0 \equiv a_0 \pmod{5}.$$

Demak, son 5 ga faqat va faqat shu holda bo'linadiki, agarda berilgan sonning oxirgi raqami 5 ga bo'linsa. Biroq barcha raqamlar orasida faqat 0 va 5 gina 5 ga bo'linadi.

5^o. 6 ga bo'linish alomati.

Teorema 7. Agar natural soni ham 2 ga, ham 3 ga bo'linsa, u 6 ga bo'linadi. Aksincha, agar natural son 6 ga bo'linsa, u 2 ga va 3 ga bo'linadi.

Isbot. a natural soni ham 2 ga, ham 3 ga bo'linsin. U holda 2 va 3 lar o'zaro tub sonlar bo'lgani uchun a soni ularning ko'paytmasiga ham bo'linadi, ya'ni $a : 6$.

Aksincha, agar $a : 6$ bo'lsa, u holda shunday q butun soni mavjudki, $a = 6 \cdot q$ bo'ladi. Ravshanki, $(6 \cdot q) : 2$ va $(6 \cdot q) : 3$. Shuning uchun a soni 2 ga ham, 3 ga ham bo'linadi.

6^o. 8 ga bo'linish alomati.

Teorema 8. Agar a natural sonining oxirgi uchta raqamidan hosil bo'lgan son 8 ga bo'linsa, a natural soni ham 8 ga bo'linadi.

Isbot. $a_n \cdot 10^n + a_{n-1} \cdot 10^{n-1} + \dots + a_1 \cdot 10 + a_0 - a$ natural sonining o'nli yoyilmasi bo'lsin.

$1000 \equiv 0 \pmod{8}$ taqqoslama o'rinli. Demak, $a_n \cdot 10^n + a_{n-1} \cdot 10^{n-1} + \dots + a_3 \cdot 10^3 \equiv 0 \pmod{8}$. Bundan quyidagi taqqoslamani hosil qilamiz:

$$a_n \cdot 10^n + a_{n-1} \cdot 10^{n-1} + \dots + a_1 \cdot 10 + a_0 \equiv a_2 \cdot 10^2 + a_1 \cdot 10 + a_0 \pmod{8}.$$

Shuning uchun, $a \equiv \overline{a_2 a_1 a_0} \pmod{8}$ bo'ladi. Shunday qilib, a soni 8 ga bo'linadi faqat va faqat shu holdaki, agarda $\overline{a_2 a_1 a_0}$ son 8 ga bo'linsa.

Shunga o'xshash, quyidagi bo'linish alomatlarini isbotlash mumkin.

7^o. 9 ga bo'linish alomati.

Teorema 9. Natural a soni 9 ga bo'linadi, agarda raqamlari yig'indisi 9 ga bo'linadigan sonni tashkil etsa.

8^o. 10 ga bo'linish alomati.

Teorema 10. Natural a soni 10 ga bo'linadi, agarda uning oxiri 0 raqami bilan tugasa.

9^o. 11 ga bo'linish alomati.

Teorema 11. Natural a soni 11 ga bo'linadi, agar toq o'rindagi raqamlar yig'indisi bilan juft o'rindagi raqamlar yig'indisining ayirmasi 11 ga bo'linsa.

Misol 1. 1031305 soni 11 ga bo'linadi.

Haqiqatdan, toq o'rindagi raqamlari yig'indisi $1 + 3 + 3 + 5 = 12$ ga teng, juft o'rindagi raqamlari yig'indisi esa $0 + 1 + 0 = 1$ ga teng. Ularning ayirmasi $12 - 1 = 11 - 11$ ga bo'linadi.

Misol 2. 132582 soni 3 ga bo'linadi, lekin 9 ga bo'linmaydi.

Haqiqatdan, berilgan sonning raqamlari yig'indisi $1 + 3 + 2 + 5 + 8 + 2 = 21$. 21 soni 3 ga bo'linadi, lekin 9 ga bo'linmaydi. Shuning uchun 132582 soni 3 ga bo'linadi, lekin 9 ga bo'linmaydi.

Butun sonlar. Natural sonlar to'plamiga 0 sonini qo'shib, biz $N_0 = \{0, 1, 2, \dots\}$ to'plamini olamiz - bu barcha manfiy bo'lmagan butun sonlar to'plami deb ataladi. N_0 to'plamni natural sonlarga qarama-qarshi bo'lgan barcha sonlarni qo'shish orqali kengaytiramiz. Natijada quyidagi to'plamni hosil qilamiz:

$$\{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}.$$

Bu to'plam barcha butun sonlar to'plami deb ataladi va Z bilan belgilanadi.

Geometrik nuqtai nazardan butun sonlarni to‘g‘ri chiziqda quyidagicha ifodalash mumkin. Biror l to‘g‘ri chiziqda biz O nuqtani ixtiyoriy tanlaymiz va uni "boshlang‘ich" nuqta deb ataymiz. O nuqtadan l chiziqning o‘ngdagi yo‘nalishini musbat va O nuqtadan l chiziqning chap tomonidagi yo‘nalishni manfiy demiz. O nuqtaning o‘ng tomonida biror A nuqtani ham belgilaymiz va OA kesmani birlik kesma deb ataymiz. To‘g‘ri chiziqdagi butun sonlarni quyidagicha belgilaymiz: musbat n sonni belgilash uchun O nuqtadan n marta musbat yo‘nalishda OA kesmani qo‘yamiz. Hosil bo‘lgan kesmaning o‘ng uchi n soniga to‘g‘ri keladi. $-n$ sonini belgilash uchun O nuqtadan manfiy yo‘nalishda OA kesmani n marta qo‘yamiz. Hosil bo‘lgan kesmaning chap uchi $-n$ soniga to‘g‘ri keladi. 0 sonini O nuqta bilan mos qo‘yamiz. Natijada barcha butun sonlar belgilangan to‘g‘ri chiziqni hosil qilamiz.



Boshlang‘ich nuqtasi, musbat yo‘nalish va birlik kesmalar tanlangan chiziq sonlar o‘qi deyiladi.

Ratsional sonlar. $\frac{p}{q}$, p - butun son, q - natural son, qisqarmaydigan kasr ko‘rinishda ifodalanishi mumkin bo‘lgan sonlarga ratsional sonlar deyiladi. Musbat ratsional son $\frac{m}{n}$, m va n - natural sonlar, sonlar o‘qida C nuqta bilan ifodalanishi mumkin, uni quyidagicha hosil qilamiz: OA kesmani n ta teng qismlarga bo‘lamiz, so‘ngra sonlar o‘qining musbat yo‘nalishida O nuqtadan m ta shunday qismlarni ajratamiz. Oxirgi kesmaning o‘ng uchi $\frac{m}{n}$ soniga to‘g‘ri keladi. Xuddi shunday, $-\frac{m}{n}$ manfiy ratsional sonni tasvirlash mumkin, O nuqtadan m marta chapga uzunligi $\frac{1}{n}$ bo‘lgan kesmani qo‘yish kerak.

Shunday qilib, sonlar o‘qidagi har bir ratsional soniga yagona nuqta mos kelar ekan.

$\frac{a}{b}$ va $\frac{c}{d}$ ratsional sonlari teng hisoblanadi, agarda $a \cdot d = b \cdot c$ bo‘lsa.

Haqiqatdan, agar $a \cdot d = b \cdot c$ bo‘lsa, u holda $\frac{a}{b} = \frac{a \cdot d}{b \cdot d} = \frac{b \cdot c}{b \cdot d} = \frac{c}{d}$ bo‘ladi.

Ratsional sonlar to‘plamida qo‘shish, ko‘paytirish, ayirish va bo‘lish (nolga bo‘lishdan tashqari) amallarini bajarish mumkin. Ushbu amallar qanday aniqlanishini eslatamiz:

1. $\frac{m}{n}$ va $\frac{k}{l}$ ratsional sonlar yig‘indisi quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$\frac{m}{n} + \frac{k}{l} = \frac{m \cdot l + n \cdot k}{n \cdot l},$$

2. $\frac{m}{n}$ va $\frac{k}{l}$ ratsional sonlar ko‘paytmasi quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$\frac{m}{n} \cdot \frac{k}{l} = \frac{m \cdot k}{n \cdot l}.$$

Misol 3. $\frac{3}{4} + \frac{4}{3} = \frac{3+4}{12} = \frac{7}{12}.$

Misol 4. $\frac{3}{4} \cdot \frac{5}{6} = \frac{3 \cdot 5}{4 \cdot 6} = \frac{15}{24} = \frac{5}{8}.$

Qo‘shish va ko‘paytirish amallari quyidagi xossalarga ega:

1. $\frac{m}{n} + \frac{k}{l} = \frac{k}{l} + \frac{m}{n}$ - qo‘shishning kommutativlik qonuni.

2. $(\frac{m}{n} + \frac{k}{l}) + \frac{p}{q} = \frac{m}{n} + (\frac{k}{l} + \frac{p}{q})$ - qo‘shishning assotsiativlik qonuni.

3. $\frac{m}{n} \cdot \frac{k}{l} = \frac{k}{l} \cdot \frac{m}{n}$ - ko‘paytirishning kommutativlik qonuni..

4. $(\frac{m}{n} \cdot \frac{k}{l}) \cdot \frac{p}{q} = \frac{m}{n} \cdot (\frac{k}{l} \cdot \frac{p}{q})$ - ko‘paytirishning assotsiativlik qonuni.

5. $(\frac{m}{n} + \frac{k}{l}) \cdot \frac{p}{q} = \frac{m}{n} \cdot \frac{p}{q} + \frac{k}{l} \cdot \frac{p}{q}$ - qo‘shishga nisbatan ko‘paytirishning distributivlik qonuni.

