

Polish journal of science

POLISH JOURNAL OF SCIENCE

№62 (2023)

ISSN 3353-2389

Polish journal of science:

- has been founded by a council of scientists, with the aim of helping the knowledge and scientific achievements to contribute to the world.
- articles published in the journal are placed additionally within the journal in international indexes and libraries.
- is a free access to the electronic archive of the journal, as well as to published articles.
- before publication, the articles pass through a rigorous selection and peer review, in order to preserve the scientific foundation of information.

Editor in chief – Jan Kamiński, Kozminski University
Secretary – Mateusz Kowalczyk

Agata Żurawska – University of Warsaw, Poland
Jakub Walisiewicz – University of Łódź, Poland
Paula Bronisz – University of Wrocław, Poland
Barbara Lewczuk – Poznań University of Technology, Poland
Andrzej Janowiak – AGH University of Science and Technology, Poland
Frankie Imbriano – University of Milan, Italy
Taylor Jonson – Indiana University Bloomington, USA
Remi Tognetti – Ecole Normale Supérieure de Cachan, France
Bjørn Evertsen – Harstad University College, Norway
Nathalie Westerlund – Umeå University, Sweden
Thea Huszti – Aalborg University, Denmark
Aubergine Cloez – Université de Montpellier, France
Eva Maria Bates – University of Navarra, Spain
Enda Baciu – Vienna University of Technology, Austria

Also in the work of the editorial board are involved independent experts

1000 copies
POLISH JOURNAL OF SCIENCE
Wojciecha Górskiego 9, Warszawa, Poland, 00-033
email: editor@poljs.com
site: <http://www.poljs.com>

CONTENT

ART

**Zhang Wei, Li Mengyu,
Tian Jingming, Kolisnyk O.**

DESIGN CONCEPT OF VISUAL MESSAGES BASED ON
THE DEVELOPMENT OF BRAND IDENTITY 4

CHEMICAL SCIENCES

Hasankhanova N., Osmanov G.

AN ELECTROCHEMICAL STUDY ON OBTAINING
BITUMINOUS MATERIALS FROM ACID TAR 9

Hasankhanova N., Mustafayev O.

OBTAINING OF VINYL CHLORIDE FROM 1,2-
DICHLOROETHANE 17

EARTH SCIENCES

Solodovnik A., Seilbekova G.

METEOR REGISTRATION COMPLEX IN THE RADIO
RANGE OF THE SKU OBSERVATORY AND ANALYSIS OF
ITS APPLICATION EXPERIENCE 22

ECONOMIC SCIENCES

Kaziyeva A., Zhazylbek L.

DETERMINANTS OF THE EMERGENCE OF THE
SHADOW ECONOMY IN KAZAKHSTAN 31

Nurmagambetova L., Yarochkina Ye.

COMPOSITION, STRUCTURE OF THE PROPERTY OF
THE ENTERPRISE AND SOURCES OF ITS ORIGIN.
INCOME ACCOUNTING ON THE EXAMPLE OF
“PRIORA” LLP 37

Kurmanova A.

PROBLEMS OF POVERTY REDUCTION IN
KAZAKHSTAN: THEORETICAL CONCEPTS 34

HISTORICAL SCIENCES

Yarochkina Ye.

EVACUATION AND ACTIVITIES OF THE STALINGRAD
MILITARY AVIATION SCHOOL IN THE CITY OF
KUSTANAI 44

MATHEMATICAL SCIENCES

Ibrahimov F., Karimova S.

PROCEDURAL POINTS THAT MUST BE EXPECTED IN
TEACHING MATERIALS ON "STATISTICS AND
PROBABILITY" CONTENT LINE AT MATHEMATICS
SUBJECT IN THE VI CLASSES 47

Mihalev V.

CAREER DEVELOPMENT OF PEDAGOGICAL
SPECIALISTS - CONDITIONS AND PERSPECTIVES 65

Breslavskaya H.

THE USE OF DISTANCE TECHNOLOGIES AS
CONDITIONS FOR THE SUCCESSFUL SELF-
FULFILLMENT OF FUTURE TEACHERS 54

PEDAGOGICAL SCIENCES

Mihalev V.

THE SCHOOL PRINCIPAL - BETWEEN THE
REGULATORY REQUIREMENTS AND CHALLENGES IN
PLANNING AND IMPLEMENTING THE SCHOOL PLAN-
ADMISSION IN THE FIRST CLASS 57

PHILOLOGICAL SCIENCES

Frolov I.

ORIGINS, ELEMENTS, AND REAL PROTOTYPES IN THE
DETECTIVE GENRE IN ENGLISH LITERATURE 83

Nugmanova A., Tulepbergenova D.

HOW DO BORROWED WORDS AFFECT THE ORIGINAL
LANGUAGE? 85

PHYSICAL SCIENCES

Okhrem V.

NEW ASPECTS OF PHYSICS
OF THERMOELECTRICITY 87

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

Safin O., Teptyuk Yu.

ON THE CONNECTION BETWEEN THE ORIENTATION
OF THE EDUCATIONAL PROCESS AND THE
DEVELOPMENT OF THE DIALOGICAL POSITION OF
PSYCHOLOGIST STUDENTS IN THE STUDY PROCESS
..... 100

TECHNICAL SCIENCES

Medvedeva N., Sokolova V.

CONTROL OF THE TRANSPORTATION PROCESS BASED
ON INFORMATION ON THE LOCATION OF A RAILWAY
VEHICLE 104

Turjanbayev O., Nigmatullin R.

SELECTION OF ELECTRICAL EQUIPMENT FOR A
HYBRID INSTALLATION USING THE PVsyst SOFTWARE
PACKAGE. 108

VETERINARY SCIENCES

Zhalgasbayeva A.

EFFECT OF DIBAZOLE ON MORPHOLOGICAL AND
BIOCHEMICAL PARAMETERS OF LAMBS' BLOOD
AFTER WEANING FROM EWES 114

DESIGN CONCEPT OF VISUAL MESSAGES BASED ON THE DEVELOPMENT OF BRAND IDENTITY

*Zhang Wei,
Li Mengyu,
Tian Jingming,*

*Master's students Kyiv Institute at Qilu University of Technology,
Jinan City, People's Republic of China*

Kolisnyk O.

*Professor of the Department of the Graphic Design,
Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine*

DOI: [10.5281/zenodo.7935777](https://doi.org/10.5281/zenodo.7935777)

Abstract

Visual information design concept based on brand identification can help enterprises achieve consistency, identification and differentiation in brand communication, and enhance brand recognition and influence. This study also puts forward some practical suggestions, such as rational use of brand logo, color, font and image elements, and strengthening the application of visual information design in brand identity. This study provides a useful reference for the theory and practice of visual information design and has important guiding significance for the decision-making and practice of enterprises in brand communication.

Keywords: Brand identification, visual information design, brand communication, consistency, differentiation.

Introduction. Brand visual identity is a very important part of brand construction, through visual elements to express the specific image and identity of the brand, so as to enhance the recognition and memory of the brand. Designers need to take people as the core and combine life, residence, psychology and other factors to carry out rational creative activities, so as to achieve the purpose of communicating the relationship between man and nature and between man and society. Through careful design and execution of the visual identity plan, the brand can win the loyalty and trust of consumers, which is conducive to improving the brand awareness and reputation, and also helps the brand differentiate from competitors, so as to gain a larger share in the market. Therefore, in the process of brand building, the importance of visual identity can not be ignored. When a set of complete visual recognition system is constructed, its image can be more clearly presented in front of the public. Visual elements include logos, colors, fonts, etc., which can not only convey the basic message of the brand, but more importantly, inspire people's emotional resonance. A successful brand visual identity system can not only help consumers quickly identify the brand, but also stimulate consumers' sense of trust and identity for the brand [1]. Therefore, in the process of brand building, enterprises need to make long-term investment in visual design and continuously optimize the brand visual identity system to maintain the brand's competitive advantage.

Visual information concept:

Visual information design is the art and science of using graphics, colors, typography, images and other visual elements to convey information, express meaning and arouse audience interest. It plays an important role in advertising, brand identity, packaging, websites, social media, logos, posters, books, magazines and other communication media. Through reasonable design and layout, through the organic combination and

expression of visual elements, to help people better understand and accept information. It can communicate emotions, ideas, values, brand image and more through colors, shapes, images, fonts, typography and other visual elements. Focus not only on aesthetics and attractive appearance, but also on the effectiveness of the message and the needs of the target audience. It needs to take into account the cognitive, cultural, emotional and behavioural characteristics of the target audience in the design to ensure that the design can effectively convey the message and arouse the interest and resonance of the audience. Eyes, ears, mouth, nose and skin, the five sensory organs of human beings feel information in different forms. They are receivers of information. Everything they receive is information (vision, hearing, taste, smell and touch). Compared with other sensory information designs, visual information design has unique advantages and importance [2].

The practical application of visual information design in brand identity

Brand identity plays an important role in shaping brand image. Brand recognition refers to forming a unique brand image and recognition system through a series of visual elements, such as logo, logo type, logo color, logo font, etc., so as to help consumers recognize and identify the brand in the market. The visual information design can combine, typeset, color match and other visual elements of brand identification to create a visual harmony, consistency and attractive brand image [3]. Brand identity can achieve the following functions through visual information design:

1. Build the brand image: The visual information design of brand identity can help build the image of the brand, so as to establish the cognition, impression and emotional connection of the brand in the minds of consumers. Through reasonable design, a brand can present a unique visual style and brand personality, which

can distinguish it from its competitors in the market and form a unique brand identification.

2. Improve brand identification: the visual information design of brand identification can make the brand more easily recognized and recognized by consumers in the market. Consistent visual element design can help consumers quickly identify brands in different media, platforms and scenes, thus strengthening brand recognition and increasing brand exposure and memory.

3. Convey brand value and information: The visual information design of brand identity can convey brand values, positioning and information through the combination and expression of visual elements. For example, the color, font, shape and other design of the logo can convey the emotion, culture and product characteristics of the brand, so as to guide consumers' cognitive and emotional connection to the brand.

4. Improve user experience: The visual information design of brand identification can provide users with good visual experience, so as to improve their goodwill and closeness to the brand. Reasonable design can make the brand more beautiful, easy to understand and pleasant in the display of user contact points, so as

to improve user experience and satisfaction of the brand.

Brand identity plays an important role in shaping the visual information design of the brand. Through reasonable design and combination, it can help the establishment of brand image, the improvement of recognition, the transmission of value and information and the improvement of user experience. When using visual information design to build brand image, enhance brand recognition, and convey brand value and information, the following are some specific methods and steps:

Brand logo is the core element of brand image. Through the design of a unique, concise and recognizable logo, consumers can form an impression of the brand. Logo design should consider the core value, positioning and characteristics of the brand, and choose appropriate shape, color, font and other elements to express. For example, the shape of the logo can be associated with the industry, product or service of the brand, the color can match the sentiment and tonality of the brand, and the font can match the style and positioning of the brand (Fig.1).



Fig.1 Apple Logo

Color plays an important role in the visual information design of a brand, which can convey the emotion, atmosphere and characteristics of the brand through the selection and collocation of colors. Differ-

ent colors have different associations and emotions psychologically, so it is very important to choose the right colors and color schemes in the visual information design of the brand. For example, some fast food brands often use red to convey energy and excitement (Fig.2).



Fig.2 KFC

Graphic and image design can convey brand information and value through shapes, lines, patterns and other elements. For example, by using specific graphic elements in the visual design of a brand, such as abstract patterns, geometric shapes or unique lines, it can express the brand's characteristics such as innovation, vitality or stability. These graphic elements can be used in different design elements, such as logo, packaging, advertising, etc., so as to form a unique brand image.

Font and typographic design are also very important in the delivery of visual information of a brand. By choosing the right font and typography, you can convey the brand's image, style and positioning. For example, choosing a modern, concise font can convey the modernity and simplicity of the brand, while choosing a classical, gorgeous font can convey the traditional and high-end image of the brand. In the layout design, we should also consider the typesetting style and layout consistent with the brand image.

In the visual information design of the brand, the use of appropriate pictures and visual elements can also effectively convey the brand value and information. Through the selection of images and visual elements in line with the brand image, the characteristics, strengths and core values of the brand can be expressed in the design. For example, if the brand emphasizes nature and environmental values, images and visual elements such as natural landscape and ecological elements can be used to convey the environmental protection and sustainable development concept of the brand. If the brand focuses on innovation and technology, it can choose scientific and technological elements, digital images, etc., to highlight the brand's technological leadership.

In order to enhance brand recognition, visual information design should maintain a consistent design style. This includes maintaining consistent design elements such as colors, fonts, graphics and images across different design elements to form a unified image of the brand. Consistent design style can help consumers identify and remember the brand more easily, thus enhancing brand recognition and impression.

Brand visual information design should be applied in multiple channels and media, including brand logo, packaging, advertising, website, social media, etc. Consistent design styles and elements in different design applications can form brand consistency and coherence. This helps to strengthen the brand recognition, so that consumers can easily identify the brand in different channels, and form the impression and cognition of the brand.

Uniqueness and innovation are very important in visual information design. A unique and innovative design can arouse consumers' interest and attention, thus enhancing brand recognition and impression. By incorporating unique and innovative elements into the design, the brand can stand out in a competitive market and convey the unique value and message of the brand.

In visual information design, the core values and information of the brand should be accurately transmitted. The design should be in line with the brand's positioning, characteristics and target audience to convey the brand's core values and message. For example, if

the brand focuses on quality and reliability, the design should emphasize these characteristics, such as the use of high quality materials and designs in the packaging, to convey the brand's quality and reliability.

Through visual information design, a brand can create a unique image, enhance brand recognition, and deliver brand value and information [4]. This can be achieved by choosing appropriate design elements such as colors, fonts, graphics and images, maintaining a consistent design style, multi-channel application design, unique and innovative design, and accurately conveying the core values and messages of the brand. A successful visual information design can make consumers have a deep impression on the brand, enhance brand recognition and goodwill, and thus bring more brand loyalty and consumers' willingness to choose the brand.

Influence of brand identity development on visual information design

As an important part of brand management, brand identity aims to convey and show the personality and values through a series of consistent visual elements [5]. As a key element of brand identity, visual information design is constantly affected by the development and changes of brand identity, which are as follows:

1). Diversified and personalized design: With the increasingly fierce competition in the brand market, brand identity requires more diversity and individuation in the design to attract and retain the target consumers. Visual information design also reflects a more diversified and personalized trend in brand identity, including the innovative and personalized application of color, graphics, fonts and other elements, to convey the uniqueness and individuation of the brand with a unique design language.

2). Responsive design: With the popularity of digital media and the rapid development of mobile Internet, there is an increasing demand for brand display on different media and platforms. Therefore, visual information design needs to be more flexible and responsive to adapt to the display needs of different screen sizes, devices and platforms, and maintain a consistent brand image [6].

3). User experience-oriented design: User experience plays an increasingly important role in brand identity, and brands need to create good user experience through visual information design. Visual information design needs to consider the user's emotion, cognition and behavior in the process of brand contact, in order to provide pleasant, concise and easy-to-understand design, so as to enhance the user's goodwill and affinity for the brand.

4). Social media and Internet communication have a profound impact on brand identity. Brands need to display a consistent visual image on social media platforms and attract and guide users' attention through visual information design. Visual information design needs to be adapted to different social media platforms in order to conform to the characteristics of each platform and user habits.

5). Sustainability and social responsibility are getting more and more attention in modern brand management. Brands need to communicate their environmental

and social concerns and commitment through visual message design. This may include using environmentally friendly materials in the design, adopting sustainable colors and graphics, or incorporating socially responsible elements in the logo, such as charity activities, social missions, etc., to demonstrate the brand's focus on sustainability and social responsibility.

6). With the acceleration of globalization and the rise of cultural diversity, brands need to consider ways of conveying visual information under different cultural backgrounds in their design. Brand identity needs to be consistent across regions and cultures, as well as adapted to different cultural aesthetics and communication methods to ensure brand recognition and acceptance on a global scale.

7). With the continuous development of science and technology, visual information design in brand identity is also affected by technological innovation. For example, technological innovations such as virtual reality, augmented reality and dynamic logos can be applied in brand identification to bring a more interactive and innovative visual experience to the brand.

The development of brand identity has a continuous impact on visual information design, including diverse and personalized design, responsive design, user experience-oriented design, the impact of social media and Internet communication, the concern of sustainability and social responsibility, cultural diversity and globalization, and the application of technological innovation. Are constantly shaping and evolving the visual image of the brand and the way of communication.

The promotion of brand identity development to visual information design

Brand visual design simply means that the brand's internal temperament and character can be visualized and visualized through design. The development of a brand cannot be separated from the environment. Communicate the relationship between human and nature, human and society through visual communication design: improve human living conditions through the design of space environment, and make material and spirit integrated in the design process, which is the primary task of visual design. In the design, color revolves around people, set life, living, psychological, visual winter factors to do a rational creative activity. This kind of activity in man, nature and society in order to achieve harmony between one and one.

Therefore, visual design should maximize a kind of affinity between man and nature, man and man, and man and society, so that it can build a bridge between the three will dredging and information exchange. Human - natural society is the coordinate point of visual design system. To be exact, it is to transform visual design system into product system and judge its advantages and disadvantages in environmental quality by looking at its affinity and disaffinity with the acceptor.

While developing and designing the corporate image, the concept of personalized brand image identification system is the essence of brand personality in the brand identification system. With the unification of technology and the strengthening of the trend of product quality convergence, the enterprise concept can

more uniquely and exclusively represent itself. Behavior identification, visual identification and idea identification are closely linked, therefore, the uniqueness of corporate concept also defines the relevant characteristics of corporate behavior display and visual communication.

For example, the staff of Japan's Panasonic electric company provided speeches every other week and new product delivery ceremony, Thai International Airlines "baby care service", McDonald's golden arc arch door! The red wave of Coca Cola has formed unique behavioral signs and visual symbols, which is a unique display of its corporate philosophy. Uniqueness becomes the content of easy image recognition in the process of communication, the important manifestation of visual identity personalization is "unity" or "consistency", which means that inside and outside the enterprise, above and below maintain the consistency and coordination of operation, attitude and image. Only unification can highlight the personality of the brand, strengthen the impression of the public, and form the visibility and reputation of the enterprise. In brand identity system, newspaper is widely used for brand information dissemination. Magazines, TV, radio, POP and other mass media. In addition, human and physical media are often used. Human body language is the language displayed by human body as the medium. It conveys information through human actions, expressions and attitudes. Physical media refers to the intermediary that disseminates corporate ideas by recording information on physical objects, usually including products, symbols, public relations gifts, buildings, uniforms, etc. Products can carry product brand, trademark, packaging, internal quality, pre-sale and after-sales service and other information. Symbol is a kind of artifact reflecting corporate culture, is a carrier to spread the spirit of enterprise, its shape can be animal, plant or other shapes [7]. Public relations gifts are the media to publicize the corporate image or product image and communicate the target public relations. The uniform clothing of enterprise employees can give people a sense of wholeness, so that people have a sense of rigorous business service and strong sense of discipline [8]. In addition, some business supplies, office equipment, equipment, transportation and other media related to the enterprise itself also become a necessary supplement for the dissemination of enterprise information.

Conclusions. The concept of visual information design based on brand identity:

1. Consistency: Brand identity emphasizes consistent visual elements in different media and channels, including brand logo, color, font, graphics, etc. In visual information design, the concept of consistency is also important, that is, to maintain consistent visual elements in the process of information transmission, so that information is easier to recognize and remember.

2. Brand identification usually emphasizes concise, clear and easily recognizable visual elements. In visual information design, the concept of simplicity is also applicable, that is, concise images, graphics, symbols, typesetting and other ways to make information intuitive and clear, reduce redundancy and interference,

and improve the readability and understandability of information.

3. Brand identity pursues uniqueness and innovation, which can arouse the interest and attention of observers. In visual information design, creative ideas are equally important, that is, to make information more attractive and bright through innovative and unique design methods, so as to arouse the interest and attention of observers and improve the effect of information transmission.

4. Brand identification needs to consider the target market and audience to ensure brand recognition and attractiveness. In visual information design, the goal-oriented concept is also applicable, that is, according to the target of information transmission and the characteristics of the audience, the selection of appropriate visual elements and design methods to ensure that the information can produce a good communication effect for the target audience.

5. Brand identity emphasizes user experience, which enables users to generate positive emotions and cognition when they contact the brand. In visual information design, the concept of user experience is equally important, that is, considering the perception and cognitive characteristics of users, design the way and form of information transmission, so that users can easily understand and interpret the information, and obtain a good user experience.

The above are some ideas of visual information design from the perspective of brand identity. These ideas can be used as a reference in the actual visual information design to achieve more effective and successful information transmission effect.

References

1. Li Peng, Xie Yi, Li Jing & Yang Kaiqiang. (2021). Research on the Rejuvenation Strategy of Time-honored Brands. Taking Pien Tze Huang as an example. Theoretical study of finance and economics (03), p.91-101. DOI: 10.13894 / j.carroll nki.jfets. 2021.03.009.
2. Hong Na Na. (2013). Research on Information Visual Design based on typology theory. Shanghai Packaging (08), p.15-18. DOI: 10.19446/j.cnki.1005-9423.2013.08.005.
3. ZHANG Binggang. (2014). Brand Visual Design (Textbook of Art Design Planning for Colleges and Universities in the 12th Five-Year Plan) Posts and Telecommunications Press.
4. Xu Jie. (2017). How Enterprises take advantage to improve brand identification. Family Services (10), p.16.
5. Liu Jianming. (2012). Research on Visual Design in Brand Identity. Modern Decoration (Theory) (03), p.46-47.
6. Lin Feng, Huang Yixin & Chen Qingjun.(2022). Responsive brand logo Design in the post-pandemic era. Packaging Engineering (12), p.266-272. DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2022.12.031.
7. Luo Xiaoyun & Xie Qingsen. (2015). Research on Reducing product Cognitive Load Based on Goal-oriented Design Theory. Design (16), p.119-120.
8. Li Xiaoqing. (2010). User Experience Design Based on User Psychological Research. Information Science (05), p.763-767.