Ratsional sonlarni ayirish amali quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$\frac{m}{n} - \frac{k}{l} = \frac{m \cdot l - n \cdot k}{n \cdot l}.$$

$\frac{m}{n}$ ratsional sonini $\frac{k}{l}$ ratsional soniga bo‘lish amali quyidagicha aniqlanadi:

$$\frac{m}{n} : \frac{k}{l} = \frac{m \cdot l}{n \cdot k}, \text{ bu yerda } k \neq 0.$$

Misol 5. $\frac{7}{5} - \frac{5}{7} = \frac{14-5}{35} = \frac{9}{35}.$

Misol 6. $\frac{7}{11} : \frac{15}{23} = \frac{7 \cdot 23}{11 \cdot 15} = \frac{161}{165}.$

O‘nli kasrlar. $\frac{p}{q}$, $q \neq 0$ ko‘rinishdagi har qanday kasr, bu yerda p va q butun sonlar, oddiy kasr deyiladi. $\pm a_0, a_1 a_2 a_3 \dots$ ko‘rinishdagi har qanday son o‘nli kasr deyiladi, bu yerda $a_0, a_1, a_2, a_3, \dots$ - qandaydir raqamlar. Agar o‘nli kasr yozuvida chekli sonli raqamlar ishtirok etsa, masalan, 2,3454, u holda u chekli o‘nli kasr deyiladi.

Aks holda, o‘nli kasr cheksiz deyiladi. O‘nli kasr yozuvida verguldan keyin ma‘lum bir raqam yoki raqamlar guruhi cheksiz ko‘p marta takrorlanadigan o‘nli kasr

cheksiz davriy o'nli kasr deyiladi. Bunda, takrorlanuvchi raqam yoki raqamlar guruhi cheksiz davriy o'nli kasrning davri deb ataladi. Agar cheksiz o'nli kasr yozuvda takrorlanuvchi raqam yoki raqamlar guruhi bo'lmasa, bunday o'nli kasr cheksiz davriy bo'lmagan o'nli kasr deyiladi.

$\frac{p}{q}$ ratsional sonini o'nli kasr ko'rinishiga keltirish uchun kasrning suratini uning maxrajiga bo'lish kerak. Natijada biz chekli yoki cheksiz o'nli kasrni hosil qilamiz.

Misol 7. $\frac{5}{8}$ sonini o'nli kasr ko'rinishiga keltiring.

Misol 8. $\frac{5}{7}$ va $\frac{17}{22}$ sonlarini o'nli kasr ko'rinishiga keltiring.

Quyidagi ifodalarni hosil qilamiz:

$$\frac{5}{8} = 0,625 = 0,625000 \dots$$

$$\frac{5}{7} = 0,714285714285 \dots$$

$$\frac{17}{22} = 0,77272 \dots$$

7-misolda biz chekli o'nli kasrni hosil qildik. Belgilab o'tamizki, uni davri 0 ga teng bo'lgan cheksiz davriy o'nli kasr sifatida ham qarash mumkin. 8-misolda davri mos ravishda 714285 va 72 larga teng cheksiz davriy o'nli kasrlarni hosil qildik.

Agar davri verguldan so'ng birdan boshlansa (masalan $0,714285714285 \dots$), u holda uni sof davriy kasr deb ataymiz. Aks holda (masalan, $0,77272 \dots$), aralash davriy kasr deb ataymiz.

Teorema 12. $\frac{p}{q}$ - musbat q maxrajli qisqarmas kasr bo'lsin. q ning kanonik yoyilmasi faqat 2 va 5 sonlarning darajalaridan iborat bo'lsin, ya'ni $q = 2^s \cdot 5^t$, bu yerda $s, t \in \mathbb{N}_0$. U holda $\frac{p}{q}$ ni chekli o'nli kasr ko'rinishda tasvirlash mumkin.

Isbot. Haqiqatdan,

$$\frac{p}{q} = \frac{p}{2^s \cdot 5^t} = \frac{p \cdot 2^t \cdot 5^s}{2^{s+t} \cdot 5^{t+s}} = \frac{p \cdot 2^t \cdot 5^s}{10^{s+t}} \text{ chekli o'nli kasr.}$$

Butun p sonni q natural soniga bo'lishda har bir bo'linish bosqichi o'zining qoldig'iga keltiriladi. Bu qoldiqlar qanchalik turlicha bo'lmasin, ularning hech biri q dan katta bo'lishi mumkin emas. Shuning uchun, ma'lum bir qadamdan so'ng, qoldiqlar takrorlana boshlaydi va bu bo'linmaning davriyligiga olib keladi. Shuning uchun, q ga bo'lishda, davriy o'nli kasrni hosil qilamiz. Shunday qilib, har qanday $\frac{p}{q}$ ratsional son cheksiz davriy o'nli kasr sifatida ifodalanishi mumkin.

Teskari tasdiq ham o‘rinli: har qanday davriy o‘nli kasr oddiy kasr sifatida ifodalanishi mumkin, boshqacha aytganda, har qanday davriy o‘nli kasr ratsional sonidir.

Misol 9. $0,231231\dots$ davriy o‘nli kasrni oddiy kasr ko‘rinishida tasvirlang.

Yechish. Berilgan davriy o‘nli kasrni x orqali belgilaylik, ya’ni

$$x = 0,231231\dots \quad (5)$$

Bu son 231 ga teng davrga ega. (5) ning ikkala tomonini 1000 ga ko‘paytirib, quyidagini hosil qilamiz

$$1000x = 231,231231\dots \quad (6)$$

(6) va (5) tengliklarni hadma-had ayirib, quyidagini hosil qilamiz

$$999x = 231.$$

Bundan esa $x = \frac{231}{999}$ ga ega bo‘lamiz.

Misol 10. $3,73232\dots$ aralash davriy kasrni oddiy kasrga keltiring.

Yechish. $x = 3,73232\dots$ bo‘lsin. U holda

$$10x = 37,3232\dots \quad (7)$$

$$1000x = 3732,3232\dots \quad (8)$$

(8) dan (7) tenglikni ayirib, $990x = 3695$ ni hosil qilamiz. Bundan

$$x = \frac{3695}{990} = 3\frac{725}{990}.$$

Davriy o‘nli kasrlarni oddiy kasrlarga keltirishning boshqa usullari ham mavjud.

Misol 11. $12,73535\dots$ vni oddiy kasrga keltiring.

Yechish.

$$12,73535\dots = \frac{127,3535\dots}{10} = \frac{127+0,3535\dots}{10} = \frac{127+\frac{35}{99}}{10} = \frac{127\cdot 99+35}{990} = \frac{12608}{990}.$$

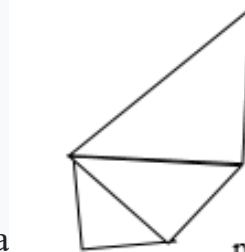
Irratsional sonlar. Oldingi bo‘limda biz har bir ratsional son sonlar o‘qidagi bitta nuqtaga mos kelishini ko‘rsatdik. Teskari masala qiziq, ya’ni: sonlar o‘qining har bir nuqtasiga ma’lum bir ratsional son mos keladimi? Ma’lum bo‘lishicha, sonlar o‘qida ratsional sonlarga mos kelmaydigan nuqtalar ham mavjud.

Teorema 13. *p - tub son bo‘lsin. U holda kvadrati p ga teng bo‘lgan ratsional son mavjud emas.*

Faraz qilaylik, $\frac{m^2}{n^2} = p$, $EKUB(m, n) = 1$ bo‘ladigan $\frac{m}{n}$ ratsional soni mavjud bo‘lsin. U holda $m^2 = p \cdot n^2$ bo‘ladi. Demak, $m^2 : p$. Bundan $m : p$ ni hosil qilamiz. Demak, $m = p \cdot q$ va $p \cdot n^2 = p^2 \cdot q^2$ bo‘ladigan q butun soni mavjud. Hosil bo‘lgan tenglikning ikkala tomonini p ga qisqartirib, $n^2 = p \cdot q^2$ ni hosil qilamiz. U holda $n^2 : p$ bo‘ladi, ya’ni $n : p$. Shunday qilib, $p - m$ va n sonlarning umumiy bo‘luvchisi ekan. Bu esa $EKUB(m, n) = 1$ shartiga ziddir.

Xulosa. \sqrt{p} ko‘rinishidagi sonlar, bu yerda p – tub son, ratsional son hisoblanmaydi.

Tub sonlar to‘plami cheksizdir. Shuning uchun \sqrt{p} ko‘rinishdagi ratsional bo‘lmagan cheksiz sonlar to‘plami mavjud. Geometrik jihatdan \sqrt{p} uzunlikdagi kesmalarni quyidagicha ifodalash mumkin. Tekslilikda katetlari uzunligi 1 bo‘lgan teng yonli to‘g‘ri burchakli uchburchak quramiz. Unda bu uchburchak gipotenuzasining uzunligi $\sqrt{2}$ ga teng bo‘ladi. $\sqrt{2}$ soni ratsional son emas. Endi katetlari uzunligi $\sqrt{2}$ va 1 bo‘lgan to‘g‘ri burchakli uchburchak yasaymiz. Bunday uchburchak



gipotenuzasining uzunligi $\sqrt{3}$ ga teng bo‘ladi va $\sqrt{3}$ hokazo. Shunday qilib, har qanday p tub son uchun uzunligi \sqrt{p} ga teng bo‘lgan kesmani qurish mumkin ekan.