CHEMICAL SCIENCES

ELEKTROKİMYƏVİ TƏDQİQATLA BİTUMLU MATERİALLARIN TURŞ QUDRONDAN ALINMASI

Həsənhanova N.

k.ü.f.d. Y.Məmmədəliyev adına Neft Kimya Prosesləri İnstitutu

Osmanov Q.

Magistr Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

AN ELECTROCHEMICAL STUDY ON OBTAINING BITUMINOUS MATERIALS FROM ACID TAR

Hasankhanova N.,

Ph.D. at Yu.G. Mamedaliyev Institute of Petrochemical Processes

Osmanov G.

Master of the University Azerbaijan State Oil and Industry University

DOI: [10.5281/zenodo.7935793](https://doi.org/10.5281/zenodo.7935793)

Xülasə

Turşu qatranından elektrokimyəvi üsulla bitumlu materialların alınması prosesi elektrokimyəvi elementin köməyi ilə turşu qatranının onun tərkib hissələrinə parçalamaqdan ibarətdir, daha sonra bitumlu materialları almaq üçün ayrılib təmizlənə bilər. Turşu qatranı əvvəlcə uyğun elektrolitlə qarışdırılır və elektrokimyəvi elementin anod bölməsinə daxil edilir. Hüceyrədən cərəyan keçir, turşu qatranının elektrolizinə səbəb olur, nəticədə hidrogen qazı və bitumlu materialların qarışığı və digər əlavə məhsullar əmələ gəlir. Bitumlu materiallar daha sonra distillə, həllədicinin çıxarılması və filtrasiya daxil ola biləcək bir sıra təmizləmə mərhələlərindən istifadə etməklə əlavə məhsullardan ayrıla bilər. Nəticədə əldə edilən bitumlu materiallar müxtalif tətbiqlər üçün, o cümlədən asfalt və səki tikintisində bağlayıcı kimi istifadə edilə bilər. Elektrokimyəvi üsul turşu qatranından bitumlu materialların əldə edilməsinin ənənəvi üsulları ilə müqayisədə bir sıra üstünlükler təklif edir, o cümlədən daha yüksək effektivlik, azaldılmış tullantı və məhsulun təmizliyi. Bununla belə, proses mürəkkəb ola bilər və xüsusi avadanlıq və təcrübə tələb edə bilər. Turşu qatranının atılması texnikasının seçiminə yağıntılar (qar, yağış) nəticəsində zamanla dəyişən tullantıların xüsusiyyətləri böyük təsir göstərir.

Abstract

Obtaining bituminous materials from acid tar using an electrochemical process involves the utilization of an electrochemical cell to disintegrate the acid tar into its component parts, allowing for the isolation and refinement of bituminous materials through subsequent purification processes. Initially, the acid tar is combined with an appropriate electrolyte and introduced into the anode chamber of an electrochemical cell. Upon the passage of a current through the cell, the acid tar undergoes electrolysis, leading to the generation of hydrogen gas and a blend of bituminous substances, as well as other secondary products. The bituminous materials can then be separated from the by-products using a series of purification steps, which may include distillation, solvent extraction, and filtration. The resulting bituminous materials can be used for a variety of applications, including as binders in asphalt and pavement construction.

The electrochemical method offers several advantages over traditional methods of obtaining bituminous materials from acid tar, including greater efficiency, reduced waste, and improved product purity. However, the process can be complex and may require specialized equipment and expertise.

The choice of acid resin disposal technique is greatly influenced by the properties of waste that change over time as a result of precipitation (snow, rain).

Açar sözlər: bitumlu materiallar, elektrokimyəvi üsul, turşu qatranı, turşu qatranının utilizasiyası texnikası.

Keywords: bituminous materials, electrochemical method, acid tar, acid resin disposal technique.

INTRODUCTION

In the past, the standard practice for disposing of acid tars, which are hazardous waste materials, was to drain them and store them in specialized outdoor ponds or artificial earthen structures. However, with the advancements in sulfur-acid oil purification technologies in the major industries, this method is no longer necessary. The refining and petrochemical sectors generate significant quantities of acid tars as waste during the process of converting oil into commercial products, particularly when purifying medical, cosmetic, perfume, petroleum oils, paraffins, and high-quality motor fuels using sulfuric acid. The properties and structure

of acid tars vary and change over time due to reactions between organic components, sulfuric acid, atmospheric oxygen, and climate conditions. It is essential to understand the composition and properties of acid tars to identify the suitable technology for processing the waste and the qualities of the resulting products. These factors must be considered when selecting the appropriate technology for utilizing acid tars.

Acid tar (AT) - are environmental pain for far abroad countries. In particular, in Hungary, Brazil, and Mexico, hundreds of thousands of tons of these wastes are concentrated in storage ponds, which, according to the classification, have a second hazard class. And now,

although in smaller quantities, these "reserves" continue to be replenished, which determines the significant need for the need for such studies that will allow the processing of Acid tar (AT) into marketable products.

Understanding the properties and structure of Acid tar (AT) is essential to identify the appropriate technology for processing the waste and to determine the qualities of the resulting products. The composition of Acid tar (AT) in storage ponds is not constant and changes over time due to various chemical reactions that take place between organic components, sulfuric acid, atmospheric oxygen, and weather conditions. Factors such as rain and snow can also affect the properties of Acid tar (AT) in storage ponds. These changing properties need to be considered when selecting the appropriate technology for utilizing Acid tar (AT) waste. Storage ponds typically have three layers: the top layer consists of acid oil, which is the lighter oily portion of the Acid tar (AT) that has already undergone processing; the middle layer is acidic water, which is made up of atmospheric precipitation, sulfuric acid, and acid sulfonated tars and is sent for neutralization in the facility's water treatment system; and the bottom layer comprises pasty bottom acid sludge, which is not currently disposed of. A significant influence on the choice of technology for the utilization of acid tars is exerted by the time-varying properties of the waste due to the effects of precipitation (snow, rain), in addition, the contents of storage ponds are divided into three layers:

- top - acid oil (light oily part of acid tar), at the moment this layer has been worked out;
- medium - acidic water, consisting of atmospheric precipitation, sulfuric acid and acid sulfonated tars, this layer is sent for neutralization to the factory water treatment system;
- lower - bottom acid sludge (pasty state), currently not disposed of.

At present, considerable material has been accumulated on methods for utilizing acid tars, but all the proposed technologies usually come down to burning them in a mixture with carbon-containing fuel or hydrogen sulfide to produce sulfur dioxide.

Numerous studies have been devoted to the issues of increasing the efficiency of Acid tar (AT) processing. In the papers, the methods of high-temperature (800...1200°C) thermal decomposition of Acid tar (AT) and low-temperature (160...350°C) methods are considered, the effect of temperature on Acid tar (AT) with coke production is estimated. But as a result of this process, the strongest coke formation occurs and the cleaning of the tube space of the heat exchanger is costly, in addition, heating the coolant also requires significant energy costs, so this scheme is not used now. There is a method of two-stage coking of Acid tar (AT) with a liquid organic coolant to produce high-sulfur coke, as well as processes of low-temperature reduction of Acid tar (AT) with hydrocarbon residues from oil refining, distillation residues from synthetic fatty acids, and pine tar. The main reason why these methods do not find industrial application is the lack of marketing of high sulfur coke, as well as high sulfur liquid products. In addition, a significant disadvantage of these processes is the

severe corrosion of individual apparatuses, the difficulty of heating and transporting a solid coolant.

All of these factors require the development of non-standard solutions in the process of processing, disposal of Acid tar (AT). To date, no effective integrated method has been proposed for processing all the components of Acid tar (AT) (organic mass, sulfonic acids, sulfuric acid) into specific commercial products, or for recycling Acid tar (AT) into an environmentally friendly material.

In the oil refining and petrochemical industries, technological processes based on the use of sulfuric acid as a reagent or catalyst are widely used. This produces a significant amount of unwanted production waste - spent sulfuric acid and acid tars. Due to the difficulty of disposing of these wastes in the oil refining industry, there is a tendency to reduce the consumption of sulfuric acid. [15]

Acid tars are considered hazardous waste due to their high viscosity and the presence of organic compounds, free sulfuric acid, and water. These waste products are generated during the purification and sulfonation processes of various petroleum products and individual hydrocarbons using sulfuric acid, oleum, and sulfuric anhydride. Despite their hazardous nature, acid tars contain components that are essential in the production of bituminous materials. Additionally, acid tars are considered secondary material resources and are therefore more cost-effective compared to other raw materials. Proper processing of acid tars can lead to the recovery of valuable products while minimizing the negative impact on the environment. Despite the reduction in the use of sulfuric acid for the purification of oils and paraffins and the cessation of its use for the purification of kerosenes and gasoline, the amount of sulfuric acid waste is very significant. Current production acid tar containing sulfuric acid is a very unstable product. During storage, reactions of sulfonation, polymerization, polycondensation, etc. occur in it. Acid tars in storage ponds differ significantly in their chemical composition from acid tars of the current production. In addition, due to acid leaching by atmospheric and groundwater, the acid number of pond tar is significantly lower than that of the original (fresh) acid tar.

During storage, due to the impact of atmospheric precipitation (snow, rain), the contents of storage ponds are divided into three layers: the upper one is acid oil (light oil part of acid tar), at the moment this layer has been exhausted; medium - acidic water, consisting of atmospheric precipitation, sulfuric acid and acid sulfonated tars, this layer is sent for neutralization to the factory water treatment system; lower - bottom acid sludge (pasty state) and sulfuric acid, currently not disposed of.

The physicochemical characteristics and height of each of the layers are different and are determined by the time of filling, the place and depth of sampling. Pond acid tars are a fairly stable product. In their physical and chemical composition, they differ significantly from the acid tars of the current production, since the presence of atmospheric oxygen and free sulfuric acid contributes to the complex processes of oxidation and

polymerization in their organic part. In addition, prolonged sedimentation of acid in ponds and interaction with rainfall affects the composition of the acidic part of acid tars, that is, the acid number of acid tars in the current production is much higher than the acid number of pond acid tar.

The composition of acid tars (AT) includes a large number of various sulfonated compounds, some of which have been studied. [3]

The primary reaction products are sulfonic acids, acidic and medium esters. Aliphatic, naphthenic, aromatic and their polycondensed derivatives can be used as radicals. Sulfonic acids and acid esters are also reactive, therefore, as secondary products, there can be compounds formed during their interaction with both the original and newly obtained substances. Acid esters are soluble in water, they are easily hydrolyzed to form the corresponding alcohols and acids. Medium esters are colorless oily liquids, insoluble in water, but readily soluble in organic substances. Chemical reactions occurring in acid sludge lead to the formation of resinous high molecular weight products containing sulfur and oxygen. Oxygen-containing compounds can be carboxylic acids (naphthenic, asphaltogenic) that entered the tar from oil or formed during the oxidation of paraffins and naphthenes. The interaction of these acids with sulfuric acid or oleum leads to the formation of mixed sulfocarboxylic acids.

Depending on the origin, acid tars can be divided into:

- acid tars from the purification of straight run light distillates;
- acid tars from the purification of cracked gasolines;
- acid tars from the purification of petroleum products with fuming sulfuric acid or gaseous sulfuric anhydride;
- acid tars from the purification of lubricating oils (medical, aviation, perfumery, refrigeration, etc.).

Main Part

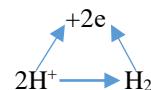
The study aimed to develop a more sustainable and efficient method for utilizing acid tars as a secondary material resource by using an electrochemical approach. The process involves the use of an electrochemical cell to break down the acid tar into its constituent parts, which can then be separated and purified to obtain bituminous materials. The study also looked at the kinetics of the neutralization and oxidation processes of acid tar under the influence of an electric current.

Theoretical provisions and technological solutions were developed for the process, which involved mixing the acid tar with a suitable electrolyte and introducing it into the anode compartment of an electrochemical cell. A current was passed through the cell, causing the acid tar to undergo electrolysis, resulting in the production of hydrogen gas and a mixture of bituminous materials and other by-products.

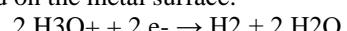
The study provides valuable insights into the use of an electrochemical approach for the utilization of acid tars, which can contribute to a more sustainable and efficient use of this secondary material resource.

The findings of this study could be useful for the development of industrial-scale processes for the production of bituminous materials from acid tars.

Getting bituminous material from acid tar is associated with a number of difficulties, both in terms of technological design and hardware design. Based on the literature data and the conducted experiments, the process of acid tar heating was characterized by high energy consumption and duration. Since it was carried out by heat-electric heaters (HEH), built into the interior of the container containing it. Due to the low heat transfer, the mass of acid tar is heated for a long time from the surface of the heating elements to the inner surface of the tank, which significantly lengthens the heating operation to achieve the required temperature and viscosity of the raw material for transfer to the subsequent operation. This process is accompanied by coking of the product, which in turn leads to certain difficulties in the operation of the equipment. Based on the obtained classification of acid tars with different storage periods, it can be concluded that, despite the fact that acid tar from storage ponds has an acid value of 60-50 mg KOH / g of tar, it is an electrically conductive medium; therefore, it is proposed by using the electrical conductivity of acid tar and placing electrodes in the reactor, as well as the exclusion of the addition of a neutralizing agent and the heating of acid tar, neutralization, oxidation and modification of the resulting bituminous binder, to be carried out in one apparatus, while it is possible to obtain bituminous materials with indicators approaching the requirements of bituminous material for bituminous material. This process is accompanied by intense evolution of hydrogen, which plays the role of a floating gas.



Hydrogen evolution is a multi-stage process, including the following stages: transportation of water molecules (the content of which in acid tar is up to 40%) or hydroxonium ions H_3O^+ to the cathode surface; transformation of the H_3O^+ ion into a hydrogen atom adsorbed on the metal surface:



The formation of hydrogen molecules from hydrogen atoms adsorbed on the metal surface. Thus, due to the diffusion of hydrogen, the acid sludge is mixed, and due to the formation of OH groups, the acidic components are neutralized. Hydrogen, liberated at the cathode, probably performs several functions. Since a large number of reactions occur during various hydrogenation processes. As a rule, with an increase in temperature, hydrocracking reactions intensify, i.e., reactions in which C-C bonds are broken, for example, ring breaks, chain breaks; at the same time, C-H bonds are also broken, accompanied by the release of H_2 and aromatic hydrocarbons. [1-7]

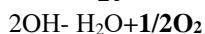
In hydrogenation reactions, unsaturated hydrocarbons, formed as a result of the splitting of large molecules, add hydrogen and turn into saturated hydrocarbons. Dienes are the first to undergo hydrogenation.

Unsaturated compounds are saturated much more easily than aromatic compounds. Simultaneously, in the presence of atomic hydrogen in the system, along with cleavage and hydrogenation, isomerization, ring breaking and rearrangement, alkylation, hydrodealkylation, etc. occur. Studies have shown that the rearrangement and breaking of bonds in compounds proceeds with the formation of intermediate products, which in turn can be centers for the formation of asphaltenes in the resulting bituminous material (BM). To obtain bituminous material (BM) from Acid tar (AT), in our opinion, the most important reaction is the partial hydrogenation of polycyclic aromatic structures, followed by rupture of saturated rings and the formation of substituted monocyclic aromatic hydrocarbons [4-8, 12]. The side chains that appear as a result of such a break are easily cleaved off and, upon further saturation with atomic hydrogen, may be able to create new polycyclic structures.

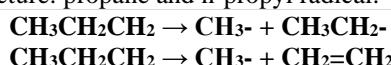
Hydrogenation of polycyclic aromatic hydrocarbons can result in the formation of lighter aromatic, naphthenic, and paraffinic hydrocarbons. In particular, there is a high content of isostructural paraffinic hydrocarbons formed through a process known as hydroisomerization. Oxygen-containing organic compounds usually easily enter into hydrogenation reactions with the formation of the corresponding hydrocarbons and water [9-13]. The complex resinous and asphaltene substances of Acid tar (AT) contain a lot of oxygen, and therefore their conversion into hydrocarbon products is much more difficult. Of the oxygen-containing compounds, the most important are resins and asphaltenes, which, upon hydrogenation, are converted into lower molecular weight hydrocarbons and water. That complicates the process of oxidation and formation of a more solid structure of bituminous material (BM). But these intermediate products containing highly active molecules are usually easily destroyed during hydrogenation, while the intensity of hydrogen evolution at the cathode can be controlled by increasing the voltage in the system, reducing the distance between the electrodes, or increasing the surface of the electrodes. In this process, a partial destruction of mainly oxygen compounds occurs. [13-15]

Decomposition products are saturated with hydrogen to form water and saturated or aromatic hydrocarbons. During electrochemical oxidation, anodic processes are characterized by intense release of atomic oxygen, which is the strongest oxidizing agent, which accelerates the process of converting acid tar into bituminous material (BM) compared to air oxidation.

-2e



Reactions involving atoms and radicals proceed much faster than molecular reactions, this can be seen by comparing, for example, the monomolecular decomposition of a molecule and a free radical similar in structure: propane and n-propyl radical:

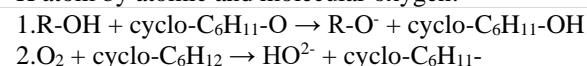


The first reaction proceeds with a rate constant:
 $k = 4 \times 10^{17} \exp(-343/RT) = 6 \times 10^{19} \text{ c}^{-1}$ at 500 K, and the second

$$ck = 5 \times 10^{11} \exp(-106/RT) = 4\text{c}^{-1}$$

Such a huge difference in the rate constants (19 orders of magnitude) is due to the fact that during the decay of the n propyl radical, the breakage of the C-C bond is compensated by the formation of the p-C-C bond (bond strength 240 kJ / mol), and there is no such compensation during the decay of propane. In turn, the formation of the p-C-C-bond is predetermined by the presence of an unpaired electron in the propyl radical, which takes part in the formation of a double bond when the C-C-bond is broken. A similar situation is observed if we compare the decomposition of an alcohol and an alkoxy radical, an aldehyde and an acyl radical, etc.

Let us compare the reactions of abstraction of the H atom by atomic and molecular oxygen:



$$\begin{array}{llll}k, 1 \text{ mol}^{-1} \text{ c}^{-1}(300\text{K}) & \lg A & E, \text{ kC/mol} & D_H \\ O & 5.6 \times 10^7 & 10.12 & 13.6 -22 \\ O_2 & 5.7 \times 10^{-17} & 12.90 & 169 -167\end{array}$$

And in this example, we see a huge difference in the activity of an atom and a molecule.

Let's compare the thermodynamic characteristics of these two particles:

$$\begin{array}{lll}DG(300\text{K}) & DH, \text{ kC/mol} & DS, \text{ kC/mol} \\ O_2 & -61.5 & 0 205 \\ O & 200.7 & 249 161\end{array}$$

It can be seen that O and O₂ differ in the BO value, and this difference stems from the difference in the enthalpies of formation of particles. The oxygen atom carries a large amount of chemical energy, which is manifested in the abstraction reaction: in the case of O₂, this reaction is endothermic, and in the case of O, it is exothermic. Hence such a large difference in activation energies and rate constants. Consequently, the high chemical activity of atoms and radicals is due to the fact that they are particles in which chemical energy is stored in the form of an unsaturated free valency. Therefore, the electrochemical oxidation of acid tar with atomic oxygen proceeds very intensively. At the same time, the highest rate of oxidation takes place while maintaining a certain electrolyte concentration. In this case, there is a more intensive formation of associates, that is, the content of resins in the acid tar decreases, but the content of asphaltenes increases. At the same time, the viscosity of the system increases, that is, there is an intensive oxidation of the tar in the bituminous material. During the experiment, it was noticed that several factors have a significant impact on the speed of the process: the distance between the electrodes, the material from which the electrodes are made, the applied voltage and modifying additives.

The process of obtaining bituminous material from acid tar by the electrochemical method was carried out using alternating current. Thus, when a voltage of 50–70 V was applied to the electrodes, the current in the system was 12–45 A, while the distance between the electrodes was 5–7 cm, and the process temperature was 70–98°C. It is noted that the process is very intensive and within 35–40 minutes it is possible to obtain

bituminous material (BM) in terms of its indicators approaching the requirements of specifications for bituminous material (BM) from Acid tar (AT). The neutralization process was monitored by the change in the electrical conductivity of EG, its resistivity, and the change in acid number by potentiometric titration. Based on the presented graphs, a sharp drop in current in the system is noticeable, which indicates that at the

end of the process, the electrolyte content sharply decreases. This is confirmed by an increase in resistivity (from 0.97×10^2 to $1.5 \times 10^9 \text{ Om} / \text{m}^2$), As well as a sharp drop in electrical conductivity (from $14 \text{ mCM} / \text{cm}$ to $0.1 \text{ mC}_\text{m} / \text{cm}$), that is, it can be concluded that the electrochemical neutralization process is successful.

At the same time, the acid number of acid tar dropped from 58.5 to 2.1 mg KOH/g tar. All research data are presented in the graphs.

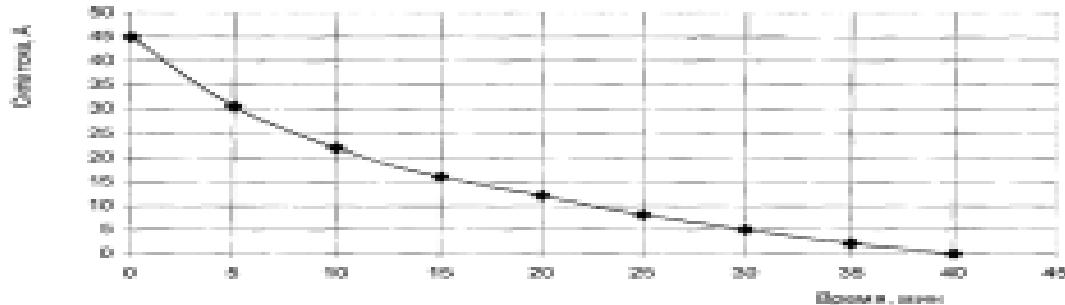
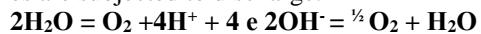


Figure 1

The dependence of the change in the current strength in the system during the production of bituminous material (BM) by the electrochemical method.

As mentioned earlier, the oxidation of Acid tar (AT) in BM bituminous material (BM) by the electrochemical method occurs due to the intensive formation of atomic oxygen at the anode. In acid solutions, where

the content of OH^- - ions is low and does not provide the necessary rate of anodic oxygen formation, water molecules are subjected to discharge:



In solutions of oxygen-containing acids, acid anions can probably take a direct part in the reaction of oxygen evolution. In the case of sulfuric acid, it may be direct.

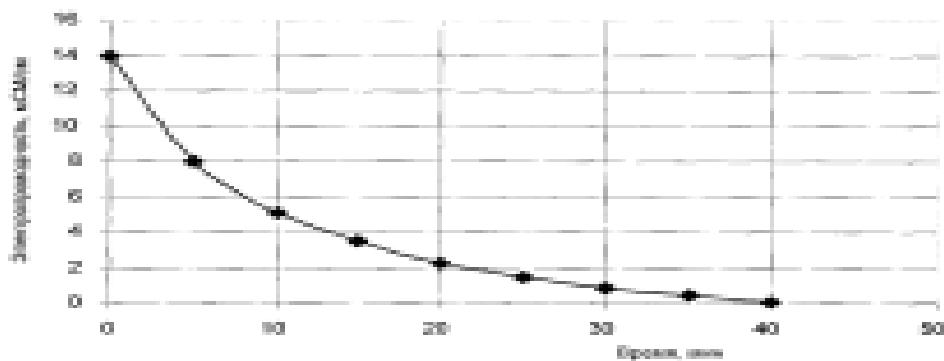


Figure 2

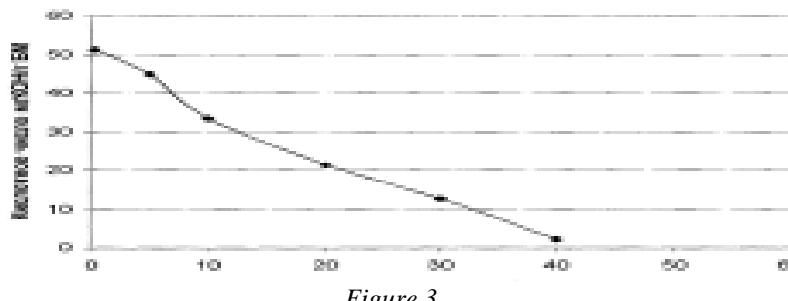


Figure 3

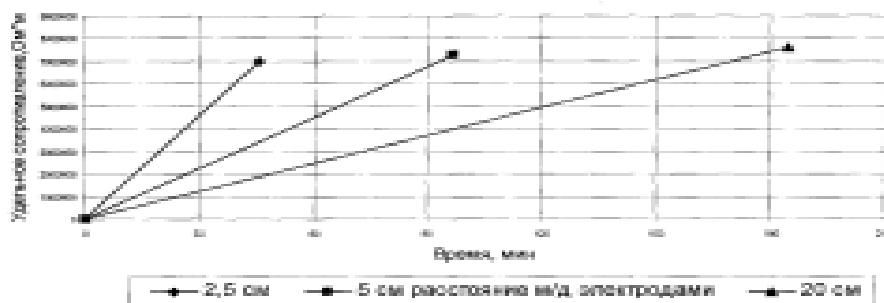
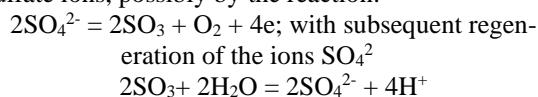


Figure 4

Oxygen is released here as a result of the discharge of sulfate ions, possibly by the reaction:



Since, in the reaction of the electrolytic formation of oxygen, not two are involved, as in the reaction of hydrogen evolution, but four electrons. This leads to the appearance of several electrochemical stages, each of which can determine the rate of the entire anodic process. A change in the composition of the electrolyte can affect the kinetics of oxygen evolution and the properties of the resulting substances. By changing the current strength, the voltage in the system, it is likely that it will be possible to obtain complex organic molecules of a given structure, since in addition to the stages occurring at the electrode-electrolyte phase boundary, purely chemical transformations that occur in the electrolyte under the influence of elevated temperature can also be of significant importance. The transfer of the reaction from the electrode surface into the interior of the electrolyte can be carried out not only with the help of any

additives, but also by its participants themselves - free radicals and other active particles that can initiate the development of a chain transformation. In the course of the electrooxidation reaction, intermediate compounds can probably appear, which play the role of autocatalysts of the process. As a result of the electrochemical oxidation process, the group composition of acid tar and the resulting bituminous binder based on it was analyzed by gas-liquid chromatography.

The study of changes in the components of the resulting material and raw materials was carried out by the method of IR-spectroscopy. It has been established that the mass fraction of maltenes in Acid tar (AT) is 58 wt. %. During the oxidation of Acid tar (AT) to obtain bituminous material (BM), the content of maltenes decreased to 50%, and the mass fraction of asphaltenes increased. If in the original Acid tar (AT) the content of asphaltenes is 8–9 wt %, then in the corresponding bituminous material (BM) it is more than 25 wt %, which is also confirmed by chromatographic analysis [11].

Table 1

Component	Asphaltenes, %	Resins, %	Total	PNU	MTSA	BTSA	PTSA
acid tar	8-9	34-40	58-51	52-48	3-2	2-1	1,0
Acid tar bitumen	>25	>19	>50	>46	>1	>2	>3

Acid tar (AT) and bituminous material (BM) based on it, obtained by the electrochemical method, was separated into separate fractions according to a method based on the precipitation of the solid part (asphaltenes) from a benzene solution of tar and bituminous material (BM), followed by the separation of asphaltenes from maltenes. All fractions of tar and bituminous material (BM) were studied in the ultraviolet region of the spectrum. The work was carried out on a KFK-72 spectrophotometer, the thickness of the analyzed layer was 1 cm and 0.02 cm, solvents: 1-propyl alcohol, hexane, acetonitrile. The electronic spectra of monocyclic aromatic compounds are characterized by α , π - and π -bands, characteristic of substituted benzene. This is evidenced by the similarity of the bands in position, nature and intensity. Otherwise, the spectrum of the fraction of bicyclic aromatic compounds is prescribed. The benzene absorption bands (α , π , and π) are strongly redshifted. The π -band is clearly visible in the spectrum, has a wavelength of 222 nm, $k=58$. π -band of benzene absorption relative to the π -band of monocyclic aromatic compounds is shifted by 34 nm and has $\lambda=262$ nm, $k=48$. The long-wavelength α -band in the

spectrum is visible as a shoulder on the long-wavelength decay of the π -band ($\lambda = 290$ nm, $k = 23$).

A strong shift in the absorption bands of bicyclic aromatic hydrocarbons indicates the presence in them of condensed benzene nuclei, which, probably, can be naphthalene derivatives. In polycyclic aromatic hydrocarbons, one could expect a high degree of condensation of benzene nuclei, i.e. the presence of cata or peri-condensed compounds. However, the absence of long-wavelength absorption bands indicates the absence of such compounds. The spectrum retains the benzene absorption bands of bicyclic aromatic compounds in the region of 295 and 260 nm, which are visible as shoulders on the long-wavelength decay of the band. In addition, the spectrum of polycyclic aromatic compounds has a short wavelength band <208 nm, presumably of a monosubstituted benzene ring. Thus, the spectrum of polycyclic aromatic hydrocarbons is complex and is a superposition spectrum of one- and two-condensed benzene nuclei. Of particular interest are the spectra of resin and asphaltene fractions, since in the process of structuring bituminous material from acid tar, resins are the determining fraction. By the nature of the spectra and the location of the bands, the spectrum of acid tar

resins and acid tar bituminous material corresponds to the spectrum of monocyclic aromatic compounds.

The electronic spectra of bituminous material (BM) resins and asphaltenes do not have clear bands. They are smoothed and appear in the spectrum in the form of a plateau. The absorption bands of bituminous material (BM) fractions from Acid tar (AT) are shifted to the red region compared to the same Acid tar (AT) fractions. They have a smoothed character of the bands, the appearance of a short-wavelength band, apparently, also indicates the presence of mononuclear aromatic compounds in the nickel. Bands of polycyclic compounds are absent in the Acid tar (AT) spectra, as well as in the bituminous material (BM) spectra from Acid tar (AT). It is possible that there are similar compounds, but they are not the determining structures in the fractions of resins and asphaltenes of bituminous material from Acid tar (AT). With regard to macromolecular compounds and organic binders, as is known, two theories of their structure have been developed: micellar

and macromolecular. The micellar theory considers macromolecular compounds as a system of crystals (micelles). Each micelle consists of a significant number of small molecules connected to each other into one crystallite by association forces, while the association forces are so great that each micelle is an independent kinetic unit with a phase interface, i.e. qualitatively micellar structures can be considered as isolated phases. With regard to bitumen, this theory was developed by Nellenstein, who considers bitumen as a colloidal system, where the phase is asphaltenes surrounded by a shell of resins in an oily environment. A bituminous micelle is a complex system of various substances from an asphaltene core, more or less strongly associated with resins of different molecular weights, to oils, which are a dispersed medium.

In the resulting solid bituminous binders from acid tar, where micelles occupy most of the system, the oils are in a bound immobile state due to solvation.

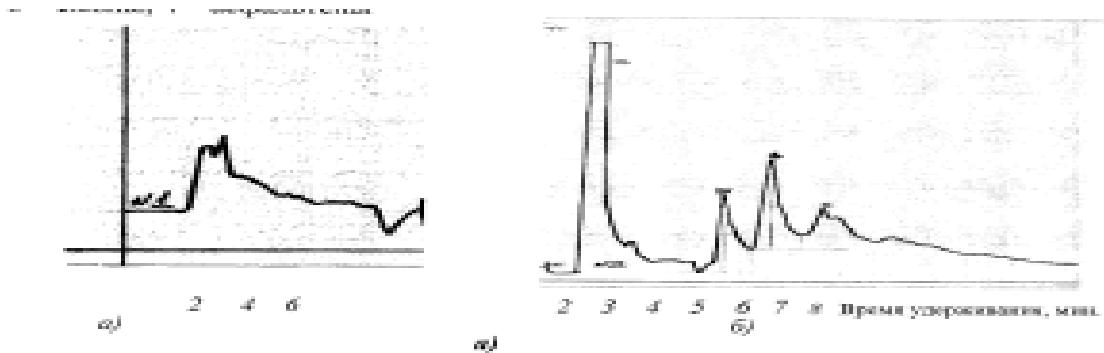


Figure 5: and UV spectra of acid tar: 1 - BCA; 2 - MCA; 3 - OCA.b. UV spectra of resin and asphaltene fractions: Acid tar (AT): 1 - resin; 2 - asphaltenes; bituminous material (BM) from Acid tar (AT): 3 - resins; 4 - asphaltenes

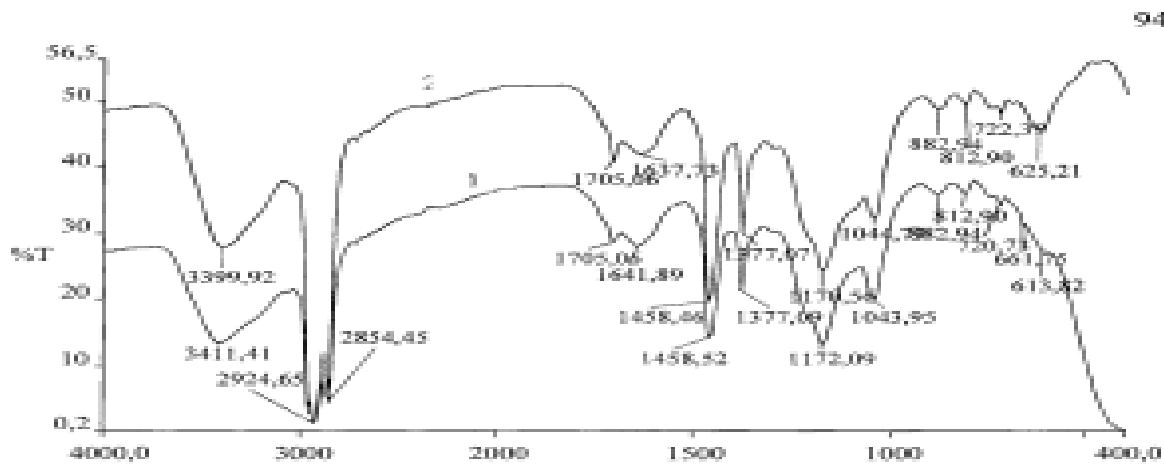


Figure 6: I HPLC chromatogram a) Acid tar (AT); b) BMiz Acid tar (AT) (2-3 min. retention - sulfonic acids; 4-6 min. - oils and resins; 6-8 min. asphaltenes; b) IR spectrum of Acid tar (AT) (1) and bituminous material (BM) (2) based on it.

In a more plastic product, with a lower viscosity, the micelles are not bound to each other and can freely mix in the oils. Depending on the content and properties of the components of the resulting bituminous binders (oils, resins, asphaltenes), various disperse structures can form: sol, gel, sol-gel with certain physics-mechanical properties. Macromolecular theory considers high-molecular organic substances as compounds of chain or

branched macromolecules, which can represent chains of various structures: linear, branched and spatially built. Macromolecules continuously change their position and configuration, as a result of which they take on various forms. The properties of macromolecular compounds depend on the size of the molecular weight, the shape and its flexibility, the chemical structure and the magnitude of the forces of association. An increase in

molecular weight leads to an increase in intermolecular interaction, and, consequently, viscosity; the content of functional groups increases the rigidity of the chains. [13]

Hydrocarbons and heterogeneous derivatives that leave bituminous material (BM) from Acid tar (AT), depending on the structure, the content of active functional groups, are in different and intermolecular interactions and have different deformability (flexibility) of molecules, which determines the structural and mechanical properties of bituminous material (BM). As applied to bituminous material (BM) from Acid tar (AT), both according to micellar and macromolecular theory, the main structure-forming component of bituminous material (BM) is asphaltenes. If micelles are considered as associates of asphaltenes held by van der Waals forces, in which there is no contact of a substance with a clearly pronounced difference in properties, then there is no fundamental difference between the two approaches in explaining the structure of organic binders. Based on this, the structure of the sol can be identified with the structure of the solution, the gel - with a structured disperse system (micelles or macromolecules), the sol-gel is an intermediate structure.

CONCLUSION

Research on the group composition of Acid tar (AT) and electrochemically oxidized bituminous material (BM) derived from it indicates that Acid tar (AT) has a sol-like structure with a reduced content of asphaltenes (8-10%) and a predominant amount of oils (up to 58%). The resulting bituminous material (BM) from Acid tar (AT) has a gel-like structure and is similar to dispersed systems with an increased content of asphaltenes (more than 25%) and a smaller amount of resins (up to 19%). The structure of the BM is characterized by the formation of a coagulation network or a framework, which consists of a high-molecular part of asphaltenes (macromolecules with a weight of more than 1000) or their associates (micelles) in the medium of oils (molecular weight 300-500) with a reduced content of resins (molecular weight 500-1000). The results of IR spectroscopy allow us to conclude that in bituminous material (BM) from Acid tar (AT) there is a densification and isomerization of the structure of the resulting material. The band at 1377 cm⁻¹, reflecting the content of C-H bonds of methyl groups, and the band at 1458 cm⁻¹, belonging to the C-H bonds of methylene groups, were used for analysis. The ratio of signal intensities in these bands in Acid tar (AT) and bituminous material (BM) based on it is 0.43 and 0.5 relative units, i.e., the content of aromatic structures increased in the process of tar oxidation.

In simpler terms, the stability of the coagulated structure formed by asphaltenes in bituminous material depends not only on the concentration of asphaltenes, but also on the degree of chemical affinity between asphaltenes and the other components of the material. This affinity is measured by the lyophobicity index L, which is the difference in aromaticity between the asphaltenes and the oils in the material. The presence of aromatic systems in heavy oil residues is important for

their ability to form the coagulated structure seen in bituminous materials.

References

1. Djimasbe, R.; Galiullin, E.A.; Varfolomeev, M.A.; Fakhrutdinov, R.Z.; Al-Muntaser, A.A.; Farhadian, A. Experimental study of non-oxidized and oxidized bitumen obtained from heavy oil. *Sci. Rep.* 2021, 11, 8107
2. Druzina, B and Perc, A. (2010). Remediation of acid tar lagoon, Proceeding of the Annual International Conference on Soils, Sediments, Water and Energy, 15: 195-209
3. Dowsland, K. A., & Chow, W. K. (2011). Petroleum bitumen: Properties, processing, and applications. Woodhead Publishing
4. Fini, E. H., et al. 2012. Partial Replacement of Asphalt Binder with Bio-binder: Characterisation and Modification. *International Journal of Pavement Engineering.* 13(6): 515-522.
5. Gunka, V.; Prysiashnyi, Y.; Hryncuk, Y.; Sidun, I.; Demchuk, Y.; Shyshchak, O.; Bratychak, M. Production of Bitumen Modified with Low-Molecular Organic Compounds from Petroleum Residues. 2. Bitumen Modified with Maleic Anhydride. *Chem. Chem. Technol.* 2021, 15, 443–449.
6. Gary, J. H., & Handwerk, G. E. (2018). Petroleum refining: Technology and economics. CRC Press.
7. IEA (2009) racking Fuel Supply - Methane emissions from oil and gas. International Energy Agency (Paris).
8. Jafari A.J., Hassanpour M., Farzadkia M. Economic evaluation of recycling acidic sludge project of reprocessing industries to bitumen // Environmental Technology & Innovation, 2016 – №5. – P.30-40
9. K. George, S. Nešić, and C. de Waard, Electrochemical Investigation and Modeling of CO₂ Corrosion of Mild Steel in the Presence of Acetic Acid, Paper no. 04379, CORROSION 2004, NACE International, Houston, TX, USA, 2004, 25 p
10. Kalantar, Z. N., M. R. Karim, and A. Mahrez. 2012. A Review of Using Waste and Virgin Polymer in Pavement. *Construction and Building Materials.* 33:55:62.
11. Kapustin, V. M., Babushkin, D. E., Gavrilov, A. N., Andryushchenko, S. P., & Zaytsev, A. V. (2019). Low-temperature decomposition of sulfuric acid wastes of oil refining and petrochemistry in an oil-reducing medium. *Petroleum Chemistry,* 59(4), 360-367.
12. Kustov, L. M., Serafimov, L. A., & Barannik, V. A. (2015). A Study of the Use of Oily Acid Tars in the Production of Bitumen. *Chemistry and Technology of Fuels and Oils,* 51(3), 294-301.
13. Leonard, S. A and Stegemann, J. A (2010). Stabilization/solidification of acid tars. *Environmental science and health part A,* 45: 978-991
14. M.W. Joosten, J. Kost, J. Hembree, and M. Achour. Organic Acid Corrosion in Oil and Gas Production. Paper no. 02294, NACE CORROSION 2002 Conference, NACE International, Houston, TX, USA, 2002, 13 p.

1,2-DİKLOROETANDAN VİNİLKLORİDİN ALINMASI

Həsənhanova N.,
k.ü.f.d. Y. Məmmədəliyev adına Neft Kimya Prosesləri İnstitutu
Mustafayev O.
Magistr Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

OBTAINING OF VINYL CHLORIDE FROM 1,2-DICHLOROETHANE

Hasankhanova N.,
Ph.D. at Yu.G. Mamedaliyev Institute of Petrochemical Processes
Mustafayev O.
Master of the University Azerbaijan State Oil and Industry University
DOI: [10.5281/zenodo.7935819](https://doi.org/10.5281/zenodo.7935819)

Xülasə

Mis əsaslı katalizator və maqnezium əsaslı katalizatordan ibarət qarışq katalizator sistemindən istifadə etməklə vinilklorid və metilkloridin birgə istehsalı hər iki birləşmənin yüksək konversiya sürətinə nail olmaq üçün vəd verir, eyni zamanda bu birləşmənin səmərəliliyini və dayanıqlığını artırır [4-8]. Enerji istehlakını, istehsal xərclərini və tullantıların əmələ gəlməsini daha da azaltmaq üçün membran ayırma üsulları və qapalı sistemlərin istifadəsi kimi digər texnoloji yeniliklər də təklif edilmişdir. Katalizatorların turşu-əsas xassələri vinilklorid istehsalında geniş istifadə olunan 1,2-dikloroetan kimi xlor üzvi birləşmələrin dehidroxlorlaşdırma reaksiyalarına güclü təsir göstərir.

Turşu katalizatorları dehidroxlorlaşma reaksiyasını, əsas katalizatorlar isə sonrakı dehidrogenləşmə mərhələsini təşviq edir. Katalizatorun səthindəki turşu sahələrinin gücü və növü reaksiyanın sürətləndirilməsində mühüm rol oynayır. Optimallaşdırılmış turşu xassələri ilə daha səmərəli katalizatorlar hazırlanmaqla, müxtəlif sənaye proseslərində xlor üzvi birləşmələrin dehidroxlorlaşdırılmanın gedisatını artırmaq olar.