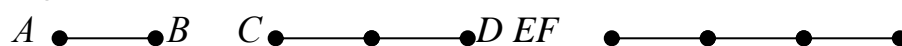
Yuqoridagi mulohazalarga ko‘ra, ratsional sonlarning o‘ziga xos xususiyati shundaki, ularni davriy o‘nli kasrlar sifatida ifodalash mumkin. Sonlar o‘qidagi ratsional sonning tasviri bo‘lmagan nuqtalarga irratsional sonlar deb ataladigan cheksiz davriy bo‘lmagan o‘nli kasrlar mos keladi. Masalan, cheksiz davriy bo‘lmagan o‘nli kasrlar: $\sqrt{2} = 1,4142. \dots$, $\pi = 3,1415. \dots$ – irratsional sonlar hisoblanadi.

Barcha ratsional va irratsional sonlar to‘plami, ta’rifiga ko‘ra, haqiqiy sonlar to‘plamini tashkil qiladi. Shunday qilib, barcha haqiqiy sonlar to‘plami barcha davriy o‘nli kasrlardan va barcha cheksiz davriy bo‘lmagan o‘nli kasrlardan iborat ekan.

Irratsional sonlarni taqqoslash. π soni.

Agar AB kesma CD kesmani butun songa teng marta qoplasa AB kesma CD kesmaning o‘lchovi deb ataladi. AB kesma CD va EF kesmalari uchun umumiy o‘lchov deb ataladi, agar AB ikkala kesma uchun ham o‘lchov bo‘lsa.

Misol 12. Rasmda CD va EF kesmalari uchun umumiy o‘lchov hisoblanadigan AB kesma tasvirlangan.



12-misolda o‘lchov birligi sifatida AB kesmani olamiz, uning uzunligini $|AB|$ bilan belgilaymiz va 1 ga tenglaymiz. U holda $|CD| = 2$, $|EF| = 3$ bo‘ladi va bu kesmalar uzunliklarining nisbati $\frac{|EF|}{|CD|} = \frac{3}{2}$ ratsional son bilan ifodalanadi.

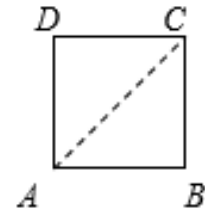
Umumiy o‘lchovga ega bo‘lgan kesmalarni mutanosib, aks holda nomutanosib deb ataymiz.

CD va EF mutanosib kesmalar va AB kesma ularning o'ldhovi bo'lsin. Faraz qilaylik, AB kesma CD va EF kesmalarida mos ravishda n va m marta yotadi. U holda EF va CD kesmalari uzunliklarining nisbati $\frac{m}{n}$ ratsional son bilan ifodalanadi.

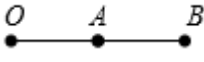
Shuning uchun mutanosib kesmalar uzunliklarining nisbati har doim ratsional sonidir. Ammo barcha kesmalar ham mutanosib hisoblanavermaydi.

Misol 13. Har qanday kvadratning diagonali uning tomoniga mutanosib emas.

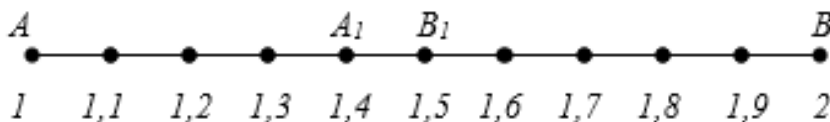
Haqiqatdan, aks holda AC va AB kesma uzunliklarining nisbati ratsional son bo'lgan bo'lar edi. Lekin $AC^2 = 2AB^2$ bo'lgani uchun $\frac{|AC|}{|AB|} = \sqrt{2}$ bo'ladi. Ma'lumki $\sqrt{2}$ ratsional son hisoblanmaydi. Shuning uchun AC va AB kesmalar mutanosib emas.



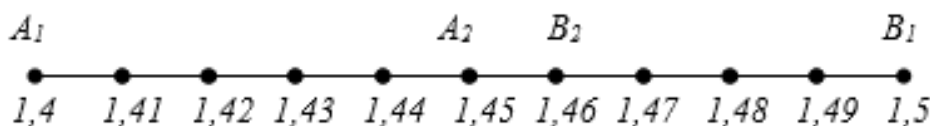
Har bir ratsional son davriy o'ldli kasr bilan ifodalanganligi va 1-banda isbotlangan teoremdan kelib chiqadiki, $\sqrt{2}$ ratsional son emas, demak, $\sqrt{2}$ davriy o'ldli kasr bilan ifodalanmaydi. Misol sifatida $\sqrt{2}$ sonidan foydalanib, biz irratsional sonlarni o'ldli kasrlar sifatida qanday tasvirlashni ko'rsatamiz.

Uzunligi 2 ga teng bo'lgan OB kesmani olamiz: 

$1^2 < 2 < 2^2$ dan $1 < \sqrt{2} < 2$ kelib chiqadi. Demak, $\sqrt{2}$ AB kesmada yotadi. AB kesmani 10 ta teng qismlarga bo'lamiz. U holda quyidagiga ega bo'lamiz:



$1,4^2 < 2 < 1,5^2$ yoki $1,4 < \sqrt{2} < 1,5$ ligini tekshrish qiyin emas. Demak, $\sqrt{2}$ sonini tasvirlovchi nuqta A_1B_1 kesmada yotadi. Xuddi shu tarzda A_1B_1 kesmani teng qismlarga bo'linishini takrorlaymiz va quyidagiga ega bo'lamiz:



Mos kesmalarining bo'linishini davom ettirsak, quyidagi tengsizliklarga ega bo'lamiz:

$$1,41 < \sqrt{2} < 1,42;$$

$$1,414 < \sqrt{2} < 1,415;$$

$$1,4142 < \sqrt{2} < 1,4143;$$

.....

Bu jarayonni cheksiz ko'p marta davom ettirish mumkin, chunki aks holda $\sqrt{2}$ soni ratsional sonlardan biriga to'g'ri kelgan bo'lar edi. $\sqrt{2}$ sonining taxminiy qiymati sifatida kami bilan $1; 1,4; 1,41; 1,414; 1,4142$ va h.o. sonlarini va ortig'i bilan $2; 1,5; 1,42; 1,415; 1,4143$ va h.o. sonlarini olish mumkin. Shunday qilib,

$$\sqrt{2} = 1,4142 \dots$$

Agar Ikki musbat irratsional sonlarning mos keladigan o'nli xonadagi raqamlari bir xil bo'lsa, ular teng deyiladi. Shubhasiz, agar ikkita irratsional son teng bo'lmasa, ularning mos o'rindagi kamida bitta o'nlik xonadagi raqamlari teng emas. Masalan, $1,41\dots$ soni $1,42\dots$ soniga teng emas.

O'zaro teng bo'lmagan α va β irratsional sonlarni ko'rib chiqaylik. Agar bu sonlarning butun qismlari teng bo'lmasa, u holda butun qismi katta bo'lgan son katta bo'ladi. Masalan, $2,41\dots > 1,41\dots$. Agar butun qismlari teng bo'lsa, verguldan keyingi birinchi o'nli raqamlar taqqoslanadi. Kattaroq son verguldan keyingi birinchi o'nli raqami katta bo'lgan sonidir. Agar bu raqamlar ham teng bo'lsa, keyingi o'nli raqamlar taqqoslanadi va hokazo. Masalan,

$$3,7123\dots > 3,7034\dots ; 100,3371\dots > 100,3368\dots$$

Eslatib o'tamiz, sonlar o'qi deb, koordinata boshi O , o'lchov masshtabi hamda yo'nalishi tanlangan ixtiyoriy chiziqqa aytiladi. Ratsional sonlar holatiga o'xshab, har bir haqiqiy songa sonlar o'qidagi biror nuqtani mos qo'yish mumkin.

Agar α biror musbat haqiqiy son bo'lsa, u holda unga O nuqtadan o'ngda α birlik masofada joylashgan A nuqtani, $-\alpha$ soniga esa O koordinata boshidan A nuqtaga nisbatan simmetrik bo'lgan A' nuqtani belgilaymiz.. Masalan, agar $\alpha = 1,4125\dots$ - irratsional son bo'lsa, u holda

$$1 < \alpha < 2 ;$$

$$1,4 < \alpha < 1,5 ;$$

$$1,41 < \alpha < 1,42 \text{ va h.o.}$$

Ko'rinib turibdiki, bu holda A nuqta $1; 1,4 ; 1,41; \dots$ sonlariga mos keladigan nuqtalardan o'ng tomonida va $2; 1,5; 1,42 ; \dots$ sonlariga mos keladigan nuqtalardan chap tomonida yotadi.

Ko'rinib turibdiki, bu shartlar $\alpha = 1,4125 \dots$ haqiqiy (irratsional) son geometrik tasviri sifatida qaraladigan sonlar o'qidagi yagona A nuqtani belgilaydi. Shuning uchun har bir haqiqiy son sonlar o'qidagi bitta nuqtaga, ya'ni uning geometrik tasviriga mos keladi (turli sonlarga sonlar o'qidagi turli nuqtalar mos keladi).

Teskari tasdiq ham o'rinli: sonlar o'qining har bir nuqtasiga qandaydir haqiqiy son mos keladi. Agar bu nuqtani ifodalovchi kesma birlik kesma bilan mutanosib

bo'lsa, u holda bu nuqtaga ratsional son mos keladi. Aks holda, nuqtaga irratsional son mos keladi.

Shuningdek, quyidagini ham ta'kidlab o'tamiz. Ma'lumki, L aylana uzunligining uning d diametriga nisbati diametr uzunligiga bog'liq emas. Bu nisbat o'zgarmas sonidir. Uni π ($\pi = 3,1415926\dots$) bilan belgilaymiz. Bu son cheksiz davriy bo'lmagan o'nli kasr, ya'ni irratsional son ekanligini ko'rsatish mumkin.

Haqiqiy sonlar ustida arifmetik amallar. α, β - haqiqiy sonlar bo'lsin. Agar ikkalasi ham ratsional bo'lsa, ularni qo'shish ratsional sonlarni qo'shish qoidasiga muvofiq amalga oshiriladi. Agar bu sonlardan biri (yoki ikkalasi ham) irratsional bo'lsa, ularning yig'indisi $\alpha + \beta$ bilan belgilanadigan haqiqiy son bo'lib, bu yig'indi usbu sonlarning kami bilan olingan mos kasr qismlarining barcha yig'indilaridan katta va ortig'i bilan olingan mos kasr qismlarining yig'indisidan kichikdir..

Misol 14. $\frac{1}{3} + \sqrt{3}$ yig'indining verguldan keyingi uchinchi raqamigacha aniqlikdagi o'nli taqribiy qiymatini toping.

Yechish. $\frac{1}{3}$ va $\sqrt{3}$ sonlarining o'nli taqribiy qiymatlarini yozamiz:

$$\begin{aligned} 0 < \frac{1}{3} < 1 ; 1 < \sqrt{3} < 2 ; \\ 0,3 < \frac{1}{3} < 0,4 ; 1,7 < \sqrt{3} < 1,8 ; \\ 0,33 < \frac{1}{3} < 0,34 ; 1,73 < \sqrt{3} < 1,74 ; \\ 0,333 < \frac{1}{3} < 0,334 ; 1,732 < \sqrt{3} < 1,733 ; \\ \dots \end{aligned}$$

U holda

$$\begin{aligned} (0 + 1) < \frac{1}{3} + \sqrt{3} < (1 + 2) ; \\ (0,3 + 1,7) < \frac{1}{3} + \sqrt{3} < (0,4 + 1,8) ; \\ (0,33 + 1,73) < \frac{1}{3} + \sqrt{3} < (0,34 + 1,74) ; \\ (0,333 + 1,732) < \frac{1}{3} + \sqrt{3} < (0,334 + 1,733) ; \\ \dots \end{aligned}$$

yoki

$$\begin{aligned} 1 < \frac{1}{3} + \sqrt{3} < 3 ; \\ 2 < \frac{1}{3} + \sqrt{3} < 2,2 ; \\ 2,06 < \frac{1}{3} + \sqrt{3} < 2,08 ; \end{aligned}$$

$$2,065 < \frac{1}{3} + \sqrt{3} < 2,067 ;$$

.....

Haqiqiy sonlarni qo‘shish amali kommutativlik va assotsiativlik qonunlarini qanoatlantiradi:

1⁰ . Agar α, β - haqiqiy sonlar bo‘lsa, u holda $\alpha + \beta = \beta + \alpha$;

2⁰ . Agar α, β, γ - haqiqiy sonlar bo‘lsa, u holda $(\alpha + \beta) + \gamma = \alpha + (\beta + \gamma)$.

α, β haqiqiy sonlar ayirmasi deb shunday γ haqiqiy soniga aytiladiki, $\beta + \gamma = \alpha$ bo‘ladi. Boshqacha aytganda, α va β ikki sonning ayirmasi $\alpha + (-\beta)$ ko‘rinishdagi yig‘indiga teng bo‘lib, u $\alpha - \beta$ bilan belgilanadi.

Misol 15. $\alpha = \sqrt{3}, \beta = \frac{1}{3}$ bo‘lsin. $\sqrt{3}$ va $-\frac{1}{3}$ sonlarining o‘nli taqribiy qiymatlaridan foydalanamiz. U holda

$$\begin{aligned} -1 < -\frac{1}{3} < 0 ; 1 < \sqrt{3} < 2 ; \\ -0,4 < -\frac{1}{3} < -0,3 ; 1,7 < \sqrt{3} < 1,8 ; \\ -0,34 < -\frac{1}{3} < -0,33 ; 1,73 < \sqrt{3} < 1,74 ; \\ -0,334 < -\frac{1}{3} < -0,333 ; 1,732 < \sqrt{3} < 1,733 ; \end{aligned}$$

.....

Mos tengsizliklarni hadma-had qo‘shib, quyidagiga ega bo‘lamiz:

$$\begin{aligned} 0 < \sqrt{3} - \frac{1}{3} < 2 ; \\ 1,3 < \sqrt{3} - \frac{1}{3} < 1,5 ; \\ 1,39 < \sqrt{3} - \frac{1}{3} < 1,41 ; \\ 1,398 < \sqrt{3} - \frac{1}{3} < 1,400 ; \end{aligned}$$

.....

α, β - haqiqiy sonlar bo‘lsin. Agar ikkala son ham ratsional bo‘lsa, unda ularning ko‘paytmasi ratsional sonlarni ko‘paytirish qoidalari bilan aniqlanadi.

α va β musbat haqiqiy sonlar bo‘lsin va bu sonlardan kamida bittasi irratsional son bo‘lsin. U holda ularning ko‘paytmasi ushbu sonlarning kami bilan olingan mos o‘nli taqribiy qiymatlarining barcha ko‘paytmalaridan katta va ortig‘i bilan olingan mos o‘nli taqribiy qiymatlarining barcha ko‘paytmalaridan kichik bo‘lgan haqiqiy son sifatida qabul qilinadi.

Misol 16. $\alpha = \sqrt{3}, \beta = \frac{1}{3}$ berilgan bo‘lsin. $\sqrt{3} \cdot \frac{1}{3}$ haqiqiy son quyidagi tengsizliklarni qanoatlantirishini tekshirish qiyin emas:

$$0 \cdot 1 < \sqrt{3} \cdot \frac{1}{3} < 1 \cdot 2 ;$$

$$0,3 \cdot 1,7 < \sqrt{3} \cdot \frac{1}{3} < 0,4 \cdot 1,8 ;$$

$$0,33 \cdot 1,73 < \sqrt{3} \cdot \frac{1}{3} < 0,34 \cdot 1,74 ;$$

$$0,333 \cdot 1,732 < \sqrt{3} \cdot \frac{1}{3} < 0,334 \cdot 1,733 ;$$

.....

yoki

$$0 < \frac{\sqrt{3}}{3} < 2 ;$$

$$0,51 < \frac{\sqrt{3}}{3} < 0,72 ;$$

$$0,5709 < \frac{\sqrt{3}}{3} < 0,5916 ;$$

$$0,576756 < \frac{\sqrt{3}}{3} < 0,578822 ;$$

.....

Agar α yoki β haqiqiy sonlardan kamida bittasi nolga teng bo'lsa, u holda $\alpha \cdot \beta = 0$ bo'ladi. Agar bu sonlardan biri, masalan, $\alpha < 0$ bo'lsa, u holda $-\alpha > 0$ bo'ladi va $\alpha \cdot \beta$ - ko'paytma yuqoridagi kabi aniqlanadi. U holda

$$\alpha \cdot \beta = - (-\alpha \cdot \beta) .$$

Agar α va β haqiqiy sonlarning ikkalasi ham manfiy bo'lsa, u holda $\alpha \cdot \beta$ ko'paytma $-\alpha$ va $-\beta$ musbat sonlarning ko'paytmasi kabi aniqlanadi, ya'ni

$$\alpha \cdot \beta = (-\alpha) \cdot (-\beta) .$$

Haqiqiy sonlar ko'paytmasi amali kommutativlik va assotsiativlik qonunlarini ham qanoatlantiradi:

$$1^0 . \text{ Agar } \alpha , \beta - \text{ haqiqiy sonlar bo'lsa, u holda } \alpha \cdot \beta = \beta \cdot \alpha ;$$

$$2^0 . \text{ Agar } \alpha , \beta , \gamma - \text{ haqiqiy sonlar bo'lsa, u holda } (\alpha \cdot \beta) \cdot \gamma = \alpha \cdot (\beta \cdot \gamma) .$$

Bundan tashqari, haqiqiy sonlar ko'paytmasining qo'shish amaliga nisbatan ditributivlik qonunini ham qanoatlantiradi:

$$3^0 . \text{ Agar } \alpha , \beta , \gamma - \text{ haqiqiy sonlar bo'lsa, u holda } \alpha \cdot (\beta + \gamma) = \alpha \cdot \beta + \alpha \cdot \gamma .$$

α va β sonlari o‘zaro teskari sonlar deyiladi, agar $\alpha \cdot \beta = 1$ bo‘lsa, β soniga teskari sonni $\frac{1}{\beta}$ bilan belgilaymiz. α haqiqiy sonni β , $\beta \neq 0$ haqiqiy songa bo‘lishdan hosil bo‘lgan $\alpha : \beta$ bo‘linmani, $\beta \cdot \gamma = \alpha$ tenglikni qanoatlantiradigan, γ haqiqiy son deb ataymiz. Boshqacha qilib aytganda, α ni β ga bo‘lishdan hosil bo‘lgan bo‘linma - bu α va $\frac{1}{\beta}$ sonlarining ko‘paytmasidir.

Misol 18. $\alpha = \sqrt{2}$ va $\beta = \sqrt{5}$ berilgan bo‘lsin. U holda

$$1,4 < \alpha < 1,5 ; 2,2 < \beta < 2,3 ;$$

$$1,41 < \alpha < 1,42 ; 2,23 < \beta < 2,24 ;$$

$$1,414 < \alpha < 1,415 ; 2,236 < \beta < 2,237 ;$$

.....

Bundan

$$\frac{1}{2,3} < \frac{1}{\beta} < \frac{1}{2,2} ; 1,4 \frac{1}{2,3} < \alpha \cdot \frac{1}{\beta} < 1,5 \frac{1}{2,2} ;$$

$$\frac{1}{2,24} < \frac{1}{\beta} < \frac{1}{2,23} ; 1,41 \frac{1}{2,24} < \alpha \cdot \frac{1}{\beta} < 1,42 \frac{1}{2,23} ;$$

$$\frac{1}{2,237} < \frac{1}{\beta} < \frac{1}{2,236} ; 1,414 \frac{1}{2,237} < \alpha \cdot \frac{1}{\beta} < 1,415 \frac{1}{2,236} ;$$

.....hosil qilamiz.