Abstract

In summary, the co-production of vinyl chloride and methyl chloride using a mixed catalyst system consisting of a copper-based catalyst and a magnesium-based catalyst shows promise for achieving high conversion rates of both compounds while also improving the efficiency and sustainability of the process [4-8]. Other process innovations such as the use of membrane separation techniques and closed-loop systems have also been proposed to further reduce energy consumption, production costs, and waste generation. The acid-base properties of catalysts strongly influence the dehydrochlorination reactions of organochlorine compounds, such as 1,2-dichloroethane, which is commonly used in the production of vinyl chloride. Acidic catalysts promote the dehydrochlorination reaction, while basic catalysts promote the further dehydrogenation step. The strength and type of acid sites on the catalyst surface play an important role in promoting the reaction. By designing more efficient catalysts with optimized acid properties, the dehydrochlorination of organochlorine compounds in various industrial processes can be improved.

Açar sözlər: vinil xlorid, metil xlorid, birgə katalitik çevrilmə.

Keywords: vinyl chloride, methyl chloride, catalytic co-conversion.

INTRODUCTION

Vinyl chloride and methyl chloride are important chemical compounds that are widely used in various industrial applications. However, their traditional production methods are energy-intensive and environmentally harmful. In recent years, the development of a co-production technology for vinyl chloride and methyl chloride has gained attention due to its potential economic and environmental benefits [1,5-7].

An innovative approach has been proposed for the co-production of vinyl chloride and methyl chloride using a mixed catalyst system. The catalyst consists of a copper-based catalyst and a magnesium-based catalyst, which have been found to work synergistically to achieve high conversion rates of both compounds. In addition to the mixed catalyst system, several other process innovations have been proposed to improve the overall efficiency and sustainability of the co-production technology. For example, the use of a membrane

separation technique for the separation of vinyl chloride and methyl chloride has been suggested, which has shown promise in laboratory experiments. This technique could potentially reduce energy consumption and production costs.

Furthermore, the development of a closed-loop system for the co-production process has been proposed, which would enable the efficient use of resources and reduce waste generation. The closed-loop system would involve the recycling of unreacted vinyl chloride and methyl chloride back into the reactor, resulting in a more sustainable and cost-effective process. Overall, the development of an innovative technology for the co-production of vinyl chloride and methyl chloride holds great potential for improving the efficiency and sustainability of industrial processes. Further research and development efforts are needed to optimize the process and make it economically viable on a larger scale [13].

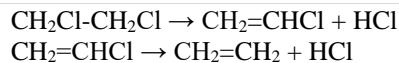
Vinyl chloride is an important industrial chemical that is used in the production of polyvinyl chloride (PVC), a versatile plastic material that is widely used in construction, automotive, and consumer goods industries. Methyl chloride is another important chemical that is used as a solvent, refrigerant, and in the production of silicones and other specialty chemicals [10-12]. Co-production of these two chemicals can offer significant advantages over traditional methods of production, including lower costs, higher yields, and reduced environmental impact [14].

The technology of co-production of vinyl chloride and methyl chloride has been the subject of significant research and development over the past several decades. Researchers have explored a range of chemical reactions, catalysts, and process optimization strategies in order to improve the efficiency, selectivity, and profitability of co-production [15-18]. Commercial implementation of co-production technology has also been achieved by several companies, and the potential for further development and optimization of this technology remains high.

Main Part

The investigation of the influence of acid-base properties of catalysts on dehydrochlorination reactions is an important area of research in the processing technologies of organochlorine compounds. One specific example of this is the dehydrochlorination reaction of 1,2-dichloroethane, which is commonly used in the chlorine-balanced process for the production of vinyl

chloride. During the dehydrochlorination reaction of 1,2-dichloroethane, the following reactions occur:



The first reaction involves the elimination of a hydrogen chloride (HCl) molecule from 1,2-dichloroethane to form vinyl chloride. The second reaction is a further dehydrogenation step that produces ethylene and another HCl molecule. The catalytic activity and selectivity of the catalysts used in the dehydrochlorination reaction of 1,2-dichloroethane are strongly influenced by their acid-base properties. Acidic catalysts, such as zeolites, can promote the dehydrochlorination reaction by providing acidic sites that can facilitate the removal of HCl. On the other hand, basic catalysts, such as magnesium oxide, can promote the further dehydrogenation step by providing basic sites that can facilitate the elimination of hydrogen atoms. Thus, the selection of an appropriate catalyst with the desired acid-base properties is crucial for optimizing the dehydrochlorination reaction of 1,2-dichloroethane and other organochlorine compounds.

A thermal dehydrochlorination experiment was conducted on 1,2-dichloroethane at a temperature range of 480-520°C to determine the potential contribution of non-catalytic thermal reactions to the overall catalytic dehydrochlorination rate. An initial experiment was performed on the conversion of 1,2-dichloroethane in an empty reactor.

Table 1.

Specific surface area and acid-base properties of the catalysts.

catalyst composition, % mol	S, m ² /g	Bronsted acid sites (BAS)		Lewis Acid Sites (LAC)		main centers		
		Force	NH ⁺ , μmol/g	Force	N, μmol/g	Force	conc, kJ/mol	
		PA, kJ/mol		Q, kJ/mol		PA, kJ/mol		
15% Al ₂ O ₃ 85% SiO ₂	250	1180	73	53 41.5 34	22 15 13	main properties are similar to SiO ₂ , PA < 750		
6% Ga ₂ O ₃ 94% SiO ₂		1205	46	47.5	46			
10% ZnO 90% SiO ₂		1205	18	34	300			
20% BeO 80% SiO ₂		1225	15	46.5	51			
10% Y ₂ O ₃ 90% SiO ₂		1235	18	32	64			
γ-Al ₂ O ₃		1410	60	55.5 34	36 350	900 860 810	45 25 15	
MgO	80	1560	0	18	310	925 870	60 20	
H-ZSM-5	555	1180	300	36 33	64 18	similar to SiO ₂ , PA < 750		

The results showed that the degree of conversion of 1,2-dichloroethane at the highest temperature of the catalytic tests (450°C) did not exceed 3%, and at lower temperatures, no conversion was observed. The de-

pendence of 1,2-dichloroethane conversion on temperature was analyzed, and it was found that the reaction start temperature is determined by the chemical composition of the catalyst, as shown in figure 1.

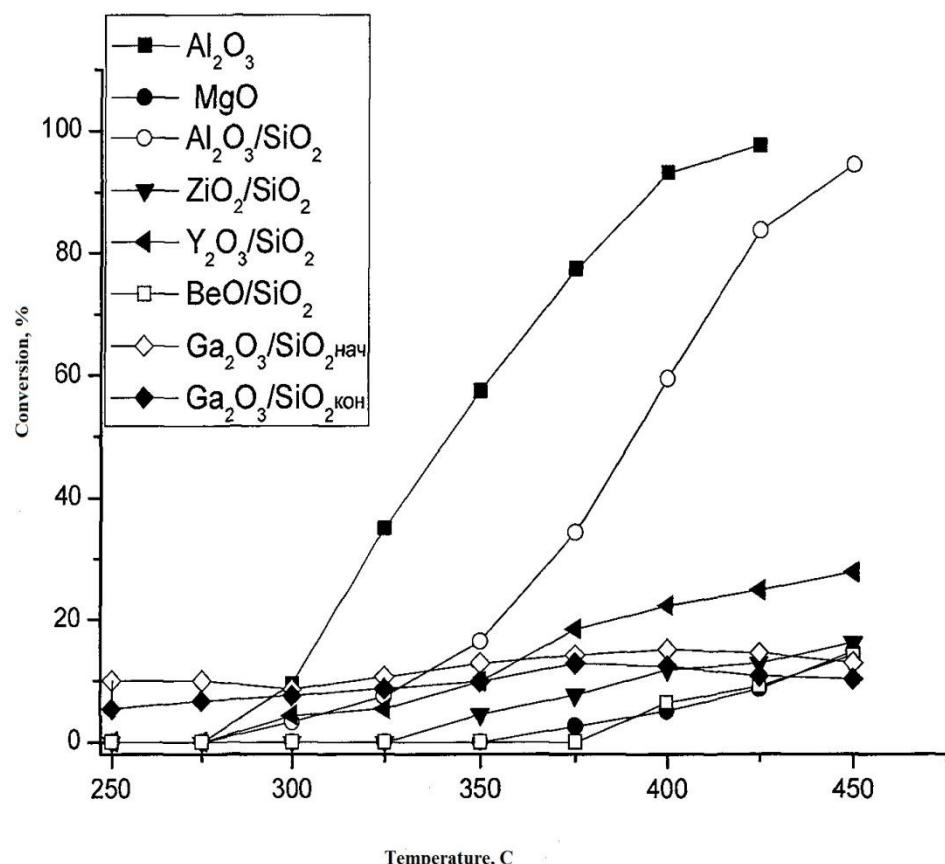


Figure 1. Temperature dependence of 1,2-dichloroethane conversion

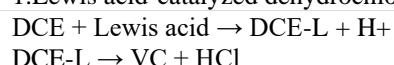
By comparing the conversion of dichloroethane and the acid-base properties of the catalysts (as shown in Table 1), it can be concluded that the contribution of b Bronsted acid sites (BAS) to the catalytic activity is insignificant. This is because the most active catalyst is $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$, which does not contain strong BAS. Additionally, in the series of silicate catalysts, an increase in the degree of conversion of 1,2-dichloroethane with an increase in the strength of BAS is not observed. Therefore it can be inferred that the activity of the catalysts in the dehydrochlorination reaction of 1,2-dichloroethane is primarily determined by their acid properties, rather than basic properties. The strength and type of acid sites present on the catalyst surface play an important role in promoting the reaction. These findings can be useful for designing more efficient catalysts for the dehydrochlorination of organochlorine compounds in various industrial processes.

The reaction is observed at a temperature of 250°C on $\text{Ga}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$; on catalysts $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ and $\text{Y}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ dehydrochlorination begins at a temperature of 300°C; at 350°C on the catalyst $\text{ZrO}_2/\text{SiO}_2$, and at temperatures of 375 and 400°C, respectively, on MgO and BeO/SiO_2 . The highest conversion of dichloroethane was achieved on the catalysts $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ (97%) and

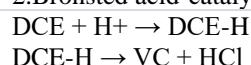
$\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ (94%) at temperatures of 425°C and 450°C, respectively.

The results of kinetic studies suggest the following schemes for the conversion of 1,2-dichloroethane (DCE) with the involvement of Lewis and Bronsted acid sites:

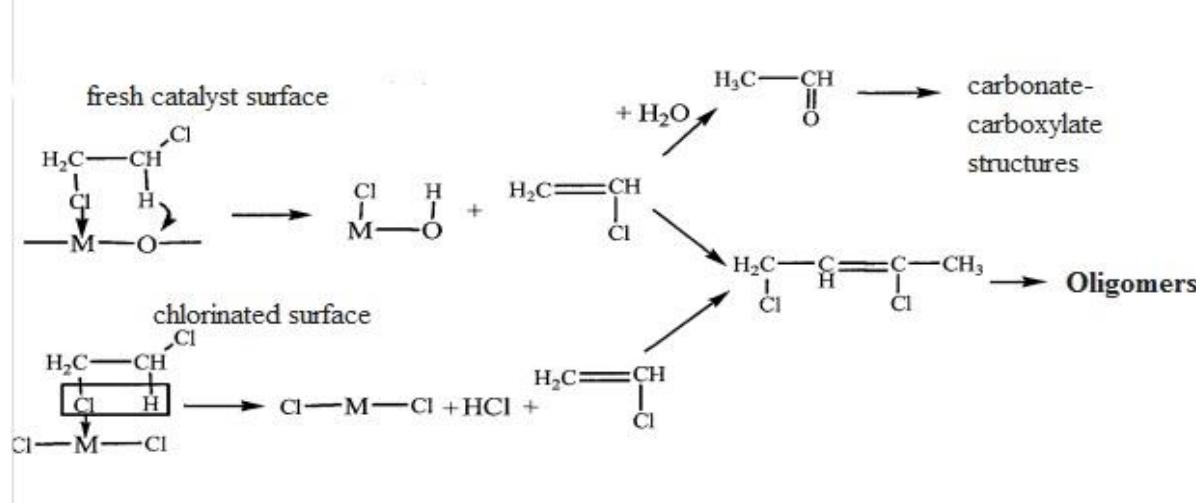
1. Lewis acid-catalyzed dehydrochlorination:



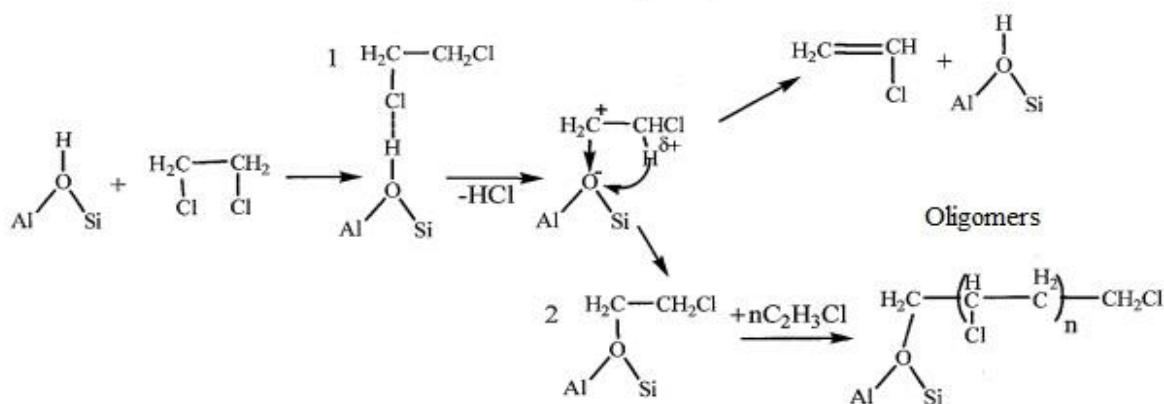
2. Bronsted acid-catalyzed dehydrochlorination:



In these schemes, DCE-L and DCE-H represent DCE molecules coordinated with Lewis acid sites and Bronsted acid sites, respectively. The first step involves the coordination of DCE with the acid sites, leading to the formation of a DCE-L or DCE-H complex. In the second step, the complex undergoes dehydrochlorination to form vinyl chloride (VC) and hydrogen chloride (HCl). The relative contribution of each pathway depends on the nature and concentration of the acid sites in the catalyst, as well as the reaction conditions. The kinetic data can provide insights into the relative rates of these pathways and the overall mechanism of the dehydrochlorination reaction.



Scheme 1.



Scheme 2.

Based on the selectivity for vinyl chloride formation, the less active catalysts can be divided into two groups. The first group consists of $\text{Y}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$, MgO , and BeO/SiO_2 catalysts, which exhibit selectivity for vinyl chloride of 98%, 100%, and 96%, respectively, at 450°C. At lower temperatures, acetylene and 1,3-dichlorobutene-2 are completely absent in the reaction mixture. The second group includes $\text{Ga}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ and $\text{ZrO}_2/\text{SiO}_2$ catalysts, which exhibit a selectivity for vinyl chloride of about 80% at a temperature of 400°C. However, a significant amount of 1,3-dichlorobutene-2 is formed on these catalysts. On $\text{GaO}_3/\text{SiO}_2$, at a temperature of 250°C, the selectivity for the formation of 1,3-dichlorobutene-2 reaches 40%, but it decreases to 20-15% at higher temperatures (400-450°C).

CONCLUSION

Regularities regarding the influence of the nature and strength of acid sites on the dehydrochlorination rate of 1,2-dichloroethane have been established. A correlation has been discovered between the reaction rate and the strength of the Lewis acid sites. It has been demonstrated that the rate constants on Bronsted acid sites on catalysts containing aluminum are two orders of magnitude lower than those on Lewis acid sites. New catalysts based on ruthenium oxychloride compounds deposited on glass fiber supports and titanium oxide have been discovered for the oxychlorination reactions

of methane and ethane. These catalysts exhibit high selectivity towards the desired products. For instance, at a temperature of 360°C, a methane conversion of 15% can yield methyl chloride with a selectivity of 77%. Similarly, the oxychlorination of ethane at 300°C can achieve a conversion of 14% with a selectivity of 88-90% towards the formation of the sum of ethyl chloride and ethylene.

References

1. H. A. Wittcoff, B. G. Reuben, J. S. Plotkin. Industrial Organic Chemicals, 3rd Edition. Wiley, 2010.
2. P. M. M. Janssen, M. F. Kemmere, A. M. A. van der Ham, J. E. ten Elshof. "Co-Production of Vinyl Chloride and Methyl Chloride by Dehydrochlorination of 1,2-Dichloroethane: Opportunities and Challenges." Chemical Engineering Journal, vol. 235, 2014, pp. 16-25.
3. S. Chakraborty, S. K. Bose. "Vinyl Chloride and Methyl Chloride: Co-Production and Its Economics." Journal of Cleaner Production, vol. 237, 2019, pp. 117672.
4. Y. Zhao, L. Wang, C. Liu, X. Wang, Z. Li. "Co-Production of Vinyl Chloride and Methyl Chloride by Dehydrochlorination of 1,2-Dichloroethane over Alumina-Supported Rare Earth Chlorides." Industrial & Engineering Chemistry Research, vol. 57, 2018, pp.

6844-6854.

5. M. N. Nishad, N. Singh, V. K. Gupta, A. K. Chakraborty. "Co-Production of Vinyl Chloride and Methyl Chloride from Ethylene: Recent Developments and Future Perspectives." *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, vol. 7, 2019, pp. 8838-8850.
6. S. G. Mitrofanov, V. V. Gorokhovskii, A. V. Dikarev, V. F. Tretyakov. "Dehydrochlorination of 1,2-Dichloroethane to Vinyl Chloride and Methyl Chloride over ZSM-5 Zeolite Catalyst." *Petroleum Chemistry*, vol. 55, no. 6, 2015, pp. 463-470.
7. R. C. Kaushik, S. Mukhopadhyay. "Co-Production of Vinyl Chloride and Methyl Chloride from Chloromethane and 1,2-Dichloroethane over a Modified HY Zeolite Catalyst." *Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis*, vol. 119, no. 2, 2016, pp. 505-520.
8. R. Z. Li, H. B. Li, C. Liang, H. X. Li. "Dehydrochlorination of 1,2-Dichloroethane to Vinyl Chloride and Methyl Chloride over Mesoporous Aluminosilicates." *Advanced Materials Research*, vol. 583, 2012, pp. 525-529.
9. X. Wang, Y. Zhao, Z. Li. "Highly Efficient Dehydrochlorination of 1,2-Dichloroethane to Vinyl Chloride and Methyl Chloride over Pt-Sn/Al₂O₃ Catalyst." *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*, vol. 420, 2016, pp. 174-181.
10. Y. Li, Z. Li, S. Li, G. Chen, G. Li, Y. Li. "The Study on Dehydrochlorination of 1,2-Dichloroethane to Vinyl Chloride and Methyl Chloride over Fe-ZSM-5 Catalyst." *Journal of Nanomaterials*, vol. 2017, 2017, pp. 1-8.
11. L. Wu, Y. Zhao, S. Zhang, Z. Li. "Dehydrochlorination of 1,2-Dichloroethane to Vinyl Chloride and Methyl Chloride over K/Na-Mg-Al-LDH Catalyst." *Industrial & Engineering Chemistry Research*, vol. 57, no. 12, 2018, pp. 4295-4303.
12. R. C. Kaushik, S. Mukhopadhyay. "Co-Production of Vinyl Chloride and Methyl Chloride from Chloromethane and 1,2-Dichloroethane over Zeolite Catalysts: A Comparative Study." *Chemical Engineering Transactions*, vol. 59, 2017, pp. 415-420.
13. Y. Wang, L. Shi, H. Liu, S. Liu, S. Chen, H. Zhao, Y. Jiang. "Dehydrochlorination of 1,2-Dichloroethane to Vinyl Chloride and Methyl Chloride over CeO₂-ZrO₂ Catalyst." *Chemical Engineering Communications*, vol. 206, no. 4, 2019, pp. 499-508.
14. H. Liu, Y. Wang, S. Liu, S. Chen, L. Shi, H. Zhao, Y. Jiang. "Dehydrochlorination of 1,2-Dichloroethane to Vinyl Chloride and Methyl Chloride over Mg-Al Mixed Oxide Catalyst." *Chemical Engineering Communications*, vol. 206, no. 8, 2019, pp. 1087-1095.
15. M. Hu, X. Huang, Q. Qiao, C. Wang, Z. Cui. "Dehydrochlorination of 1,2-Dichloroethane to Vinyl Chloride and Methyl Chloride over Fe-Mg Mixed Oxide Catalyst." *Journal of Chemistry*, vol. 2019, 2019, pp. 1-9.
16. Z. Chen, Y. Yang, F. Sun, X. Cai, B. Liu, X. Huang, Z. Zhou, Q. Wei. "Enhancement of Dehydrochlorination of 1,2-Dichloroethane to Vinyl Chloride and Methyl Chloride over ZrO₂ Supported Ni-Mg-Al Hydrotalcite Catalysts." *Chemical Engineering Journal*, vol. 366, 2019, pp. 164-172.
17. Z. Chen, Y. Yang, X. Cai, B. Liu, F. Sun, X. Huang, Z. Zhou, Q. Wei. "Enhancement of Dehydrochlorination of 1,2-Dichloroethane to Vinyl Chloride and Methyl Chloride over ZrO₂ Supported Cu-Mg-Al Hydrotalcite Catalysts." *Industrial & Engineering Chemistry Research*, vol. 58, no. 9, 2019, pp. 3657-3666.
18. F. Liu, Y. Li, X. Han, Y. Li, X. Zhao, Q. Li. "Dehydrochlorination of 1,2-Dichloroethane to Vinyl Chloride over MnO_x/Al₂O₃ Catalyst." *Chemical Engineering Communications*, vol. 203, no. 10-12, 2016, pp. 1483-1492

EARTH SCIENCES

КОМПЛЕКС РЕГИСТРАЦИИ МЕТЕОРОВ В РАДИОДИАПАЗОНЕ ОБСЕРВАТОРИИ СКУ И АНАЛИЗ ОПЫТА ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

*Солодовник А.А.,
Сейльбекова Г.Е.*

METEOR REGISTRATION COMPLEX IN THE RADIO RANGE OF THE SKU OBSERVATORY AND ANALYSIS OF ITS APPLICATION EXPERIENCE

*Solodovnik A.,
Seilbekova G.
DOI: [10.5281/zenodo.7935836](https://doi.org/10.5281/zenodo.7935836)*

Аннотация

Изучение состояния околоземного пространства является одним из приоритетов научной работы Центра Астрофизических Исследований Северо-Казахстанского университета имени М. Козыбаева. При этом важным такой работы стало изучение метеорных явлений. Для повышения эффективности исследований в этом направлении с недавнего времени в ЦАИ СКУ применяется комплекс регистрации метеоров в радиодиапазоне, работающий на основе принципа радиоэха. Верификации данных, получаемых с помощью указанного оборудования, и посвящено настоящее исследование. Поэтапное решение поставленной задачи включало формирование критериев, позволяющих отделять сигналы, порождённые отражениями радиоволн от метеорных треков и различного рода помех. Наиболее существенной частью работы стал анализ суточного хода активности спорадических метеоров, который должен был выявить на уровне статистики качество получаемых данных. Для решения данной задачи выполнены наблюдения в феврале 2021 года. Именно в этот месяц активность метеорных потоков минимальна, что и требуется в нашем случае. Статистика метеорной активности показала не только полное совпадение суточного хода метеорной активности, но и практическое полное соответствие авторских данных с данными зарубежных наблюдателей, работающих по сходной методике. Таким образом, можно констатировать, не только эффективность работы используемого приборного комплекса, но и адекватность применяемой методики обработки данных наблюдений.