Shunday qilib, $0,6320 < \alpha : \beta < 0,6328$.

Son tushunchasining rivojlanishi. Son tushunchasi turli predmetlar bilan ishlashda insonning tabiiy ehtiyojlaridan kelib chiqqan. Predmetlar sonini aniqlash uchun ularni hisoblash kerak bo‘lgan. Predmetlarni sanashda natural sonlar deb ataluvchi $1, 2, 3, 4, \dots$ sonlar paydo bo‘ldi. Predmetlarni sanashdan tashqari, ularni o‘lchash ham talab qilinardi. O‘lchov natijalari ko‘pincha kasrlar sifatida ifodalanadi. $\frac{m}{n}$ ($m, n \in \mathbb{N}$) ko‘rinishdagi musbat kasrlar shunday paydo bo‘ldi. Masalan, agar AB kesmani har biri CD birlik kesmaning n - chi qismiga teng bo‘lgan m ta kesmalarga bo‘lish mumkin bo‘lsa, u holda AB kesmaning uzunligi $\frac{m}{n}$ kasr sifatida ifodalanadi. Keyinchalik nazariy xarakterdagi turli ehtiyojlar paydo bo‘la boshladi. Masalan,

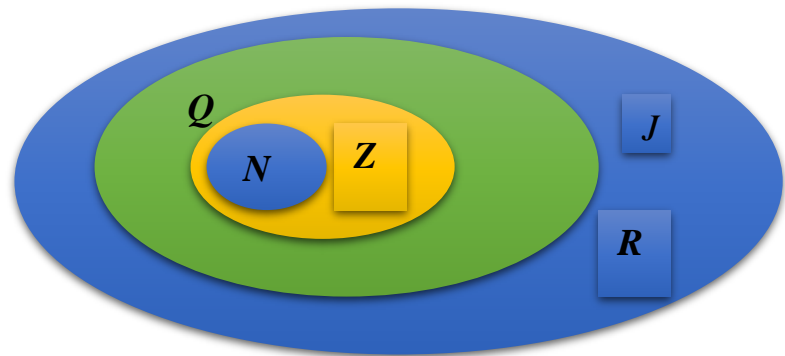
ayirish amalini bajara olish uchun nol va manfiy sonlar zarur bo‘lib qoldi (dastlab manfiy sonlar miloddan avvalgi II-asrda Xitoy matematiklarining asarlarida uchraydi).

Matematikaga manfiy sonlar va nol kiritilgach, barcha ratsional sonlar bilan ishlash mumkin bo‘ldi. Har qanday kesmaning uzunligi musbat ratsional son yordamida har qanday aniqlik darajasi bilan ifodalanishi mumkin. Ammo nazariy tadqiqotlarda shunday kesmalar paydo bo‘ldiki, ularning uzunligi ratsional sonlar bilan ifodalanmaydi. Masalan, tomoni l ga teng kvadrat diagonalining uzunligi ratsional son bilan ifodalanmaydi. Shu sababli, ratsional sonlar to‘plamini unga $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$ va h.o. irratsional deb ataladigan yangi sonlarni qo‘shish orqali kengaytirish zarurati paydo bo‘ldi. Barcha ratsional va irratsional sonlar birgalikda haqiqiy sonlar to‘plamini tashkil qiladi.

Agar N - barcha natural sonlar to‘plami, Z - barcha butun sonlar to‘plami, Q - barcha ratsional sonlar to‘plami, J - barcha irratsional sonlar to‘plami, R - barcha haqiqiy sonlar to‘plami bo‘lsa, u holda quyidagi munosabatlar o‘rinli bo‘ladi:

$$N \subset Z \subset Q \subset R \text{ va } J \subset R,$$

Ularni quyidagi diagramma orqali ko‘rsatish mumkin:



DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12707192>

SCIENTIFIC ARTICLE ON REACTIVE POWER COMPENSATION ANALYSIS OF DC GENERATORS

Pakhratdinov Asamatdin Djoldasbaevich¹

a_paxratdinov@nkski.uz

Maulenova Zaurexan Axmet qizi¹

mzaurexan@gmail.com

Jaksilikova Aziyza Konisbaevna¹

jaksilikovaaziza22@gmail.com

Nukus Mining Institute¹

ABSTRACT

This paper comprehensively analyzes reactive power compensation in systems incorporating DC generators. While DC generators inherently do not produce reactive power, their integration with AC systems necessitates effective reactive power management. Various compensation methods, including capacitor banks, synchronous condensers, and power electronic converters, are explored to enhance system stability and efficiency. Simulation results and practical implementations are discussed to provide insights into optimal strategies for reactive power compensation.

Introduction

Reactive power is essential for the stability and efficiency of AC power systems, as it helps maintain voltage levels necessary for the operation of inductive loads. DC generators, however, do not produce reactive power. This discrepancy necessitates effective reactive power compensation strategies when integrated with AC systems.

This paper investigates the theoretical and practical aspects of reactive power compensation for DC generators.

Theoretical Background

1 Reactive Power in AC Systems: Reactive power (measured in VARs) is required to maintain the voltage levels across AC networks. It is generated by capacitors and consumed by inductive loads such as motors and transformers.

2 DC Generators and Reactive Power: DC generators produce only real power. Managing reactive power becomes critical to ensure stability and efficiency when DC systems interface with AC systems via inverters or converters.

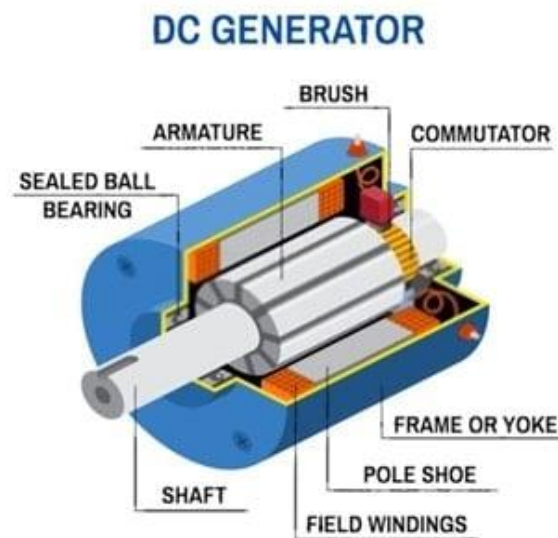


Figure 1

Methods of Reactive Power Compensation

1 Capacitor Banks: Capacitor banks provide leading reactive power, compensating for the lagging reactive power drawn by inductive loads. They are cost-effective and widely used but have limitations in dynamic response.

2 Synchronous Condensers: Synchronous condensers are synchronous machines that operate without a mechanical load. By adjusting their excitation, they can absorb or generate reactive power, offering dynamic compensation but at higher costs and complexity.

3 Static VAR Compensators (SVC): SVCs use power electronics to provide dynamic reactive power compensation. They offer rapid response to changes in load conditions, enhancing voltage stability and system reliability.

4 Power Electronic Converters: In systems with DC generators connected to AC grids, power electronic converters (e.g., inverters) can be controlled to manage reactive power flow effectively. Advanced control algorithms can optimize compensation, improving overall system performance.

Analysis of Reactive Power Compensation Strategies

Capacitor Banks: Capacitor banks are effective for steady-state reactive power compensation but may struggle with rapid load variations. Their static nature limits their adaptability in dynamic environments.

Synchronous Condensers: Synchronous condensers offer more flexibility than capacitor banks. Their ability to dynamically adjust reactive power output makes them suitable for systems with fluctuating reactive power demands.

Static VAR Compensators: SVCs provide a balanced approach, combining the rapid response of power electronics with the ability to handle significant variations in reactive power. They are particularly effective in systems with frequent load changes.

Power Electronic Converters: Power electronic converters provide the most precise control over reactive power, making them ideal for interfacing DC generators with AC grids. Advanced control strategies can minimize reactive power exchange, enhancing system efficiency.

Case Studies and Practical Implementations

Industrial Applications: Case studies from industrial settings illustrate the implementation of various reactive power compensation strategies. For instance, a manufacturing plant using DC generators for certain processes employs SVCs to maintain voltage stability and reduce energy costs.

Simulation Results: Simulation studies compare the performance of different compensation methods. Results show that power electronic converters offer superior control and adaptability, followed by SVCs and synchronous condensers.

Conclusion

Reactive power compensation is crucial for the effective integration of DC generators into AC systems. Capacitor banks, synchronous condensers, SVCs, and power electronic converters each offer unique advantages and challenges. Selecting the appropriate strategy depends on the specific requirements of the system, including load variability and cost considerations. Future research should focus on advanced control algorithms and hybrid solutions to optimize reactive power management.

Future Work

Further studies should explore the integration of emerging technologies such as grid-forming inverters and machine-learning algorithms for real-time reactive power management in hybrid AC-DC systems. Investigating the economic implications and lifecycle costs of different compensation strategies will also provide valuable insights for decision-makers.

REFERENCES

- Kundur, P. (1994). *Power System Stability and Control*. McGraw-Hill.
- Anderson, P. M., & Fouad, A. A. (2003). *Power System Control and Stability*. Wiley-IEEE Press.
- Hingorani, N. G., & Gyugyi, L. (2000). *Understanding FACTS: Concepts and Technology of Flexible AC Transmission Systems*. Wiley-IEEE Press.
- Mohan, N., Undeland, T. M., & Robbins, W. P. (2003). *Power Electronics: Converters, Applications, and Design*. Wiley.
- Rasulov A. N., Paxratdinov A. D. Modes and technological features of electrolysis consumers of electricity //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – T. 384. – C. 01035.
- Paxratdinov A. D., Abdiramanova Z. U. ELEKTR ENERGIYA SAPASIN ELEKTR ENERGIYA ISIRAPINA TÁSIRIN ÚYRENIW HÁM

- HARAKTERISTIKALAW //Educational Research in Universal Sciences. – 2023. – Т. 2. – №. 1 SPECIAL. – С. 233-236.
- Gayipov I. K., Paxratdinov A. D., Kurbanbayev M. A. QUYOSH ELEKTR STANSIYALARIDA SAMARADORLIKNI OSHIRISH: BARQAROR ENERGIYA SARI YO‘L //GOLDEN BRAIN. – 2024. – Т. 2. – №. 4. – С. 201-205.
 - Пахратдинов А. и др. ПРИОРИТЕТНЫЕ ПУТИ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11277609> //International scientific and practical conference. – 2024. – Т. 1. – №. 2. – С. 278-281.
 - Сапаров Б. и др. ПРИОРИТЕТЫ ШИРОКОГО ПРИМЕНЕНИЯ РОБОТИЗАЦИИ В АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11280059> //International scientific and practical conference. – 2024. – Т. 1. – №. 2. – С. 320-323.
 - Пахратдинов А. и др. ИССЛЕДОВАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ ПЛАТЫ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ARDUINO: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11272359> //International scientific and practical conference. – 2024. – Т. 1. – №. 2. – С. 225-231.
 - Rakhmonov, I., Shayumova, Z., Obidov, K., & Paxratdinov, A. (2024, June). Algorithm for creating sketches to form a 3D diagram of an educational simulator in the subject of fundamentals of power supply. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3152, No. 1). AIP Publishing.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12707208>

PLUGGA CHIMQIRQAR O‘RNATIB ISHLATISH AHAMIYATI

S.B.Majitov

Termiz agrotexnologiyalar va innovatsion rivojlanish instituti
o‘qituvchisi

A.Mengliqulov, Sh.To‘xtayev

Termiz agrotexnologiyalar va innovatsion rivojlanish instituti talabalari
sardor.majidov@tiad.uz

***Annotatsiya.** Maqolada chimqirqarsiz pluglar bilan ishlov berishda begona o‘tlar to‘liq yo‘qolmasligi tuproq bilan aralashib ketishi, va pastki qatlamga tushmasligi, tuproq palahsasi yaxshi deformatsiyaga uchramasligini yaxshilashga qaratilgan chimqirqarli plug bo‘yicha ma‘lumotlar keltirilgan.*

***Kalit so‘zlar:** Plug, chimqirqar, deformatsiya, begona o‘tlar, fraksiya, tuproq palahsasi, hujum burchagi, engashish burchak, shudgor, frontal plug, qamrov kenglik.*

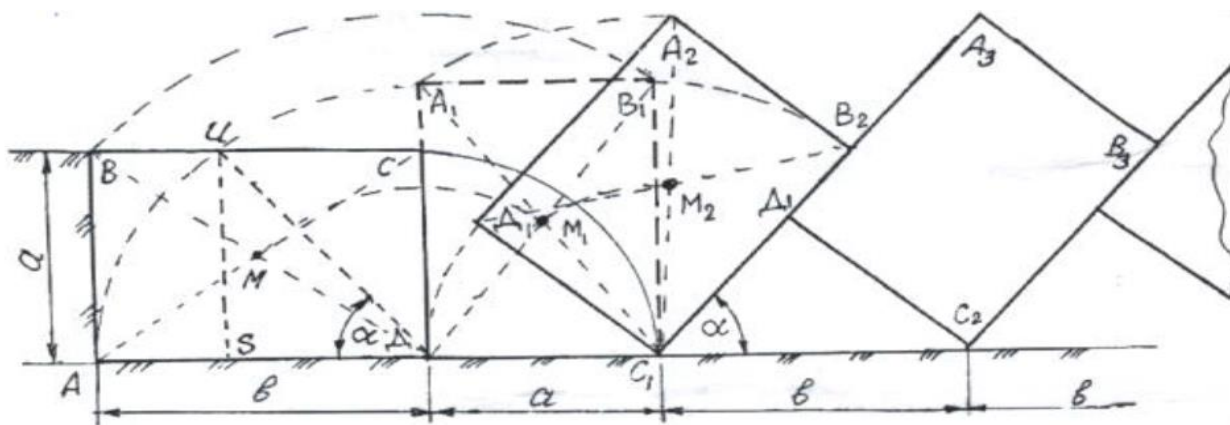
Kirish. Plug bilan yerga ishlov berishdan asosiy maqsad tuproq qatlamini ag‘darish hisobiga begona o‘tlarni chuqur ko‘mib yuqotish hisoblanadi. Bundan tashqari, ag‘darilayotgan tuproq palahsa o‘ta murakkab shakldagi plug korpusi sirti bo‘ylab yuqoriga ko‘tarilayotganda uzluksiz deformatsiyalanishi tufayli maydalanadi, yumshatiladi. Begona o‘tlarni yuqotish palahsani ag‘darish darajasiga bog‘liqdir.

Texnologik ish jarayoni. Ag‘darilgan palahsani shudgor tubiga engashish burchagi α ning miqdori, ag‘darish darajasini baholaydigan ko‘rsatgich hisoblanadi. Doimo, palahsani to‘liqroq ag‘darishni amalga oshirishga intilish kerak. Engashish burchagi α qanchalik kichik bo‘lsa, ag‘darish to‘liq bo‘lgan bo‘ladi. Chimqir

oʻrnatilmagan plug agʻdargan palahsaning engashish burchagi 52° dan kichikroq boʻla olmaydi. Toʻgʻri, frontal pluglar palahsani 180° ga aylantirib, uni dastlabki joyiga toʻntarib qoʻyadi, engashish boʻrchagi nol gradus boʻlib, begona oʻtlarni toʻliq yuqotishga erishiladi. Ammo ular keng ishlatilmaydi.

Tuproq palahsasini agʻdarish jarayonini grafik usulda tahlil qilib, uning mohiyatini ochib berish mumkin. Bunday tahlilni osonlashtirish maqsadida palahsa agʻdarilish jarayonida deformatsiyalanmaydi, yaʼni oʻz shaklini va oʻlchamlarini oʻzgartirmaydi deb faraz qilinadi. Shu usulda palahsani agʻdarish jarayonini talabalarga 1-rasmdagi plakat yordamida tushuntiriladi. Sxemada b qamrov kengligiga ega boʻlgan korpus a chuqurlikda erga ishlov berib, ABCD palahsani oʻng tomonga agʻdarmoqda. Dastlab palahsa D qirrasi atrofida aylanib tik $A_1B_1C_1D$ holatiga keladi, keyinchalik palahsa atrofida burilib, uning B qirrasi haydalmagan yer sathida holatini egallab toʻxtashini olimlar aniqlashgan. Agʻdarilgan palahsaning engashish burchagi α miqdori $C_1D_1C_2$ uchburchagidan aniqlanadi:

$$\alpha = \arcsin a/b \quad (1)$$



1-rasm. Chimqirqarsiz ishlayotgan korpus bilan palahsani agʻdarilish sxemasi

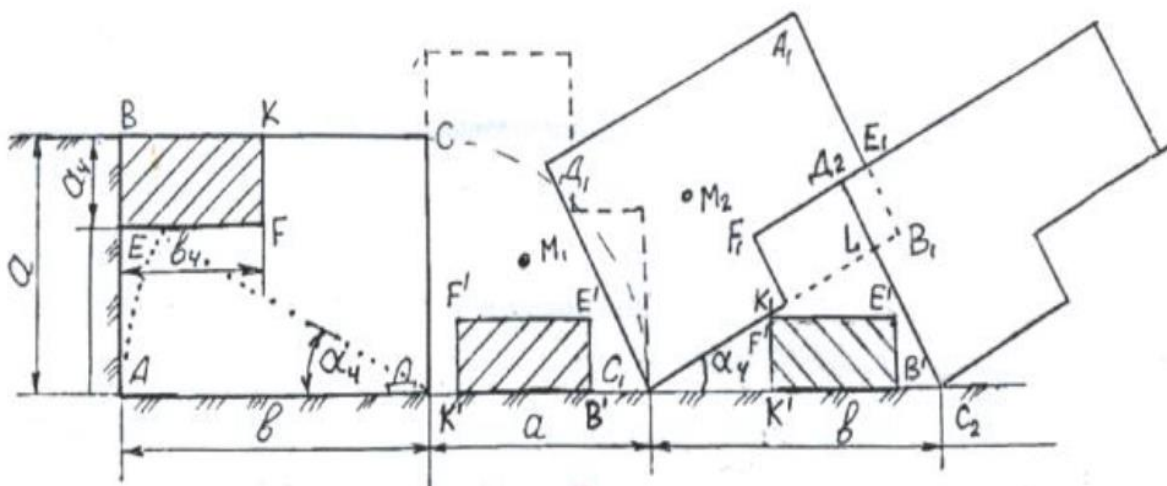
Dalada plugni ishlatishda korpus qamrov kengligi b ni oʻzgartirish imkoni yoʻq, ammo haydash chuqurligini a ni oʻzgartirish mumkin. Chuqurroq haydashni xohlab, a koʻpaytirilsa, agʻdarilgan palahsaning A_2C_1 diagonalini tik holatga kelib qolishi

mumkin va korpus ta'siri to'xtagandan so'ng o'zining dastlabki holatiga ya'ni, orqasiga yiqilishi mumkin. Bunday holatda tuproq yumshatiladi, lekin ag'darilmaydi, begona o'tlar uchun qulay sharoit yaratiladi. Bunday vaziyat haydash chuqurligi a korpus qamrov kengligining 79% dan ko'proq bo'lganida, ya'ni chuqurlik $a \geq 0,79b$ o'rnatilganida sodir bo'ladi. Qamrov kengligi ma'lum bo'lgan korpusni hohlagan katta chuqurlikda ishlatib bo'lmaydi deb tushuntiradi.