Abstract

The study of the state of near-Earth space is one of the priorities of the scientific work of the Center for Astrophysical Research of the North Kazakhstan University named after M. Kozybayev. At the same time, the study of meteor phenomena became important for such work. In order to increase the effectiveness of research in this direction, a complex for recording meteors in the radio range, operating on the basis of the principle of radio echo, has recently been used in the Central Research Institute of the Russian Academy of Sciences. Verification of the data obtained with the help of this equipment is the subject of this study. The step-by-step solution of the task involved the formation of criteria that allow separating signals generated by radio wave reflections from meteor tracks and various kinds of interference. The most significant part of the work was the analysis of the daily course of activity of sporadic meteors, which was supposed to reveal the quality of the data obtained at the statistical level. To solve this problem, observations were made in February 2021. It is during this month that the activity of meteor showers is minimal, which is required in our case. The statistics of meteor activity showed not only the complete coincidence of the daily course of meteor activity, but also the almost complete correspondence of the author's data with the data of foreign observers working according to a similar methodology. Thus, it can be stated not only the efficiency of the instrument complex used, but also the adequacy of the applied methodology for processing observational data.

Ключевые слова: метеоры, методы регистрации, принцип радиоэха, приборный комплекс, мониторинг активности, помехи, статистика, анализ данных, критерии точности, часовое число метеоров.

Keywords: meteors, registration methods, radio echo principle, instrument complex, activity monitoring, interference, statistics, data analysis, accuracy criteria, hourly number of meteors.

Введение

Метеорная астрономия вполне определилась как своеобразное научное направление астрофизики сравнительно недавно. Но к настоящему моменту её отличает как круг решаемых научных задач, среди которых присутствуют и фундаментальные проблемы, и сугубо практические, так и специфических методов исследований. Особую актуальность изучению метеорных явлений придаёт

возможность оценки концентрации мелкодисперсного вещества в окрестностях земной орбиты, что чрезвычайно важно для развития космонавтики.

Следует отметить, что существенные трудности технического характера представляет сама регистрация метеорных явлений, которые в отличие от большинства традиционных объектов астрофизических наблюдений отличаются стохастично-

стью появления и чрезвычайной быстротой протекания. В этой связи особенное значение приобретает всемерное расширение арсенала применяемых для изучения метеорных явлений методов экспериментальных исследований [1-5].

Как отмечено нами ранее [6-7], наиболее полноценные результаты в метеорной астрономии достигаются сочетанием оптических методов регистрации феномена и применением средств, позволяющих фиксировать метеоры в радиодиапазоне.

Оптических наблюдения метеоров кроме традиционных метеорологических факторов затруднены и с точки зрения необходимости применения максимально чувствительной к свету аппаратуры. Речь идёт о том, что оптическая система должна сочетать плохо согласующиеся требования широкого поля зрения и максимальной светосилы. При этом и приёмник излучения следует использовать с максимальным квантовым выходом. Наличие этих проблем ведёт к тому, что в оптическом диапазоне регистрируются только достаточно яркие метеоры. Хотя оптика имеет то положительное свойство, что позволяет определять параметры метеорных траекторий, спектры метеоров, наличие вспышек [8-11].

В радиодиапазоне наблюдения метеоров не ограничивает метеорологическая обстановка. Кроме того такие наблюдения возможно проводить круглосуточно и тем самым изучать и дневные метеорные потоки, недоступные оптическим методам. В отличие от визуальных наблюдений частоты метеорных явлений, наблюдения в радиодиапазоне не страдают от субъективизма наблюдателя. А, значит, позволяют получать более достоверные данные. Эти обстоятельства послужили отправным пунктом при реализации метеорных наблюдений в радиодиапазоне в обсерватории Северо-Казахстанского университета [12-16].

Общие физические положения

В нашем конкретном случае наблюдения радиозха велись на выбранных длинах волн в от коротковолнового (КВ) ультракоротковолнового (УКВ). При этом не исключалось, что система будет регистрировать не только отражённый эхо-сигнал, но и сигналы, порождённые техническими устройствами – помехи. Так в диапазонах КВ и УКВ действуют промышленные и атмосферные помехи, а в диапазоне УКВ, кроме того, помехи космического происхождения.

Источниками промышленных помех являются, во-первых, различного вида электроустановки, работа которых сопровождается искрением, и, во-вто-

рых, радиостанции, излучающие высшие гармоники основной частоты, попадающие в рабочий диапазон более коротковолновых станций. Промышленные помехи особенно существенны в больших городах, где они определяют условия радиоприема в диапазоне волн 1 – 100 МГц. На более коротких волнах уровень промышленных помех, как правило, уменьшается. Уровень промышленных помех в каждом случае определяется с помощью специальных измерителей. Промышленные помехи стремятся подавлять в месте их возникновения путем применения фильтрации и экранирования, препятствующих как излучению радиоволн, так и распространению их по питающим проводам.

В свою очередь источником большей части атмосферных помех являются грозы. Во время грозового разряда возникает мощный импульс тока, имеющий длительность 0,1 – 3 мс. Такой импульс занимает широкую полосу частот, наибольшее значение имеет амплитуда напряженности поля в интервале частот 300 – 10000 Гц. Радиоволны различной длины, возникающие во время грозового разряда, распространяются подобно волнам соответствующих диапазонов. Измерения показали, что в ночные часы уровень природных помех выше, чем в дневные. Особенно резко это проявляется в диапазоне СВ. В диапазоне КВ в ночное время уровень помех выше на волнах длиной более 30 м, а в дневное — на волнах короче 20 м. На УКВ сказываются помехи только от местных гроз. Интенсивность атмосферных помех уменьшается с увеличением географической широты.

Аппаратурный комплекс, условия и программа наблюдений

Конструктивно антенна представляет собой диполь длиной 12 метров. Она изготовлена из стального профиля шириной 1,5 сантиметра, помещенного внутрь пластмассовой трубы для защиты от коррозии и контакта с окружающей средой. Антенна установлена на балконе ЦАИ СКУ с ориентацией диаграммы направленности в южном направлении. От антенны (рис. 1) до места установки аппаратуры проведен коаксиальный кабель длиной 20 метров. Из разных конструкций антенн предпочтение было отдано именно дипольному типу, так как они сравнительно просты в изготовлении. Определённые проблемы связаны с расположением антennы в центре города, что накладывает определенные ограничения на проведение наблюдений поскольку в городе присутствует огромное количество посторонних радиошумов, которые искашают полученные результаты.



Рисунок 1 – Антенна ЦАИ СКУ

Регистрация радиоэха проводилась с помощью USB осциллографа instrustar IDS 205A. Это весьма точный осциллограф для решения подобных задач, который может как принимать и регистрировать сигналы, так и создавать собственные.

Двухканальный осциллограф instrustar IDS 205A используется для обучения в сфере радиоэлектроники, проектирования схем, для управления

электронных блоков, исследования сигналов различных форм. Так же присутствует функция логического анализатора. Работы с осциллографом осуществляется подключением прибора к компьютеру или ноутбуку с помощью специального USBкабеля которым он комплектуется (рис. 2).



Рисунок 2 – USB осциллограф instrustar IDS 205A

Для записи данных использовался программный модуль DataRecorder (1.0.8.2) который оказался весьма удобным для нашей задачи благодаря широким возможностям обработки записей. Основным видом программного обеспечения являлся MultiVirAnalyzer, которое представляет собой комплекс из 7 отдельных программных модулей для работы с сигналами и их обработки.

Частота с которой производилась регистрация метеорных всплесков программой была 4К, то есть 4000 запросов в секунду. Отличительной особенностью программного модуля является возможность, как многочасовой записи длительных наблюдений, так и запись отдельных фрагментов. Причем данные сохранять можно не только в формате «osc» (открытие файла такого формата проблематично и требует специального программного обеспечения такого как MultiVirAnalyzer) но и в формате «csv», которые открываются с помощью программного обеспечения MicrosoftExcel. Весьма удобно пользователю точное определение вольтажа и времени сигнала (рис. 3).

В систему входит FM приемник USB FM tuner

(рис. 4). Это компактное устройство, при помощи которого можно находить радио и телевизионные станции. Он оснащен световым индикатором, USB выходом и входом для коаксиального кабеля. USB FM tuner работает с вышеописанной программой.

Метеорные следы подвергаются воздействию высотных ветров, которые изменяют их положение и форму. В результате наблюдаются многократные отражения, приводящие к сильной флуктуации уровня принимаемого сигнала. Скриншот программы MultiVirAnalyzer приведен на рисунке 3. Здесь наблюдаемо изменение частоты регистрации сигналов в единицу времени. Данная характеристика существенно изменяет осциллограмму, так как в таком случае очень большой частоты регистрации сигналов возрастает число регистрации помех, и выделение метеорных всплесков становится невозможным. К тому же размер полученного файла увеличивался в геометрической прогрессии. Было решено уменьшить частоту регистрации сигналов в силу регистрации большого количества сверхкоротких шумов длительностью менее миллисекунды.

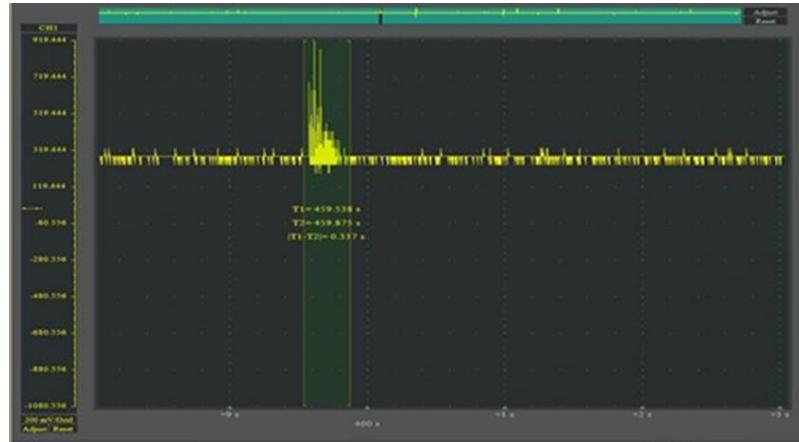


Рисунок 3 – Программа Data Recorder (1.0.8.2)

Опыт наблюдений показал, что применять для наблюдений только осциллограф малопродуктивно, так как помимо регистрации отраженного сигнала регистрируется огромное количество шумов. Для ограничения их влияния было решено использовать фильтр в метровом диапазоне в качестве которого использовали аналоговый FM приемник. Главной задачей поэтому стало нахождение такой частоты, которая в нашем регионе оставалась бы пустой или в крайнем случае «молчащей», а на расстоянии от 500 до 1500 километров от нас вешала какая либо станция. Однако, регистрация только одной станции являлась малопродуктивной и впоследствии проводилась регистрация на всех остальных «тихих» станциях региона. Главным аспектом наблюдений являлось временное преобла-

дание некоторых сторонних станций на несвойственных для них частотах [29].

Наиболее благоприятны для радиолюбительской связи яркие метеоры, создающие продолжительные во времени метеорные следы. Следует заранее знать периоды их появления и ту область небесной сферы, которая является их «источником». Это наиболее просто сделать в случае действия активных метеорных потоков, данные о которых есть в справочной литературе.

Для повышения качества получаемых результатов и улучшения функциональности установки было приобретено устройство USBFMtuner, компактное устройство, при помощи которого можно подбирать радио и телевизионные станции, оно показано изображено на рисунке 4.



Рисунок 4 – USBFMtuner

Оно позволило намного точнее подбирать частоты станций в метровом диапазоне (до тысячных долей МГц) и обеспечило новую функцию записи звуковых дорожек. Управление USBFMtuner осуществляется с помощью программного обеспечения PLAYER имеющего 4 отдельных модуля DVB-T, DAB, FM, WebCam. Каждый из модулей имеет обширные функциональные возможности по приему и обработке радио сигналов. Так же в HDTVPLAYER присутствует индикатор качества и добротности сигнала.

К некоторым недостаткам системы следует отнести возникновение критических ошибок, которое вызывает остановку работы HDTVPLAYER (рис. 5). Методом устранения данной ошибки является перезагрузка программного приложения, что, к сожалению, требует присутствия оператора в процессе работы.

Анализируя статистику работы программного приложения, мы нашли, что сбои происходят в результате несоответствия драйверной группы, при переключении звуковых портов. Так же негативно на работу влияет несоответствие COMPORTа ноутбука. Программное приложение само выбирает более подходящие частоты с более четким сигналом. То есть выполняется автономстройка частот с округлением до тысячной доли мегагерца. Благодаря этому сильно возрастает количество станций, которое в нашей практике достигало более 400. Из них приоритет отдавался станциям с наименьшим присутствием посторонних источников сигнала. При наблюдении метеоров запись вели в основном через станцию Radio_90300 и в редких случаях через станцию Radio_89800.



Рисунок 5 – Рабочий экран программного обеспечения HDTVPLAYER.

Таким образом, установка для регистрации метеорных потоков в окончательном варианте выглядит следующим образом: антенна улавливала сигнал и передавала его на USB FMtuner посредством коаксиального кабеля, а в свою очередь USB FMtuner был подключен к ноутбуку. Сигнал воспроизводился через программу HDTVPLAYER и подавался на звуковой выход ноутбука через миниджек. С помощью AUX кабеля звуковой сигнал уже передается непосредственно на осциллограф и регистрируется программным модулем Data Recorder.

Изначально в эту систему между звуковым выходом ноутбука и выходом AUX включался звуковой усилитель, для повышения общего уровня звука, так как некоторые станции настолько тихие, что их сигнал не регистрировался осциллографом. На данный момент в арсенале наблюдателей имеется несколько запасных станций, так как иногда устойчивость сигнала падает, в связи, с чем приходится менять рабочую частоту. Продуктом работы системы являются построенные при помощи программы Microsoft Office Excel диаграммы метеорных следов.

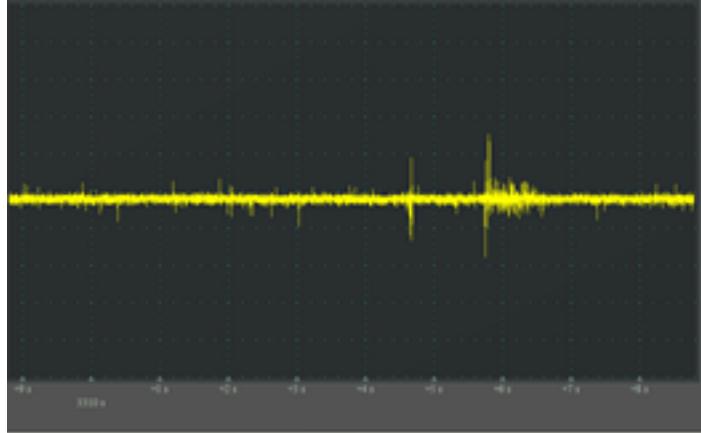


Рисунок 6. Типичный вид регистрограммы на которой отражены шумы и полезный сигнал.

Однако на этом пути возникает необходимость фильтрации получаемой информации. Дело в том, что на исходных регистрограммах присутствуют, помимо полезных (метеорных по природе) сигналов, различные по происхождению шумы. Отличить метеорное радиоэхо от шумового сигнала позволяют как различия их параметров (длительность

и амплитуда), так и характерная морфологическая структура на регистрограмме. Так типичная длительность радиоэха от метеорного трека заключена в диапазоне от десятых долей секунды до 1-1.5 секунд. Этому соответствует длина участка плазменного трека, способного отразить радиосигнал, в первые десятки километров.

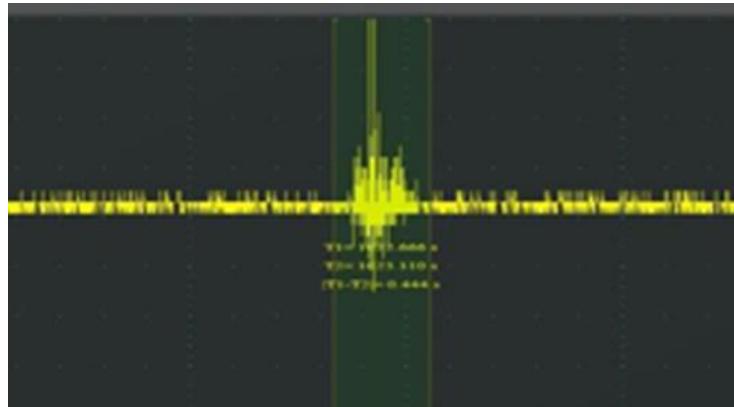


Рисунок 7. Структура сигнала, порождённого отражением радиоволны от плазменного трека метеора.

Кроме длительности сигнала метеорные радиоэха отличает своеобразие их морфологии. Как показано на рисунке 7, строение отраженного от плазменного метеорного трека сигнала отличается дискретностью структуры, что обусловлено дифракцией радиосигнала (рис. 8). Наряду с этим радиоэхо имеет определённый характер затухания (близкий к экспоненциальному), что обусловлено падением плотности концентрации свободных

электронов в плазме с течением времени. Разумеется, точность такой аппроксимации определяется стохастичностью прохождения радиоволн сквозь атмосферу и спецификой используемого программного комплекса (Excell). В частности, набор аппроксимационных функций этой программы предусматривает только гладкие функции: линейные (тренды), параболические, экспоненциальные.

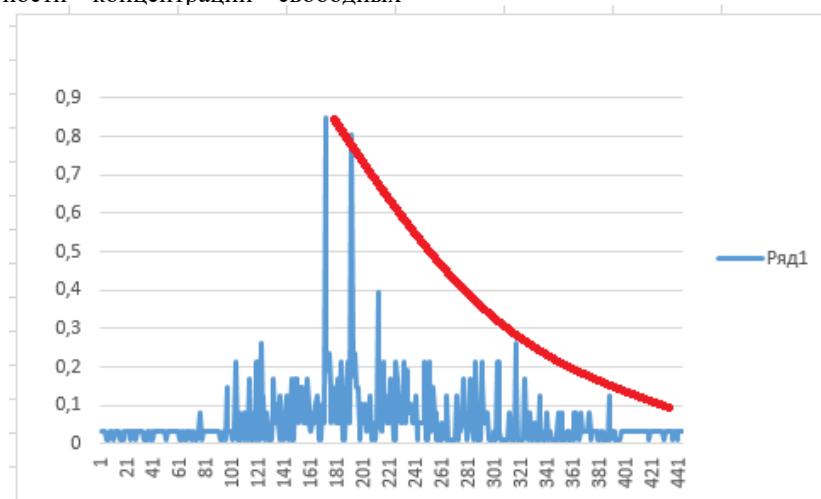


Рисунок 8 – Структура импульса метеора, зафиксированного 18.02.2021 в 16:24

Сущность обработки регистрограмм в такой связи состоит в выделении и подсчёте всех полезных (метеорных) сигналов за определённый период наблюдения (как правило сутки). В дальнейшем статистическая обработка полученной информации позволяет получить важные выводы, как об эффективности самого приборного комплекса, так и состоянии и динамике изменения метеорной активности.

Рассмотрим результаты применения такого подхода к радионаблюдениям метеорных явлений в феврале 2021. Выбор февраля обусловлен в целом «спокойной» метеорной обстановкой, поскольку этот месяц не отмечен действием каких-либо интенсивных метеорных потоков. Поэтому ожидаемое среднее суточное число метеоров, связанное с наличием спорадического метеорного фона, в среднем не должно испытывать значимых (в разы) вариаций. В то же время следует ожидать изменения часового числа метеоров в течение каждого суток, обусловленного различиями в геометрии встречи Земли с метеороидами [2].

Результаты наблюдений 2021 года и их первичная обработка

Регистрация метеорной активности велась в автоматическом режиме. Сбор данных и их первичная обработка осуществлялась ежесуточно. При этом определялось часовое число метеорных явлений, данные о которых заносились в таблицу. Суточные регистрограммы сохранялись в виде банка исходных данных. Количество сбоев в работе аппаратуры за весь период было минимальным, оно определялось необходимостью еженедельного технического обслуживания системы (перезагрузка; контрольные замеры). Следует отметить заметные суточные вариации интенсивности шумов, обусловленных независящими от наблюдателя причинами. В частности, шумы имели большую интенсивность в дневное время суток. Разумеется, влияние шумов не могло не сказаться на точности оценок характера суточной активности метеорных явлений, но при обработке их влияние мы старались минимизировать. Примеры суточного хода метеорной активности приведены на рисунке 9.

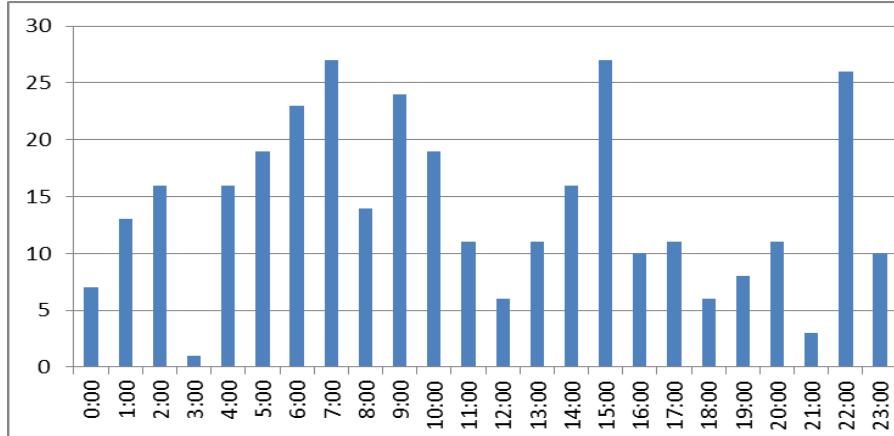


Рисунок 9. – Суточное распределение за 07.02.2021 г

Разумеется, эти данные трудно интерпретировать, как с точки зрения проверки эффективности работы регистрирующей системы, так и изучения суточного хода числа метеоров. Для адекватного решения таких задач необходима статистическая обработка полученных данных. Прежде всего, речь идёт об определении значимости отклонений часового числа метеоров от среднесуточного значения. Для этого на каждую дату рассчитывались как среднесуточные значения метеорной активности, так и соответствующие им стандартные отклонения. Стандартные отклонения рассчитывались по формуле:

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - X_{cp})^2}}{\sqrt{n(n-1)}},$$

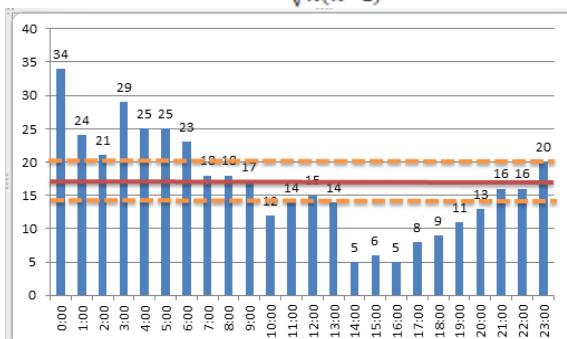


Рисунок 10. Статистический анализ хода суточного числа метеоров для дат 17.02.2021 и 22.02.2021

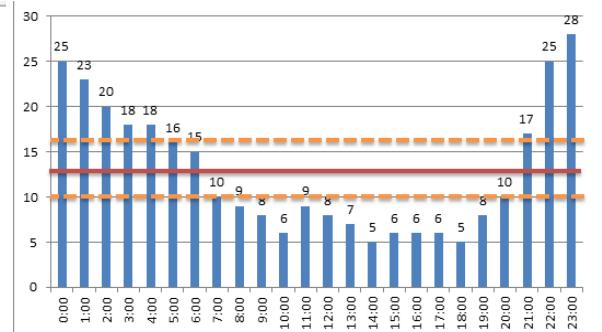
Как видно на двух графиках значимый минимум метеорной активности приходится на вечерние (послеполуденные) часы, а ярко выраженные максимумы на предутренние и утренние часы. Это полностью совпадает с ожидаемым изменением часового числа спорадических метеоров, описываемым в литературе. Полученный результат можно рассматривать как указание на адекватную работу аппаратурного комплекса и правильность методики обработки данных.

Где S_x – ошибка одного измерения

$$S_x = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - X_{ch})^2}}{n}$$

n – число измерений

Результаты обработки для некоторых дат представлены на рисунке 10. Здесь к диаграмме суточного хода метеорной активности добавлены среднее суточное значение часового числа метеоров (средняя сплошная горизонталь) и отклонения от среднего в меньшую и большую сторону на величину 3σ (штриховые горизонтали). Все значения часового числа метеоров, выходящие за выделенную полосу можно считать значимыми (с вероятностью 98%) отклонения.



Обсуждение

Рассмотренные результаты желательно сопоставить с результатами других авторов, пользующихся проверенной аппаратурой и работающих по сходной методике. В качестве примера использованы данные бельгийского наблюдателя К. Стейарта, который работал в тот же самый период времени [17]. Некоторые из этих табличных данных представлены нами в виде графиков на рисунке 11.

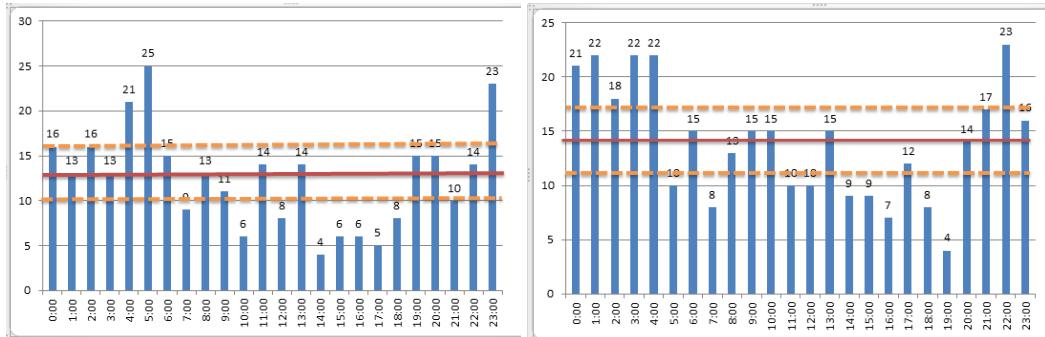
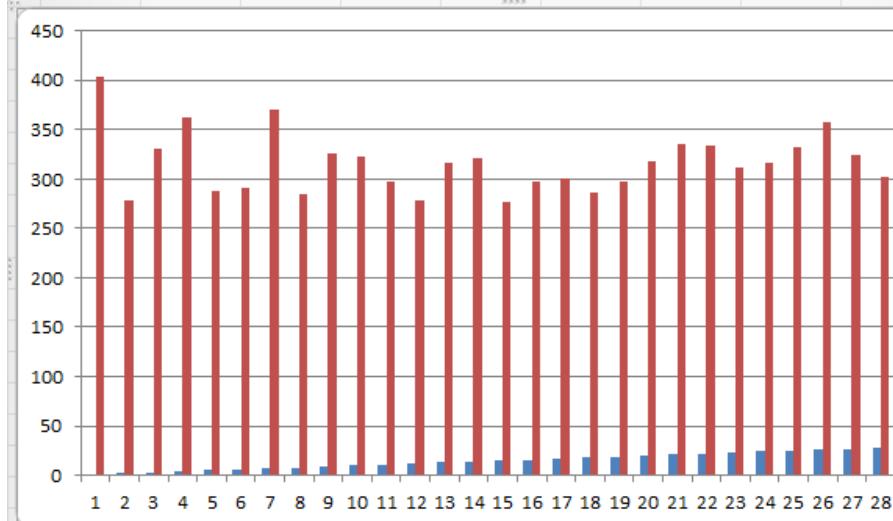


Рисунок 11. Статистический анализ хода суточного числа метеоров по данным К. Стейарта для дат 17.02.2021 и 22.02.2021

Нетрудно заметить как сходство в часовом числе метеоров, так и в характере изменения этих чисел в течение суток, что также можно истолковать как свидетельство адекватности применяемой нами методики и правильности работы аппаратурного комплекса.

Наряду с суточным ходом числа метеорных событий возможны изменения среднего суточного

числа метеоров за продолжительный интервал времени. На рисунке 12 показан ход среднего суточного числа метеорных событий в феврале. Среднее суточное число метеоров составило 317. При этом значимых вариаций числа метеоров за сутки не прослеживается. Что и не удивительно, поскольку в феврале отсутствуют метеорные потоки способные заметно повлиять на среднее суточное число метеоров.



Выводы

Таким образом, радионаблюдения весьма перспективны для мониторинга метеоров, поскольку, во-первых, такие работы можно вести днем и ночью независимо от погодных условий. Это позволяет осуществлять непрерывный мониторинг метеорной активности в течение длительных периодов времени, что может выявить закономерности и тенденции метеорной активности [18].

При этом эффективность метеорных радионаблюдений может зависеть от нескольких факторов, таких как чувствительность и разрешающая способность используемого оборудования, местоположение и окружающая среда места наблюдения, а также навыки и опыт наблюдателя. Последнее определяет возможность отличить сигналы исследуемого происхождения от помех. Речь идет не менее, чем о проверке адекватности работы приборного комплекса и точности применяемой методики обработки данных. Как показано выше нет оснований сомневаться в положительном ответе на оба этих вопроса.

В этой связи, метеорные радионаблюдения могут быть ценным инструментом для изучения статистики метеорных явлений и развития активности метеорных потоков, но их эффективность зависит от тщательного планирования, состояния используемого оборудования и квалификации наблюдателей. Проведя анализ эффективности работы комплекса регистрации метеоров, в радиодиапазоне в ЦАИ СКУ, можно смело говорить о достоверности получаемых данных.

Список литературы

- Physical bases of meteor registration methods and the instrument complex of the NKU Observatory. <https://ijmph.kaznu.kz/> последнее обращение 12.01.2022 г.
- Бабаджанов П.Б. Метеоры и их наблюдение. – М.: Наука, 1987. – 105 с.
- Волощук Ю.И. Метеориты и метеорное вещество. – Киев, 1989. – 287 с.

4. RMOB – radio meteor observing bulletin. <https://www.rmob.org/index.php> последнее обращение 12.01.2023 г.
5. Ловелл Б. Метеорная астрономия. – М.: Физматгиз, 1958. – 488 с.
6. Solodovnik A.A., Leontiev P. L., Sartin S.A., Useinov B. M., Alyoshin D. V., Dalin P. Physical bases of meteor registration methods and the instrument complex of the NKU Observatory. International Journal of Mathematics and Physics 13, № 2 (2022), p. 25-35.
7. Саргин С.А., Солодовник А.А., Усенинов Б.М., Жукешов А.М., Амренова А.У. Опыт регистрации отражения радиосигналов от плазменных метеорных треков в обсерватории СКГУ. – Вестник КазНуим. Аль-Фараби, ISSN 1563-0315, eISSN 2663-2276, Серия физическая. №1 (72). 2020.с. 49–57
8. Солодовник А.А., Маугазина А.О.К вопросу об эффективности применения цифровых приёмников излучения к регистрации метеорных явлений. – Материалы международной научно-практической конференции «Эффективные инструменты современных наук 2016» Чехия, Прага, 22–30 апреля 2016, PrahaPublishingHouse «EducationandScience» s.r.o – Чехия, 2016 с. 38 – 42.
9. Солодовник А.А., Маугазина А.О. Опыт применения электронно-оптического преобразователя МПН – 8КМ в астрономических наблюдениях. – Материалы международной научно-практической конференции «Эффективные инструменты современных наук 2016» Чехия, Прага, 22–30 апреля 2016, PrahaPublishingHouse «EducationandScience» s.r.o – Чехия, 2016 с. 33 – 38.
10. Багров А.В., Болгова Г.Т., Леонов В.А. «Телевизионный мониторинг метеорных явлений для изучения эволюции метеорных потоков // Кинематика и физика небесных тел». 2003. №4. 265-268 с.
11. Korec M. (2015). “QHY (5L-II-M) CCD camera for video meteor observation”. In Rault J.-L. and Roggemans P., editors, Proceedings of the International Meteor Conference Mistelbach, Austria, 27–30 August 2015. IMO, pages 85–89.
12. Кащеев Б.Д., Лебединец В.Н. Радиолокационные исследования метеорных явлений. М., 1961. – 124 с.
13. Лебединец В.Н., Корпусков В.Н., Соснова А.К. Исследование метеорных потоков радиолокационным методом // Труды ИЭМ – Обнинск: Изд-во ИЭМ, 1971. – № 24. – С. 100 – 113.
14. Kaiser T.R. The interpretation of radio echoes from meteor trails // Spec. Suppl. J. Atm. Terr. Phys. 1955. – Vol. 2. – P. 55–56.
15. Janches D., Swarnalingam N., Plane J. M. C., Nesvorn  D., Feng W., Vokrouhlick   D., and Nicolls M. J.(2015). “Radar detectability studies of slow and small zodiacal dust cloud particles: II. A study of three radars with different sensitivity”. Astrophys.J., 807:1, 13.
16. Southworth R.B., Spase density of radio meteors. Spec. Rept. Smithson. Astrophys. Obs. – 1967. No. 239. – P. 75–97.
17. <https://www.rmob.org/rmobtext/rmob2102.txt> / последнее обращение 12.01.2023 г.
18. Ott T., Drolshagen E., Koschny D., and Poppe B. (2016). “PaDe – The particle detection program”. In Roggemans A. and Roggemans P., editors, Proceedings of the International Meteor Conference, Egmond, the Netherlands, 2–5 June 2016. International Meteor Organization, pages 209–213.

ECONOMIC SCIENCES

ДЕТЕРМИНАНТЫ ВОЗНИКОВЕНИЯ ТЕНЕВОЙ ЭКОНОМИКИ В КАЗАХСТАНЕ

Казиева А.Н.

кандидат экономических наук, ст.преподаватель

Казахского национального педагогического университета им.Абая

г. Алматы, Казахстан

Жазылбек Л.И.

доцент Казахского национального педагогического университета им.Абая

г. Алматы, Казахстан

DETERMINANTS OF THE EMERGENCE OF THE SHADOW ECONOMY IN KAZAKHSTAN

Kaziyeva A.,

Candidate of economics Sciences

Abai Kazakh National Pedagogical University

Almaty, Kazakhstan

Zhazylbek L.

Associate professor Abai Kazakh National Pedagogical University

Almaty, Kazakhstan

DOI: [10.5281/zenodo.7935856](https://doi.org/10.5281/zenodo.7935856)

Аннотация

Прошлый год принес беспрецедентное количество экономических и социальных проблем для многих стран, включая Казахстан. Нарушение производства, логистики и торговых отношений привело к снижению деловой активности и росту цен на товары и услуги во всех секторах экономики. Это привело к значительному росту инфляции. В то же время плановые действия правительства значительно снизили влияние внешних шоков и создали условия для дальнейшего экономического роста. Несмотря на позитивные процессы в социально-экономическом развитии страны, в настоящее время теневая экономика считается одной из устоявшихся в обществе проблем. Ее негативное влияние на казахстанскую реальность продолжает оставаться значительным и масштабным, приводя к различным отрицательным последствиям. Целью настоящей статьи является проведение анализа причин и условий, способствующих возникновению теневой экономики в торговой сфере Казахстана и возможные пути ее снижения.

Abstract

Last year brought an unprecedented number of economic and social problems for many countries, including Kazakhstan. Disruption of production, logistics and trade relations led to a decrease in business activity and an increase in prices for goods and services in all sectors of the economy. This led to a significant increase in inflation. At the same time, the planned actions of the Government have significantly reduced the impact of external shocks and created conditions for further economic growth. Despite the positive processes in the socio-economic development of the country, the shadow economy is currently considered one of the well-established problems in society. Its negative impact on the Kazakh reality continues to be significant and large-scale, leading to various negative consequences. The purpose of this article is to analyze the causes and conditions that contribute to the emergence of the shadow economy in the trade sector of Kazakhstan and possible ways to reduce it.

Ключевые слова: теневая экономика, торговля, импорт, национальная политика, инфляция, демонополизация, малый и средний бизнес.

Keywords: shadow economy, trade, import, national policy, inflation, demonopolization, small and medium business.

Введение

Понять масштабы теневого сектора экономики довольно непросто, потому как экономический процесс предусматривает неофициальную скрытую деятельность от контрольных органов. В то же время объем теневой экономики важен для определения уровня общественной безопасности, прочности политического курса, анализа экономического развития, формирования государственной экономической политики.

Для начала важно рассмотреть основные показатели экономического роста страны. За первые 11 месяцев 2022 года ВВП вырос на 2,7%, внешняя

торговля увеличилась на 34% до 111 млрд. долл. Показатель экспорта вырос на 45%, из которых экспорт продукции обрабатывающей промышленности вырос на 35%. Положительное сальдо торгового баланса удвоилось и достигло 31 млрд. долл. Инвестиции в основной капитал увеличились на 6,6%. Одной из наиболее актуальных проблем, возникших в 2022 году, был рост цен на продовольствие. Это явление так или иначе затронуло большинство стран, причем не только нашу страну, но и, казалось бы, более устойчивые страны, такие как Европейский Союз, США и Юго-Восточная Азия. Например, в ноябре инфляция в США выросла на

7,1%, а цены на продукты питания - на 10,6%; в Европейском Союзе инфляция к тому времени достигла 11,1%, а цены на продукты питания выросли на 17,9%. В Казахстане рост цен на социально значимые продукты питания достиг 22,3%.

В начале весны, когда влияние внешнего экономического шока стало очевидным, правительство обязало увеличить финансирование до 100 млрд тенге по «оборотной схеме», одного из наиболее эффективных рыночных механизмов сдерживания цен. «Оборотная схема» предусматривает предоставление льготных кредитов производителям продуктов питания и торговым предприятиям в обмен на обязательство продавать продукцию по фиксированной цене. Анализ показывает, что в период экономического спада цены на продукты питания в торговых точках, участвующих в программе, ниже среднерыночных.

Также в каждом регионе были созданы специальные комиссии по борьбе с посредниками, начат мониторинг магазинов и крупных компаний с целью ограничения роста цен на 15% и усилены антимонопольные меры на рынке. Эти целенаправленные меры, включая принятие комплексного плана развития сахарной промышленности, оказались успешными и позволили значительно снизить резкий рост цен.

Начались реформы ключевых государственных механизмов, направленные на повышение эффективности ценового контроля. В частности, было решено, что финансирование по «обратным схемам» будет выделяться в основном на поддержку производителей, а не розничной торговли для насыщения внутреннего рынка продукцией отечественного производства. Кроме того, была реструктурирована работа региональных комитетов, изучающих схемы посредничества, поскольку существование длинной цепочки непроизводственных посредников приводит к повышению розничных цен на 60 %.

Работа по строительству новых современных овощехранилищ, заключение контрактов на поставку урожая овощей и фруктов и защите внутреннего рынка от демпинга импортной продукции будет продолжена.

Ключевым направлением работы правительства в этом году стало принятие радикально нового подхода к регулированию бизнеса. Проведена обширная работа по выявлению 10000 ненужных требований, мешающих работе бизнеса. Начался новый этап реформы национальной системы управления: с 1 января 2023 года начался переход от инспекций к превентивному управлению посредством автоматизации. Планы превентивного управления также будут реализовываться без вмешательства человека, концентрируясь только на проблемных объектах. В результате к концу 2023 года будут автоматизированы 62 сферы контроля.

Важно отметить деятельность государства по борьбе с монополиями, развитие прозрачной рыночной конкуренции и возвращение незаконно переданных активов в государственную собственность. Ключевые решения по этим вопросам были

приняты в рамках Комиссии по монополизации экономики, которая была создана под руководством Президента Республики Казахстан К.-Ж. Токаева. В собственность государства отошло 11 крупных промышленных, энергетических, железнодорожных и телекоммуникационных компаний, а также крупная недвижимость в Астане и Алматы, 100 млн долл. и 2,5 млрд тенге наличными. В настоящее время Комиссия работает над возвращением в государственную собственность еще 26 компаний.

Результаты и обсуждение

Согласно Комитета государственных доходов, доля теневой экономики составляет 19,75%. Счетный комитет считает, что она может достигать 30%. Национальный банк не исключает возможности того, что доля неуправляемой экономики достигает 35%. Теневая экономика мешает правительству собирать доходы, необходимые для предоставления жизненно важных услуг, таких как здравоохранение, образование, строительство дорог. Тогда как согласно экономическому докладу Национального Банка Казахстана за 2022 год, в мировой практике нормальная доля неконтролируемой экономики в ВВП составляет 5-10%.

В борьбе с теневой экономикой ликвидировано 33 организованные преступные группы. В сфере присвоения бюджетных средств зарегистрировано 132 дела с ущербом более 57 млрд тенге, из которых возмещено 53 млрд тенге. Президент Казахстана К.-Ж. Токаев ранее распорядился снизить уровень теневой экономики до 15% к 2025 году. В стране утвержден комплексный план действий по борьбе с теневой экономикой на 2021-2023 годы.

Отметим, что меры по внедрению безналичных расчетов в торговле с целью сокращения теневых финансовых потоков, пока не оказали серьезного влияния на снижение объемов финансовых операций. В результате Правительство РК сосредоточилось на четырех мерах в области противодействия теневой экономики. В рамках законодательных мер Правительства с 2018 года ставка налога для индивидуальных предпринимателей, занимающихся торговым бизнесом, была снижена с 2% от патентов до 1% от дохода, полученного за счет безналичных платежей.

Тем не менее предприниматели считают, что данная мера не перспективна, поскольку не подкреплена экономическими расчетами. Они поясняют, что, покупая товары на рынке, оплата производится исключительно за наличный расчет. При этом товары ими реализуются по безналичному расчету. В итоге, помимо установленной законом ставки налога на патенты, им приходится изыскивать дополнительные средства на операционные расходы банка (комиссия за снятие наличных и другие банковские услуги).