Aslida fermer ekadigan ekin yahshi rivojlanishi uchun yerni haydash chuqurligi a ni aniqlab, keyin tuproqni sifatli ag'darish uchun korpus qamrov kengligi b qancha bo'lishini aniqlashi lozim: $b \geq 1,27a$. Ya'ni korpus qamrov kengligi b mo'ljallangan haydash chuqurligidan kamida 1,27 baravar katta bo'lishi lozim. Demak, $a=30$ sm tayinlansa, qamrov kengligi $b=1,27 \cdot 30=38$ sm dan kam bo'lmagan korpus tanlash kerak. Ammo, qamrov kengligi 38 sm dan qanchalik katta bo'lsa, shunchalik yaxshi, sababi (1) formula bo'yicha palahsaning shudgor tubiga engashish burchagi kam bo'ladi, ag'darish sifati yaxshi bo'ladi. Chunki a kichik bo'lsa $A_2B_2C_1D_1$ palahsasi ilgari ag'darilib qo'yilgan $A_3B_3 C_2D_1$ ga jipslangan bo'lib, B_2D_1 yuzasidagi begona o'tlar kafolatli yo'qotiladi. Ammo, B_2 qirradi atrofida namlik hamda yorug'lik yetarli bo'lishi sababli, begona o'tlar ko'karib chiqishi mumkin.

Tuproq palahsasini to'liqroq ag'darish uchun mutahassislar haydash chuqurligi a ga nisbatan korpus qamrov kengligini iloji boricha katta bo'lishini ta'minlash ma'qul bo'ladi deb hisoblashadi, chunki $C_1D_1C_2$ uchburchagidagi a burchagini qarama-qarshisidagi D_1C_2 kateti, ya'ni haydash chuqurligi, o'zgartirilmagan holda uchburchak gipotenuzasi bo'lgan korpus qamrov kengligi $b = C_1C_2$ kattalashtirilsa, palahsaning engashish burchagini kamayishi 1-rasmda ko'rinib turibdi. Ammo, korpus qamrov kengligi b qanchalik katta bo'lsa, palahsani kattaroq masofaga irg'itib surish kerak bo'ladi. Demak, irg'itilayotgan palahsaga ko'proq kinetik energiya berish, ko'proq quvvat sarflash kerak bo'ladi. Qamrov kengligi katta bo'lgan korpuslar o'rnatilgan pluglardan ya'ni korpuslar oralig'i katta bo'lgan uzun va og'ir plugdan foydalanish kerak bo'ladi. Ko'proq quvvat sarflanib, shudgorlash tannarxi yuqori ketadi.

Ma'lumki, palahsani to'liqroq ag'darib, begona o'tlarni ko'proq yo'qotish uchun chimqirqardan foydalanish kerak. 1-rasmda 2-rasmdagi palahsa o'lchamlarini o'zgartirmasdan chimqirqar o'rnatib ag'darish sxemasi keltirilgan. Chimqirqar asosiy korpus oldiga o'rnatilishi tufayli bo'lajak ABCD palahsasining BEFK bo'lagini qirqib olib, oldingi korpus tayyorlagan shudgor tubiga B'E'F'K' ko'rinishida tashlaydi. Orqada kelayotgan asosiy korpus AEFKCD shaklidagi palahsani $A_1E_1F_1K_1C_1D_1$ holatiga keltirib, chimqirqar tashlagan B'E'F'K' tuprog'i ustiga ag'daradi. Asosan begona o't ildizlari, urug'lari, poyalari joylashgan BC tomoni ikkiga ajratilib ag'darilgan palahsa ostida C_1K_1 va K_1B_1 ko'rinishida kafolatli chuqur ko'milgan bo'ladi, begona o't yuqotiladi. Chimqirqardan foydalanishda begona o't ko'proq yuqotilishi adabiyotda targ'ib qilingan. Ammo, katta chuqurlikda ham palahsani sifatli ag'darish mumkin bo'lishi yetarli izohlanmagan.



2-rasm. Chimqirqar o'rnatilgan plug bilan tuproq palahsasini ag'darish sxemasi

C_1C_2L uchburchagidagi α_q burchagi qarshisidagi katet asosiy korpus ishlov berayotgan chuqurlik a bilan chimqirqar chuqurligi α_q ning farqi, ya'ni $L = a - \alpha_q$ ekanligi ko'rinib turibdi. Demak, plugga chimqirqar o'rnatilib ishlatilsa, uning asosiy korpusi ag'darayotgan palahsalari to'liqroq ag'dariladi:

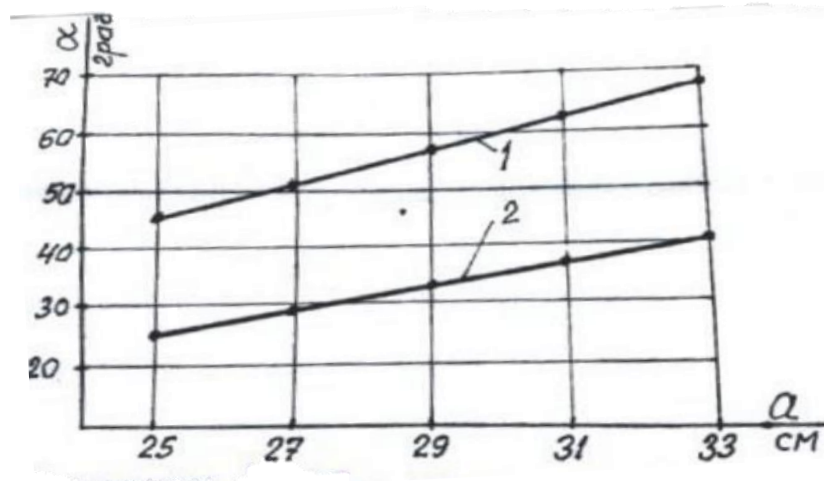
$$\alpha_q = \arcsin\left(\frac{a - a_q}{b}\right) \quad (2)$$

bo'ladi.

(2) formuladagi miqdori (1) formuladagi α_q ga nisbatan doimo kichikroq bo'ladi, chunki:

$$\arcsin\left(\frac{a-a_q}{b}\right) < \arcsin\left(\frac{a}{b}\right) \quad (3)$$

Qamrov kengligi $b=35$ sm bo'lgan korpus chimqirqarsiz ishlatilsa, uning bilan 27 sm chuqurlikdagi palahsani 52° bo'ladigandek ag'darib erga ishlov berish mumkin bo'lsa, ushbu korpus oldiga 8 sm chuqurlikda ishlaydigan chimqirqar o'rnatilsa $\alpha=52^\circ$ o'rniga $\alpha_q=28^\circ$ bo'lishiga erishish mumkin. Hatto, ushbu korpus oldiga chimqirqar o'rnatib, 27 sm emas 33 sm, yani joiz bo'lgan chuqurlikdan 6 sm katta bo'lgan chuqurlikda ishlatilsa ham $\alpha_q=41^\circ$, yani 27 sm chuqurlikdagi $\alpha=52^\circ$ dan kichikroq bo'ladi. Chimqirqarsiz $a=27$ sm chuqurlikka ishlov berib $\alpha=41^\circ$ ni ta'minlash uchun qamrov kengligi $b \geq 40$ qo'yilishi kerak.



3-rasm Qamrov kengligi $b=35$ sm bo'lgan korpus bilan 25-33 sm chuqurlikda shudgorlashda ag'darilgan palahsaning engashish burchagini o'zgarishi:

1-chimqirqarsiz; 2-chimqirqar bilan ishlatilganida

FOYDALANILGA ADABIYOTLAR

1. Shoumarova M. va Abdillaev T. Qishloq xo‘jaligi mashinalaridan /praktikum/darslik/.-Toshkent: “NIFMSH”, 2022, 402 bet.
2. Hamidov A. “Qishloq xo‘jalik mashinalarini loyihalash”. Toshkent, “O‘qituvchi”, 1991.
3. Shoumarova M. va Abdillaev T. Qishloq xo‘jaligi mashinalari. Oliy o‘quv yurtlari talabalari uchun darslik, Uchinchi nashri, T.”O‘qituvchi”.2019. s.-576.
4. Листопад Г. Е. ва бош. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. М. «Агропромиздат». 1986. с.-887.
5. С. Б .Мажитов, С. С. Бобомуродов КОМБИНАЦИЯЛАШТИРИЛГАН ИШЧИ ҚИСМ БИЛАН ТУПРОҚНИНГ ДЕФОРМАЦИЯЛАНИШИ *Journal of Advanced Research and Stability Volume: 02 Issue: 12 | Dec – 2022*
6. Sardor Majitov, Abdulla Abrayev, TAIRI o‘qituvchilari Tuproqqa sayoz ishlov beradigan diskli va tishli tirmalarning texnologik ish jarayoni tahlili O‘zbekiston qishloq va suv xo‘jaligi Maxsus son [3]. 2023
7. Исмайлов Халик Шадманович Мажитов Сардор Бойназарович Шодмонов Шахбоз Холик ўғли ПРАВИЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАРКЕРА СЕЯЛКИ ВО ВРЕМЯ ПОСЕВА Educational Research in Universal Sciences ISSN 2181-3515 VOLUME 2, SPECIAL ISSUE 5 JUNE 2023
8. Sardor Boynazarovich Majitov PLUG CHUQURLATGICHINI TUPROQ STRUKTURASIGA TA’SIRI GOLDEN BRAIN June, 2023
9. S. B. Majitov 1, S. Sh. Abdig‘afforov 2 Kombinatsiyalashtirilgan Ishchi Qismni Tuproqni Ekishga Tayyorlash Mashinalariga Joriy Qilish Vol. 39 (2023): Miasto Przyszłości Impact Factor: 9.2
10. . Majitov, S. ., & Abrayev, A. (2024). O‘G‘ITLARNI TABAQALASHTIRIB SOLISHNING AHAMYATI, OFF-LINE VA ON-LINE REJIMLAR SAMARADORLIGI. Евразийский журнал технологий и инноваций, 2(6), 11–14.