Фактически, комиссия за выдачу наличных и проведение операций, взимаемая БВУ, составляет 2% от суммы, переведенной на счет предпринимателя. Таким образом, преференция в 1% для безналичных операций, введенная законом, не является

экономическим преимуществом для предпринимателей, поскольку ими дополнительно компенсируются расходы банка.

Серьезное влияние на долю теневой экономики в торговле оказывает продажа товаров, ввезенных в страну с нарушением таможенных процедур, что угрожает свободе конкуренции. С другой стороны, система таможенного контроля за «серым» импортом функционирует не в полной мере.

Так, по данным Бюро Национальной статистики АСПР РК, рынок розничных продаж сотовых и других беспроводных телефонов составляет 135833,4 млн. тенге. По мнению экспертов, на этом рынке широко распространены нелегальные схемы ввоза товаров, так называемый серый импорт. Серый рынок поддерживают сами покупатели, желающие приобрести товар по низким ценам и теми, кто хочет получить устройство сразу после старта его продаж.

Использование схем серого импорта ограничивает конкуренцию и ставит законопослушных предпринимателей в неравное положение. Несмотря на нарушения таможенного законодательства, требований Закона «О связи» и Налогового кодекса в стране не принимаются меры по противодействию серому ввозу товаров. Международная практика показывает, что эффективно бороться с серым полулегальным импортом помогает Автоматизированная информационная система мобильных телефонов (АИСУМТ), принятая в ЕС, США и других странах. Уже сейчас разработана адаптированная информационная система таможенного контроля АИСУМТ в стране, но никаких мер по ее внедрению не предпринимаются.

Еще одним цифровым инструментом борьбы с незаконной торговлей является система электронной маркировки товаров, которая хорошо зарекомендовала себя в отношении меховых изделий: в 2019 году налоговые поступления от их продажи в Казахстане удвоились. Электронная маркировка табачных изделий - следующая в списке, за ней следуют потребительские товары и продукты питания, включая молоко. С 2021 года введена маркировка обувной продукции, лекарственных средств, алкогольная продукция. Прорабатывается проведение pilotных проектов по молочной продукции и легкой промышленности.

Предпринимательская деятельность граждан сопредельных государств, в том числе стран-членов ЕАЭС, в нарушение установленных законом правил, вызывает рост теневой экономики в торговле, наносит экономический ущерб государству и в конечном итоге выводит доходы на теневой сектор.

В ходе встреч с представителями государственных органов и бизнесменов Алматинской области выяснилось, что если количество официально зарегистрированных предпринимателей составляет 250000 человек, а проживающих в районе более 500000 человек, то значительная часть ведет бизнес неофициально.

Согласно анализу, проведенному Торгово-промышленной палатой города Шымкента, многие

граждане кыргызской национальности, имеющие разрешение на временное проживание, занимались продажей товаров из Китая, Узбекистана и Киргизии на рынках города без образования частного хозяйствующего субъекта и без уплаты налогов в бюджет. Это подрывает конкурентоспособность местных товаров и побуждает отечественных производителей заниматься аналогичной незаконной деятельностью.

По данным Министерства внутренних дел РК, с начала 2022 года 45707 иностранцев были привлечены к ответственности за нарушение миграционного законодательства [1]. Эти цифры свидетельствуют о том, что поток нелегальных иммигрантов устойчив и их объем не уменьшается, а применение одних лишь репрессивных мер не принесет желаемого эффекта. Поэтому необходимо совершенствовать миграционный процесс с целью предотвращения нарушений законодательства в сфере миграции и торговых операций.

Еще одним действенным методом сокращения теневой экономики будет регламентация деятельности рынков.

В настоящее время в стране насчитывается 738 рынков общей площадью 7757,9 тыс./м². [2]. Среднегодовой объем продаж составляет 105,2 млрд. тенге. По данным сертификации, на рынках работает 239977 человек.

Невозможность контролировать движение товаров на рынках при больших объемах товарных операций доля теневого оборота в торговле будет значительной. По этой причине государством начата модернизация универсальных рынков, но финансируется она исключительно за счет частных вложений.

Согласно Закону «О регулировании торговой деятельности», модернизации подлежат универсальные рынки столицы, городов республиканского значения и государственные рынки. Для городов республиканского значения обязательным требованием является наличие стационарного здания, а рынки, не отвечающие требованиям законодательства, не будут допущены к осуществлению торговой деятельности. Но реализация данных требований может повлечь к закрытию рынков, оттоку товарооборота в теневой сектор.

Выход

Таким образом, одним из ключевых инструментов является полностью функционирующая национальная система прослеживаемости. Для этого необходимо модифицировать существующие информационные системы и осуществить широкую интеграцию с базами данных государственных органов и коммерческих банков. Наладить онлайн-обмен информацией с приграничными странами, таможнями государств-членов ШОС и другими партнерами. Также увеличение безналичных платежей и всеобщее декларирование доходов физических лиц окажут значительное влияние на сокращение нелегального оборота. Ожидается, что дальнейшее совершенствование налогового и таможенного регулирования и администрирования,

включая оцифровку, также принесет дополнительные поступления в бюджет и создаст более благоприятные условия для ведения бизнеса [3,4].

Список литературы

1. Электронный ресурс: <https://kgd.gov.kz/ru> (дата обращения 05.04.2023).
2. Более 45 тысяч иностранцев наказали за нарушение миграционного законодательства РК. Электронный ресурс: https://www.inform.kz/ru/bolee-45-tysach-inostrancev-nakazali-za-narushenie-migracionnogo-zakonodatel-stva-rk_a3983231 (дата обращения 05.04.2023).
3. В Казахстане зарегистрировано 738 рынков на 1 января 2022 года. Электронный ресурс:

<https://24.kz/ru/news/social/item/548721-v-kazakhstane-zaregistrirovano-738-rynkov-na-1-yanvarya-2022-goda> (дата обращения 05.04.2023).

4. Гаджиев Н.Г., Коноваленко С.А., Трофимов М.Н. Теневая экономика как фактор дестабилизации экономической безопасности государства // Теневая экономика. – 2021. – Том 5. – № 3. – С. 167-182. – doi: 10.18334/tek.5.3.112799.

5. Криворотов В.В., Калина А.В., Подберезная М.А. Оценка масштабов распространения теневой экономики на региональном уровне. Вестник УрФУ. Серия экономика и управление. 2019 Том 18. № 4. С. 540–555. – DOI: 10.15826/vestnik.2019.18.4.027

PROBLEMS OF POVERTY REDUCTION IN KAZAKHSTAN: THEORETICAL CONCEPTS

Kurmanova A.

Doctoral student in Business Administration

Almaty management University, Almaty

DOI: [10.5281/zenodo.7935870](https://doi.org/10.5281/zenodo.7935870)

Abstract

Poverty is the economic situation of an individual or a social group, in which they cannot satisfy a certain range of minimum needs necessary for living and maintaining their ability to work. Considering the concept of "poverty" as an economic component, one of the elements of "poverty" is the well-being of the population, expressed in the income that it receives, as well as in the expenses that it can make. In this article the most influencing problems of poverty reduction in Kazakhstan are observed in order to consequently provide a research on solutions that can be provided in order to reduce poverty.

Keywords: poverty, poverty reduction, problems of economics, economics of developing countries.

Raising the standard of living of the population is one of the fundamental goals of the welfare state. The fight against poverty is one of the most important areas for achieving this goal. In the context of the civilizational paradigm, poverty, in one form or another, has always existed and will always exist. Poverty deforms a person's life, having a negative impact on all its aspects. Acquiring a chronic form, poverty becomes a serious obstacle to the development of society. World experience shows that during periods of economic and political upheavals, poverty is rapidly progressing and can lead to a social catastrophe. That is why today, in the context of a series of global economic crises, the problem of population poverty is in the focus of attention of the world community.

One of the most important indicators of the well-being of society is the consumer spending of the population, which demonstrates the financial capabilities of citizens to purchase food and non-food products, meet the needs in education, healthcare and other areas of public life [1].

When establishing national values of the absolute poverty line, countries rely on sources and indicators within the framework of the adopted socio-economic policy strategies. For example, in the United States, The Poverty Threshold or Poverty Line is calculated on the basis of normatively accepted standards of need, taking into account the age and sex composition of the population, types of families, and is equal to the subsistence minimum, which, in turn, corresponds to the

minimum wage, annually legally adopted in each of states. In the European Union, a relative approach is used, in which the poverty line corresponds to the level of 50-60% of the average per capita median income. To identify the poor population, the European Statistical Agency (Eurostat) uses the AROPE (at Risk of Poverty or Social Exclusion) multidimensional poverty index, which takes into account data on family income and consumption, the situation on the labor market, various aspects related to housing, education, access to health services, etc [2].

Kazakhstan, according to domestic and international statistics, is a country with an average level of development. If we analyze domestic economic literature, journalism, we will come to the conclusion that Kazakhstan is a very rich country, because it has reserves of natural resources, a highly educated population and a vast territory. But there are no rich countries with a high proportion of poor people. With low levels of medial and modal incomes, that the proportion of the middle class and families living in prosperity barely reaches 20% of the country's population, this conclusion turns out to be indisputable.

Since 2000, the situation with the level of poverty has gradually improved. However, 2014 put an end to this positive trend. Starting in 2014, as the number of poor people began to rise, the country faced unprecedented economic pressure. Sanctions were imposed, oil prices collapsed. In such a situation, the real incomes of

the population crept down, and hopes for the eradication of poverty simply evaporated. Considering the current trends in Kazakhstan in reducing poverty in recent years. In 2019, compared to 2018, there was no decrease in the level of poverty, but on the contrary, there was an increase from 12.6% to 13.5%, when the target figure laid down in national projects is 6.6%. The last time such a level of poverty was observed in 2008 was 13.4%. Based on statistical data, this happened due to the fact that the subsistence minimum for six months increased by 7.1%, while the real disposable money income of the population decreased by 1.3%.

The real disposable cash income of Kazakhstani citizens grew by 0.8% in 2019, but this is not enough to compensate for the three-year collapse. Incomes of the population continuously fell from 2014 to 2017, and in 2018 they showed 0.1%. Due to a deep drop in previous years, the real disposable income of Kazakhstanis in 2019 remains below the level of 2014 by 7.5%. The difficulties experienced by low-income families include the inability to use material benefits; housing problems; Difficulties with scheduled payment of bills; social difficulties and health problems.

Crises are a regularity in the development of the world economy, affecting any country to one degree or another. In the 19th century there were two crises of the world economy, in the twentieth century. - eight, in the XXI century. the world economy can expect a reduction in the duration of economic cycles from 10-12 to 6-8 years. Therefore, economic crises will become more frequent, and all countries will face this, one way or another.

The socio-economic crisis that began in Kazakhstan in March 2020 against the backdrop of the coronavirus pandemic and a sharp decline in oil prices in the winter - spring of 2020 due to very difficult and initially unsuccessful negotiations with the OPEC + countries on the adoption of mutual and agreed obligations to reduce oil production.

Against the backdrop of challenges and threats facing society in the wake of a new global crisis, the choice of priorities for state social policy in the area of reducing the level of poverty of the population is of particular relevance. It is necessary to improve the existing ones, as well as to develop and introduce new effective mechanisms for reducing the level of poverty in the regions of Kazakhstan, in connection with which the study of the peculiarities of the phenomenon of Kazakhstani regional poverty and the search for the most effective ways to overcome it are of particular relevance.

The most effective ways to combat poverty are to reduce inflation and accelerate economic growth. As part of the tasks to increase the level of income of citizens, and exceed the growth rate of income of citizens, including the average wage, over the rate of inflation, regional poverty reduction programs include measures related to the indexation of wages of public sector employees, an increase in the volume of employers' guarantees provided to employees , the implementation of active employment promotion programs, the reduction of informal employment and the legalization of

"shadow" income, the stimulation of investment activity, the promotion of small and medium-sized businesses, the support of individual entrepreneurs and the self-employed. For example, in order to increase (regulate) the level of wages of employees in the budgetary and non-budgetary spheres in most regions, it is planned to index the wages of employees in the public sector to the level of inflation [3].

International experience in measuring poverty is based on the use of three different conceptual approaches - absolute, relative, subjective.

According to the absolute concept, the cost of goods necessary to meet the minimum physiological needs of a person is taken as the basis for calculating the poverty line, and, accordingly, those who have an income below the normative minimum are considered poor.

With a relative approach, the poor include people whose incomes do not allow them to maintain an acceptable lifestyle in society, since they are significantly lower than those of the general population. This approach takes into account not only whether an individual has a certain amount of money to meet minimal needs, but also the possibility of socialization, or, conversely, its absence due to various deprivations.

The subjective approach is based on the individual's self-assessment of his well-being and the ability to lead a lifestyle that is acceptable in the surrounding society [4].

Each of the concepts implies the development of monetary and non-monetary methods for measuring poverty, aimed at:

- determination of the size and characteristics of the population in need of social assistance;
- development of strategies to overcome poverty, as well as mechanisms for their implementation;
- monitoring and evaluating the effectiveness of the implementation of relevant programs and projects;
- comparative (including cross-country) analysis of the results of the implementation of measures to overcome poverty, etc [5].

The heterogeneous distribution of the number of poor citizens and the structure of poverty across regions are largely determined by the economic, demographic and geographical features of their development. Regional differentiation of poverty depends not only on the level of socio-economic development of the territory, the state of the domestic market and the competitive environment, infrastructure, industry and export orientation, the availability of resources, but also on the cost of living in the region, the volume of consumption of certain goods and services, the possibility of obtaining decent wages, access to education and healthcare, and other factors.

Summarizing information about the characteristics of regional poverty, the following features can be noted:

- below the poverty line, as a rule, are families with children under 7 years old, families with many children, families with disabled children, single-parent families;

– the level of material security of low-income families decreases as the dependency load grows, respectively, families with many children experience great material difficulties;

– among poor citizens, there is a high proportion of people with secondary and secondary specialized education;

– a high level of poverty is recorded in families where able-bodied citizens are unemployed, work part-time or receive low wages, which does not ensure the level of average per capita income in the family above the subsistence level.

The main factors affecting the level of regional poverty include:

– economic (low wages, unemployment, informal employment);

– demographic (incomplete and large families, families with a high dependency load);

– social (low minimum social benefits, "inability" to live, debts (loans), lack of life plans and self-confidence, family troubles (unhappiness), conflict within family relationships, disability, old age, poor health, bad habits of citizens);

– educational and qualification (low level of education, insufficient level of professional training, lack of demand for the education and qualifications received in the labor market);

– geographical (differentiation of the level of economic development of municipalities) [6].

In the course of studying the tools for reducing regional poverty, it was revealed that the architecture of building regional programs to reduce poverty, in general, meets the criteria defined for strategic program-targeted tools implemented at the republican level. At the same time, in some cases it is advisable to pay attention to the need and sufficiency of applying certain target indicators. The validity of the calculation of target indicators of regional programs, their expediency and sufficiency, and the relationship with the complex of planned activities raise questions. In a number of cases, insufficient attention has been paid to the analysis of the current situation related to regional poverty, which, in our opinion, is the cornerstone for making further management decisions.

The quality of the preparation of poverty reduction tools in the regions largely determines the achievement of long-term effects from the implementation of the tasks set, in this regard, it is advisable for the developers of regional programs to pay closer attention to the analysis of the current standard of living of the population in order to identify the factors and causes of poverty, the analysis of management decisions that were made earlier when solving similar issues, assessing the effectiveness of ongoing activities in the context of their comparison with the characteristics of the socio-economic development of the subject [7]. Obviously, activities and targets as elements of one balanced system should be interconnected and correlated with the goals and objectives of the regional program.

In the context of increasing socio-economic crises, poverty remains one of the main threats to the socio-economic development of the country. Therefore, at the

republican and regional levels, it is necessary to develop and implement new, more effective mechanisms for reducing its level, aimed at improving the situation on the labor market, promoting employment, increasing labor productivity, and raising wages both in the budgetary and non-budgetary sectors of the economy in accordance with productivity of employees.

Regional poverty reduction programs include measures related to wage indexation of public sector employees, an increase in the amount of employers' guarantees provided to employees, the implementation of active employment promotion programs, a decrease in informal employment and the legalization of "shadow" incomes, stimulation of investment activity, promotion of small and medium-sized businesses support for individual entrepreneurs and the self-employed.

Taking into account the current trends in the system of state social assistance, social support measures for poor citizens, provided for in most regional programs to reduce the share of the population with incomes below the subsistence minimum, are currently an effective tool to overcome regional poverty.

The effectiveness of the implementation of social support measures for the population, including the conclusion of social contracts, depends on their focus on the main target groups of the population that form the poverty profile of the subjects of Kazakhstan, the targeting of social assistance provided on the basis of compliance with the principles of need, as well as sufficient financial security of their implementation for the entire period program implementation.

References

1. M. Sehrawat and A. K. Giri, "Financial development and poverty reduction: panel data analysis of South Asian Countries," *International Journal of Social Economics*, vol. 43, no. 4, pp. 400–416, 2016.
2. T. Beck, A. Demirguc-Kunt, and R. Levine, "Finance, inequality and the poor," *Journal of Economic Growth*, vol. 12, no. 1, pp. 27–49, 2007.
3. J. Greenwood and B. Jovanovic, "Financial development, growth, and the distribution of income," *Journal of Political Economy*, vol. 98, no. 5, Part 1, pp. 1076–1107, 1990.
4. S. Claessens and E. Perotti, "Finance and inequality: channels and evidence," *Journal of Comparative Economics*, vol. 35, no. 4, pp. 748–773, 2007.
5. T. K. Ueda, "Financial deepening, inequality, and growth: a model-based quantitative evaluation," *The Review of Economic Studies*, vol. 73, no. 1, pp. 251–280, 2006.
6. L. Jiang, A. Tong, Z. Hu, and Y. Wang, "The impact of the inclusive financial development index on farmer entrepreneurship," *PLoS One*, vol. 14, no. 5, Article ID e0216466, 2019.
7. P. Zahonogo, "Financial development and poverty in developing countries: evidence from Sub-Saharan Africa," *International Journal of Economics and Finance*, vol. 9, no. 1, p. 211, 2017.

COMPOSITION, STRUCTURE OF THE PROPERTY OF THE ENTERPRISE AND SOURCES OF ITS ORIGIN. INCOME ACCOUNTING ON THE EXAMPLE OF "PRIORA" LLP

*Nurmagambetova L.,
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
KEEU named after M. Dulatova*

*Yarochkina Ye.
Candidate of Historical Sciences, Associate Professor
KRU named after A. Baitursynov*

DOI: [10.5281/zenodo.7935877](https://doi.org/10.5281/zenodo.7935877)

Abstract

The article discusses the activities of an enterprise that carries out entrepreneurial activities, regardless of the form of ownership, exist in order to receive income. The income of any enterprise is formed as a result of the implementation of the main and secondary activities. The process of income management largely affects the financial condition of the enterprise, as well as the list of regulatory documents governing the procedure for their accounting.

Keywords: income accounting, property, balance sheet, "Priora" LLP.

Introduction. It is customary to call the property of an enterprise buildings, structures, vehicles, machinery and equipment and other material assets used by the enterprise to carry out its financial and economic activities. The value of property in practice during the reporting period can both increase and decrease. The cost increases upon receipt of the property, or its modernization, decreases upon disposal. The value of the property is to be assessed by examining its composition as well as its structure. Changing the structure of property can reveal the sources of its occurrence. To analyze the composition and structure of the property of the enterprise, the information contained in the report on the financial position of the organization (balance sheet) is subject to disclosure.

An analysis of the property structure makes it clear to what extent the enterprise has certain funds and requirements to cover obligations, and what proportion of the enterprise's current assets occupy the balance sheet in the overall structure of the asset [1].

Material and methods. To reveal the indicated problem of the study, the author used various sources. The main material for the study was various data on the financial condition of the enterprise, on the example of Priora LLP, its revenue. The entity provided information on its balance sheet. The data provided by the enterprise helped to consider the share of working capital, asset, balance sheet and other state of the organization. To reveal the indicated problem of the study, the author used various sources. The main material for the study was various data on the financial condition of the enterprise, on the example of Priora LLP, its revenue. The entity provided information on its balance sheet. The data provided by the enterprise helped to consider the share of working capital, asset, balance sheet and other state of the organization. Exploring the economic processes of general scientific methods of cognition,

structural-functional and comparative approaches, collection of facts and observation, analysis and synthesis, a systematic approach, when studying the state of the financial well-being of an organization or, on the contrary, its failure. They also tried to predict the possible risks of the enterprise using the logical method, the historical method showed the place of the enterprise that it occupies in the modern structure of the region's economy.

Results. Having considered the composition and structure of the property of Priora LLP, we can conclude that the main share of the company's assets for the period 2020-2022 is occupied by short-term receivables. There is an increase in receivables in 2021 compared to 2020, however, in 2022, short-term receivables are reduced by 34,654.50 thousand tenge, and amount to 393,975.70 thousand tenge, but remain higher than this indicator in 2020 by 112,031.49 thousand tenge. The share of receivables in the structure of the company's assets is kept at the same level, within 85% -90%. So the share of receivables in 2020 amounted to 87.52%, and in 2022 - 85.35%, in 2021 this indicator was higher than in 2022 by 5.10%, and amounted to 90.46% (this information presented in the table of the composition and structure of the property of Priora LLP).

Cash in Priora LLP at the end of the reporting period ranged from 0.02 to 0.98% of the total asset structure of Priora LLP. So, the amount of cash as of December 31, 2022 amounted to 108.87 thousand tenge or 0.02% of the total value of the company's assets, for example, this indicator in 2020 amounted to 3 152.19 thousand tenge or 0.98% from the value of the property of the organization. But, not always, a decrease in the amount of cash in the accounts and cash of the enterprise at the end of the reporting period indicates that the enterprise is in need of working capital. Often, this indicator must be compared with the amount of liabilities, since with a rational distribution of funds, there should not be a large balance in their accounts.