TABLE OF CONTENTS

Sr. No.	Paper/ Author
1	Shirinov, L. T. (2024). MODELING RISK ASSESSMENT BY THE METHOD OF HIERARCHY ANALYSIS WHEN USING CLOUD IT SERVICES TECHNOLOGY. Educational Research in Universal Sciences, 3(5), 4–11. https://doi.org/10.5281/zenodo.12542140
2	Almardanov, S. M. (2024). POLIPROPILEN FIBRO TOLALI BETON TARKIBINI TEMIR-BETON KONSTRUKSIYALI INSHOOTLAR QURILISHIDA QO‘LLASH ORQALI EKSPLUATATSION SAMARADORLIKKA ERISHISH. Educational research in universal sciences, 3(5), 12–17. https://doi.org/10.5281/zenodo.12542207
3	Пахратдинов, А., Мухаммеддинова, У., & Набиева, Н. (2024). АНАЛИЗ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ. Educational research in universal sciences, 3(5), 18–23. https://doi.org/10.5281/zenodo.12542234
4	Sultonov, X. G. (2024). YASHIL IQTISODIYOTGA O'TISH SHAROITIDA SUG'ORILADIGAN QISHLOQ XO'JALIGI YERLARINING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI. Educational research in universal sciences, 3(5), 24–28. https://doi.org/10.5281/zenodo.12542280
5	Эшдавлатова, Г. Э., & Рахматуллаева, Д. А. (2024). ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТИЛДИЭТАНОЛАМИНА В ПРОЦЕССЕ ОЧИСТКИ АМИННЫХ ГАЗОВ. Educational research in universal sciences, 3(5), 29–36. https://doi.org/10.5281/zenodo.12542310
6	Хуршидова, М. А. қизи . (2024). БИР ЙИЛДА ИККИ ҲОСИЛ ОЛИШ АСОСИДА КАРТОШКАНИНГ КЎПАЙИШ КОЭФФИЦИЕНТИНИ ОШИРИШ. Educational research in universal sciences, 3(5), 37–41. https://doi.org/10.5281/zenodo.12542354

7

Jumayev, S. N. (2024). XAVFSIZ FILTRLASH VOSITALARINI AYLANIB O'TISH VA BLOKLANGAN SAYTLARGA RUXSATSIZ KIRISH YO'LLARI TAHLILI. Educational research in universal sciences, 3(5), 42–54. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12542394>

8

Komilova, N. K. qizi ., & Turayeva, N. M. (2024). STEAM – DASTURI VA UNING TA'LIMDAGI O'RNI. Educational research in universal sciences, 3(5), 55–58. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12542460>

9

Gayipov, I. K. uli ., Qo'shmanov, E. M. o'gli ., & Amanbaev, N. S. o'g'li . (2024). OCHIQ KANALLARDA SUV SARFINI O'LCHASH USULLARI. Educational research in universal sciences, 3(5), 59–61. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12542498>

10

Kadirov, U. R., & Asliddin, U. F. o'g'li . (2024). THE MAIN FEATURES OF INTELLIGENT TECHNOLOGIES IN DEVELOPING COUNTRY. Educational Research in Universal Sciences, 3(5), 62–66. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12542544>

11

Asqarov, I. R., Mamatqulova, S. A., & Jumanova, B. G. (2024). OREGANO-AS OZIQ-OVQAT QO'SHILMASI TARKIBIDAGI FLAVANOIDLAR MIQDORINI ANIQLASH. Educational research in universal sciences, 3(5), 67–72. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12542593>

12

Akramov, A. P. (2024). ISHLAB CHIQRISH TA'LIM USTALARINI MUHANDISLIK KOMPETENSIYALARINI RIVOJLANTIRISH METODIKASI. Educational research in universal sciences, 3(5), 73–76. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12542647>

13

Luqmonov, S. S. o'g'li . (2024). DIFFERENCES BETWEEN THE CONCEPTS OF PHYSICAL QUALITY AND PHYSICAL ABILITY. Educational Research in Universal Sciences, 3(5), 77–80. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12542688>

14

Khojimatov, A. N., & Tursunboev, K. (2024). CALCIUM BINDERS: COMPOSITION, TYPES AND APPLICATION. Educational Research in Universal Sciences, 3(5), 81–84. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12603484>

15

Tursunboyev, X. X. o'g'li . (2024). TUT BARGINING KIMYOVIY KOMPONENTLARI, BIOLOGIK VA FOYDALI XUSUSIYATLARI.

Educational research in universal sciences, 3(5), 85–90.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.12603507>

16

Акбаров, Ж. М. (2024). ПЕРСПЕКТИВА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В УЗБЕКИСТАНА. Educational research in universal sciences, 3(5), 91–95.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.12643713>

17

Doliyev, O. B. (2024). GRONUOLL CHEGARALANISHLI IKKINCHI TARTIBLI BOSHQARUVLAR UCHUN TUTISH MASALASI. Educational research in universal sciences, 3(5), 96–100.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.12657237>

18

Xamidov, N. M., Eshdavlatov, A. E., & Yusupov, F. F. (2024). THEORETICAL JUSTIFICATION OF THE DIMENSIONS OF THE PIECES FORMED BY THE VEGETABLE THREADER PUMP STRAIGHTENER. Educational Research in Universal Sciences, 3(5), 101–104.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.12658265>

19

Mustafoyeva, F. M. qizi . (2024). MAPLE DASTURIDA SHARTLI EKSTREMUM MASALALARINI HISOBLASH. Educational research in universal sciences, 3(5), 105–109. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12670833>

20

Юнусов, Ф. Ф. (2024). ОЧИҚ ОҚИМЛАРНИНГ ТАРМОҚЛАНИШ СОҲАСИДАГИ ГИДРОДИНАМИК ПАРАМЕТРЛАР ТАДҚИҚОТИ. Educational research in universal sciences, 3(5), 110–122.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.12670848>

21

Davletov, D. E., & Dilshodova, D. Y. qizi . (2024). MARKAZIY PROYEKSIYALASH VA UNING XOSSALARINI O‘QITISHDA MUAMMOLI TA'LIM TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH. Educational research in universal sciences, 3(5), 123–130.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.12670867>

22

Sharipova, S. I., & Qadamboyev, H. R. o'g'li . (2024). UMUMIY O'RTA TA'LIM MAKTABLARIDA O'QUVCHILARNING FAZOVIY TASAVVURLARNI RIVOJLANTIRISHDA KO'PYOQLAR KESIMLARIGA OID MASALALARDAN FOYDALANISH. Educational research in universal sciences, 3(5), 131–137.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.12670937>

23

Norov, A. Q. o'g'li . (2024). NONLINEAR REACTION-DIFFUSION EQUATIONS WITH FREE BOUNDARY CONDITIONS. Educational research in universal sciences, 3(5), 138–142.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.12670946>

24

Hamroyeva, Z. Q. (2024). MATEMATIKA-FIZIKA FANIDAN ISSIQLIK TARQALISH TENGLAMASI UCHUN ARALASH MASALALARNI FUR'E USULI BILAN YECHISH. Educational research in universal sciences, 3(5), 143–148. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12670964>

25

Turdiyev, S. R. (2024). YAQINLASHUVCHI KETMA-KETLIKLER GIPERFAZOSI. Educational research in universal sciences, 3(5), 149–153.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.12670969>

26

Sadikov, Z. A., & Yigitaliyev, A. (2024). KORXONALARNING ISHCHI XODIMLARINING ISH HAQINI HISOBLASH USULLARI. Educational research in universal sciences, 3(5), 154–159.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.12670985>

27

Nurkayev, S. J. (2024). NATURAL SONLAR. ARIFMETIKANING ASOSIY TEOREMASI. BUTUN SONLAR. BO'LUVCHILAR. YEVKLID ALGORITMI. Educational research in universal sciences, 3(5), 160–165.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.12673287>

28

Nurkayev, S. J. (2024). SONNING BUTUN VA KASR QISMLARI QATNASHGAN TENGLAMALAR. Educational research in universal sciences, 3(5), 166–169. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12673401>

29

Nurkayev, S. J. (2024). TAQQOSLAMALAR VA ULARNING XOSSALARI. RATSIONAL VA IRRATSIONAL SONLAR. Educational research in universal sciences, 3(5), 170–186. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12673424>

30

Pakhratdinov, A. D., Maulenova, Z. A. qızı ., & Jaksilhkova, A. K. (2024). SCIENTIFIC ARTICLE ON REACTIVE POWER COMPENSATION ANALYSIS OF DC GENERATORS. Educational Research in Universal Sciences, 3(5), 187–191. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12707192>

31

Majitov, S. B., Mengliqulov, A., & To'xtayev, S. (2024). PLUGGA CHIMQIRQAR O'RNATIB ISHLATISH AHAMIYATI. Educational research in universal sciences, 3(5), 192–197. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12707208>