Table 1

Composition and structure of the assets of the balance sheet of Priora LLP, thousand tenge

Name	As of the end						Changes from			
	2020 year	%	2021 year	%	2022 year	%	2020 year	%	2021 year	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cash	3 152,19	0,98	202,28	0,04	108,87	0,02	-3 043,33	-0,95	-93,41	-0,02
Short-term accounts receivable	281 944,20	87,52	428 630,20	90,46	393 975,70	85,35	112 031,49	-2,17	-34 654,50	-5,10
Stocks	27 192,56	8,44	20 538,35	4,33	48 471,53	10,50	21 278,97	2,06	27 933,18	6,17
Current tax assets	79,28	0,02	78,74	0,02	536,07	0,12	456,80	0,09	457,33	0,10
Other current assets	4 326,09	1,34	21 202,55	4,47	17 348,62	3,76	13 022,52	2,42	-3 853,94	-0,72
Total current assets	316 694,33	98,31	470 652,13	99,33	460 440,78	99,75	143 746,45	1,44	-10 211,35	0,43
fixed assets	5 445,45	1,69	3 083,46	0,65	1 133,96	0,25	-4 311,49	-1,44	-1 949,50	-0,41
Intangible assets			113,75		8,75		8,75	0,00	-105,00	0,00
Total non-current assets	5 445,45	1,69	3 197,21	0,65	1 142,71	0,25	-4 302,74	-1,44	-2 054,50	-0,41
Total property	322 139,78	100,00	473 849,34	99,98	461 583,49	100,00	139 443,71	0,00	-12 265,85	0,02

From the data in the table it can be seen that in the structure of the assets of the enterprise, current assets occupy a large part, this indicates the mobility of assets, which accelerates their turnover and strengthens the solvency of the enterprise [2]. The stocks of the enterprise, along with cash, are the working capital of the enterprise, and an analysis of their composition and structure can show how quickly their value can be turned into cash, or it will be attributed to the cost of production, in which case the cost will turn into cash only after payment for the goods sold. From the data in the table it can be seen that in the structure of the assets

of the enterprise, current assets occupy a large part, this indicates the mobility of assets, which accelerates their turnover and strengthens the solvency of the enterprise [3].

The stocks of the enterprise, along with cash, are the working capital of the enterprise, and an analysis of their composition and structure can show how quickly their value can be turned into cash, or it will be attributed to the cost of production, in which case the cost will turn into cash only after payment for the goods sold.

Table 2

Composition and structure of inventories of Priora LLP, thousand tenge

Name	As of the end						Changes from	
	2020 year	%	2021 year	%	2022 year	%	2020 year	2021 year
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Raw materials	23 328	86	15 311	75	14 323	30	-9 005	-988
Finished products	1 826	7	1 903	9	1 694	3	-131	-209
Goods	2 031	7	3 324	16	31 959	66	29 927	28 635
Other materials	7	0	0	0	531	1	524	531
TOTAL	27 193	100	20 538	100	48 507	100	21 315	27 969

Based on Table 2, we can conclude that in the cost of inventory of the enterprise, most of the raw materials and materials for the production of products, as well as goods for sale. If in 2020 the share of goods in the cost of all inventory was 7%, then this figure in 2022 was 66%. Such a large balance of goods for sale indicates that either the sale of the goods was not reflected in the accounting accounts on time, or the enterprise concluded an agreement for the supply of goods in January 2022 at the end of the year. In any case, the balance of inventories at the end of the period indicates the irrational use of funds and fuzzy income planning, and as a result leads to an increase in the amount of CIT, in view of the fact that corporate income tax is accrued on the amount of inventories remaining at the end of the period. tax.

The share of raw materials and materials for the period 2020-2022, on the contrary, is decreasing and in 2022 it is 30%, which is 56% less than in 2020 and 45% less than in 2021. As of December 31, 2022, the amount of raw materials and supplies is 14,323.00 thousand tenge, which is 9,005.00 thousand tenge less than in 2020 and 988 thousand tenge less than in 2021. The information that is given in the liabilities side of the balance sheet allows you to determine what changes have occurred in the structure of equity and borrowed capital, how much long-term and short-term borrowed funds are involved in the turnover of the enterprise, that is, the liability shows where the funds came from, to whom the company owes them. The financial condition of the enterprise largely depends on what funds it has at its disposal and where they are invested. Analyzing the table of the composition and structure of the liabilities of the balance sheet, it can be seen that the main

part of the sources of the property of Priora LLP are other short-term liabilities. In the total share of all property in 2022, other short-term liabilities account for 50.51% and amount to 283,843.00 thousand tenge, which is 22.43% less than in 2020 and 11.58% less than in 2021.

The decrease in the share of short-term liabilities has a positive effect on the financial condition of the enterprise as a whole.

It is possible to assume that this amount consists of other accounts payable to legal entities, and from the dynamics tending to reduce this amount, we can say that the company covers its obligations to a certain extent. The retained earnings of Priora LLP in 2022 is 177,643.09 thousand tenge, which is more than the indicator of retained earnings in 2020 by 110,108.19 thousand tenge, and by 59,196.48 thousand tenge more than retained earnings in 2021 year. Increasing the company's profit also indicates the stabilization of the financial situation. The share of retained earnings of the enterprise in 2020 was 20.96% in the total share of all sources of the enterprise's property. During the period under review, there is an increase in the share of retained earnings.

So in 2022, the share is 38.49%, which is 17.52% more than in 2020 and 13.49% more than in 2021. Unlike retained earnings and other short-term liabilities, short-term accounts payable are increasing, both in value terms and in specific weights. In 2021, this indicator increased and amounted to 31,978.92 or 6.75% of the total balance sheet liability. In 2022, short-term accounts payable amounted to 41,589.79 thousand tenge or 9.01%, which is more than this indicator in 2020 by 33,573.44 thousand tenge or 6.52%.

Table 3

Composition and structure of liabilities in the balance sheet of Priora LLP, thousand tenge

	As of the end						Changes from			
	2020 year	%	2021 year	%	2022 year	%	2020 year	%	2021 year	%
Hammehobanie										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Tax liabilities	11 208,74	3,48	28 818,77	6,08	8 824,50	1,91	-2 384,24	-1,57	-19 994,27	-4,17
Liabilities for other mandatory and voluntary payments	328,04	0,10	304,46	0,06	294,35	0,06	-33,69	-0,04	-10,10	0,00
Short-term accounts payable	8 016,35	2,49	31 978,92	6,75	41 589,79	9,01	33 573,44	6,52	9 610,87	2,26
Other current liabilities	234 954,64	72,94	294 203,48	62,09	233 134,66	50,51	-1 819,98	-22,43	-61 068,83	-11,58
Total current liabilities	254 507,78	79,01	355 305,63	74,98	283 843,30	61,49	29 335,52	-17,51	-71 462,33	-13,49
Authorized capital	97,10	0,03	97,10	0,02	97,10	0,02	0,00	-0,01	0,00	0,00
Retained earnings, uncovered loss	67 534,90	20,96	118 446,61	25,00	177 643,09	38,49	110 108,19	17,52	59 196,48	13,49
Total sources of property	322 139,78	100,00	473 849,34	100,00	461 583,49	100,00	139 443,71	0,00	-12 265,85	0,00

Based on the foregoing, it can be concluded that the property of the enterprise consists mainly of retained earnings of the enterprise, as well as other short-term liabilities, the authorized capital of Priora LLP is 97.1 thousand tenge, and did not increase in the period from 2020 to 2022. There are no borrowed funds from financial organizations in Priora LLP, which is also one of the positive factors in the company's activities. An indicator characterizing the ability of enterprises to pay for their obligations is the amount of own working capital. This value is calculated by formula (3).

$$COK = TA - TO, \quad (3)$$

Where TA - current assets of the enterprise, tenge;
TO - short-term liabilities of the enterprise (current liabilities), tenge.

As of 01.01.2022, the amount of own working capital amounted to 176,597.48 thousand tenge, this value in 2021 is 115,346.50 thousand tenge, an increase in the amount of own working capital indicates that the company strengthens the position of assets and increases the ability to assets to cover their liabilities. From the table of the composition and structure of the sources of formation of the enterprise's property, you can see the amount of retained earnings, but this amount falls into the statement of financial position, based on another report that makes up the financial statements of the enterprise. The profit and loss statement of the enterprise shows what income the organization received during the reporting period, and what items of expenditure occurred.

Table – 4

Profit and loss statement of Priora LLP for 2020-2022, thousand tenge

Indicators		2020 year	2021 year	2022 year
Income from sales of products and services	010	891 059	969 306	708 217
Cost of goods sold and services rendered	020	796 451	843 292	573 750
Gross profit (line 010 - line 020)	030	94 608	126 014	134 467
Financing income	040	-	-	-
Other income	050	1 970	1 130	981
Expenses for the sale of products and the provision of services	060	-	-	105
Administrative expenses	070	43 491	31 056	39 511
Financing costs	080	-	-	-
other expenses	090	4 725	32 016	21 282
1	2	3	4	5
Share of profit/loss of organizations accounted for using the equity method	100	-	-	-
Profit (loss) for the period from continuing operations (line 030+line 040+line 050-line 060 – line 070 - line 080 - line 090+-line 100)	110	48 362	64 072	74 549
Profit (loss) from discontinued operations	120	-	-	-
Profit (loss) before tax (line 110+-line 120)	130	48 362	64 072	74 549
Corporate income tax expense	140	6 336	13 161	15 353
Net profit (loss) for the period (line 130 - line 140) before minority interest	150	42 027	50 912	59 196
Minority share	160	-	-	-
Total profit (total loss) for the period (line 150-line 160)	200	42 027	50 912	59 196
Earnings per share	210	-	-	-
Other comprehensive income	220	-	-	-
Share of enterprises using the equity method	230	-	-	-
Total Comprehensive Income	240	42 027	50 912	59 196

The profit and loss statement of the Partnership shows that during the analyzed period there is a decrease in income from the sale of products and the provision of services. So, gross income in 2022 amounted to 708,217.00 thousand tenge, which is 182,842.00 thousand tenge less than in 2020, such a decrease is due to the coronavirus pandemic announced by the World Health Organization, many deliveries of goods were not made. Accordingly, the Partnership did not receive additional income. However, despite the decrease in income, the cost of goods sold and services rendered also decreased, the cost in 2022 decreased by 222,701.00 thousand tenge compared to 2020, and amounted to 573,750.00 thousand tenge. We also see that the

amount of other income of the organization has decreased. In 2020, the Partnership received income in the amount of 1,970.00 thousand tenge, however, other income by 2022 was reduced to the amount of 981.00 thousand tenge. Along with a decrease in income, cost and other income of the enterprise, there is instability in the increase and decrease in administrative and other expenses. Considering the administrative expenses item, it can be seen that in 2020 the general administrative expenses of the enterprise amounted to 43,491.00 thousand tenge, in 2021 there was a saving on this item in the amount of 12,435.00 thousand tenge compared to 2020, however, in 2022 we see an increase in the amount of administrative expenses in the amount of

8,455.00 thousand tenge compared to 2021. Other expenses of the partnership also tend to unjustifiably decrease and then increase. So in 2020, the item other expenses amounted to 4,725.00 thousand tenge, in 2021 this item increased almost 7 times and amounted to 32,016.00 thousand tenge, in 2022, other expenses decreased by 10,734.00 thousand tenge, and amounted to 21,282.00 thousand tenge, however, this amount is almost 5 times more than in 2020.

This raises the question, when receiving a high amount of profit, other expenses of the enterprise are low, when receiving low gross income, other expenses increase. This indicates incorrect cost planning, and a lack of control over the expenditure of the enterprise's funds [4].

One of the main tasks of the activities of the organization is the receipt of profit. However, not always the financial result of the work of an enterprise is positive. Accounting for financial results and the use of profits allows the organization of control lirovat current activities and plan further work. Each organization for internal control sums up the results of its activities. Such results are called financial results. It can turn out to be positive or negative. A positive result is also called the profit of an enterprise. It arises in a situation when income exceeds expenses. In other words, organization works "in plus". Profit as a whole signals the effectiveness of activities, however, if the analysis to analyze its dynamics (statistics for several years), then it is possible to reveal the growth or fall of its size, which speaks of results of work [5]. Loss appears in a situation when incomes do not cover expenses and enterprises functions "in the minus". The emergence of this phenomenon is an alarming signal for management, saying about inefficiency and the need to take measures to improve work. The implementation of accounting for financial results and the use of income is necessary for control activities of the company, tactical and strategic planning, as well as for external use zo va te lei who can use it to make a decision on investing the money of the investor or about the issuance of a credit to a banking organization. Accounting provides data for the analysis of the results of work. To account for the results of activities, there are several accounts, and their application depends on whether what kind of activity will get you income and incur expenses.

Income and expenses are divided into two groups:

- 1) from ordinary activities;
- 2) from other activities.

Activity, written in the constituent documents and characteristic for the organization, yavlyaeysya usual. To account for financial results from ordinary activities, account 5710 "Retained earnings (uncovered loss) and subaccount to him. Profit or loss from ordinary activities is reflected in the records:

Wire Content

Dt 6010 Kt 5710 from the profit of the organization

Dt 5710 Kt 7010 organization received a loss

Other types of activities include those that are not characteristics in work those firms. They can be called secondary incomes or races, since the organization

from the beginning does not plan to carry these expenses or receive such income.

Other incomes include:

- benefits from investments in valuable papers;
- positive differences that arise with the growth of the exchange rate;
- surplus, revealed in the course of inventory of property;
- credit debt written off in connection with the expiration of the limitation period for collection, etc.

Under other races they say:

- fines, penalties, forfeits, payments to counterparties or to the state budget;
- negative differences, appearing in connection with the fall of the currency exchange rate;

- Debt debt for the expiration of the statute of limitations, etc. Для учета прочих доходов и расходов предусмотрены счет 6280 «Прочий доход» и субсчета к нему. Прибыль или убыток от прочей деятельности отражаются записями:

Wire Content

Dt 6280 Kt 5710 from the profit of the organization

Dt 5710 Kt 7010 organization received a loss

Итоговый финансовый результат определяется по окончании года и отражается по счетам 5610 «Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток) отчетного года»

Wire Content

Dt 6010 Kt 5610 better net profit

Dt 5610 Kt 7010 for fix siro van loss at the end of the year

Profit is a distinct result of the firm's activities. But its receipt is not enough for further growth. In this regard, it is necessary to take into account the rational use of the profit. Net profit is recorded on account 5610 and arises after the payment of income tax. In the future, pure profit is distributed. Direction of net income defines management, they include:

- 1) repayment of losses that have arisen in past periods;
- 2) formation of a reserve capital;
- 3) payment of dividends to the company's participants.

The results of the company's activities are information that the company's management needs for internal control [6]. The result of the work can be either positive (profit) or negative (loss). Profit is usually perceived as an indicator of the effective operation of the enterprise. But a more accurate estimate can only be obtained by analyzing the dynamics of financial results. The decrease in the level of profit from year to year clearly speaks of the financial problems of the company.

If the profit remains at approximately the same level for several years, this also indicates a lack of efficiency of the enterprise. The work of the company can be recognized as effective only in case of positive dynamics, if the profit increases annually.

The appearance of uncovered losses is a wake-up call for any enterprise. It demonstrates the inefficiency of activities and requires the adoption of a set of

measures aimed at improving performance. An increase in the volume of losses indicates that management is not taking serious action to eliminate the problems that led to this situation. The result is usually the bankruptcy of the company.

If losses cannot be avoided, but their level decreases annually, this may indicate that the measures taken have been effective. But it may be worth considering additional options for getting out of a difficult situation. Accounting for financial results and their analysis is necessary for tactical and strategic planning. Depending on the results obtained, measures are developed that allow increasing the level of profit [7].

The study of indicators allows you to understand: whether the company correctly uses existing financial assets and liabilities; how significant is the impact of net profit on the structure of the organization's own capital; whether the expenses of the enterprise correspond to the level of existing profit; what factors positively influence the financial result, and what hinder its growth. Thus, the indicators of the company's financial results make it possible to evaluate the company's economic activity in all areas separately: production, sales, financial and investment activities. The analysis of these indicators is the basis for the economic development of the company and the stability of relationships with partners and contractors.

Along with the assessment of the profit and loss statement, indicators of financial results are such indicators as profitability and liquidity. The profitability indicator is an integral part of the analysis of financial results and plays an important role for the enterprise, showing its profitability [8].

Conclusion. Having considered the composition and structure of the property of Priora LLP, we can conclude that the main share of the company's assets for the period 2020-2022 is occupied by short-term receivables. There is an increase in receivables in 2021 compared to 2020, however, in 2022, short-term receivables are reduced by 34,654.50 thousand tenge, and amount to 393,975.70 thousand tenge, but remain higher than this indicator in 2020 by 112,031.49 thousand tenge. The share of receivables in the structure of the company's assets is kept at the same level, within 85% -90%.

Thus, the share of receivables in 2020 amounted to 87.52%, and in 2022 - 85.35%, in 2021 this indicator was higher than in 2022 by 5.10%, and amounted to 90.46%. Cash in Priora LLP at the end of the reporting period ranged from 0.02 to 0.98% of the total asset structure of Priora LLP. So, the amount of cash as of December 31, 2022 amounted to 108.87 thousand tenge or 0.02% of the total value of the company's assets, for example, this indicator in 2020 amounted to 3 152.19 thousand tenge or 0.98% from the value of the property of the organization. But, not always, a decrease in the amount of cash in the accounts and cash of the enterprise at the end of the reporting period indicates that the enterprise is in need of working capital. Often, this indicator must be compared with the amount of liabilities, since with a rational distribution of funds, there should not be a large balance in their accounts.

References

1. Lyakhovsky E.V. Analysis of the profit of the enterprise.-M.: VGUES.-2018.-S.134.
2. Maryanova S.A. Theoretical aspects of the study of the essence of the organization's income and expenses in the context of maximizing profits and minimizing costs.// Synergy of Sciences, 2017.-No. 12.-C.201-206.
3. Mislavskaya N.A. Professional values and ethics of accountants and auditors. Textbook, 2nd ed. (ed.: 2).-M., 2020.-170c.
4. Nabiullina R.G. Genesis of accounting information on financial results.//Synergy of Sciences, 2017. No. 14.-P.306-309.
5. Nikonenko A.N. Analysis of the main economic indicators of the enterprise.// Synergy of Sciences, 2017.-No. 10.-P.141-146.
6. Nurseitov E. O. Accounting in the organization.-Almaty: LEM, 2015.-432p.
7. Onescu D.I. Financial result and economic content of profit.//Synergy of Sciences, 2017.-No. 12.-S. 105-113.
8. Polyak GV Financial management: a textbook for academic bachelor's degree. 4th ed., revised. and add.-M.: Yurayt, 2019.-456 p.

HISTORICAL SCIENCES

EVACUATION AND ACTIVITIES OF THE STALINGRAD MILITARY AVIATION SCHOOL IN THE CITY OF KUSTANAI

Yarochkina Ye.

Candidate of Historical Sciences,

Associate Professor

KRU named after A. Baitursynov

DOI: [10.5281/zenodo.7935840](https://doi.org/10.5281/zenodo.7935840)

Abstract

The article discusses the process of evacuation of the Stalingrad military aviation school to the city of Kustanai, accommodation, organization of the training process for cadets. Military equipment was transported under its own power, there were interruptions with food. With the evacuation of the military state farm from the village of Rossoshka, the issue of food was partially resolved. Entire blocks were allocated for teachers and cadets in the city of Kustanai. As the cadets saw the city of Kustanai, many saw camels for the first time. During the period of evacuation in Kustanai, the school prepared a large number of pilots for the front, who became famous pilots who accomplished feats during the war. Some became cosmonauts in the future and in peacetime gave a lot to the country.

Keywords: Stalingrad military aviation school, evacuation, pilots, city of Kostanay.

Introduction. The need to provide specialised military personnel was a paramount task for the USSR and the Communist Party. With the change in military technologies and technical means, new military specialists were required for a change in the tactics and strategy of military combat, and they were also supposed to receive education in military educational institutions. As previously thought, it is no longer relevant or criminal in relation to the state. The USSR was in a difficult geopolitical situation, surrounded by not always friendly states, so the militarization of almost all spheres of society was a reasonable strategy at that time. The image of the enemy did not apply to a specific country but was more of a collective nature, but the citizens of the country were prepared according to the principle that "if there is war tomorrow", everyone should be ready. Therefore, the norms "ready for work and defence" (hereinafter TRP) developed so actively that they were aimed at the physical strengthening of the health and development of the Soviet citizen. But one thing is not a hindrance to the other, young people learned to jump with a parachute, army-crawling, throw grenades, provide medical assistance, own a weapon, shoot from it, and more.

Circles of radio operators, signalmen, paratroopers, and snipers appeared; of course, passing the norms and receiving the «Voroshilov shooter» badge became mandatory for a certain age group; everything and much more involved the preparation of Soviet people for military affairs. But one of the leading military units began to take shape: tankers and pilots. The image of a tankman and a pilot was popularised in feature films ("Hearts of Four", "Pilots", "Fighters", "Heavenly Slow-moving Vehicle") and in the works of Soviet writers. The creation and later reorganisation of various socio-political organisations, for example, the Society for the Promotion of Defence, Aviation, and Chemical Construction (hereinafter referred to as Osoaviakhim), contributed to the active militarization of the population and their readiness for war.

Therefore, the opening of military educational institutions was not accidental but important. The issue of creating a flight educational institution was constantly under control, was discussed, and "in the spring of 1928, at the Plenum of the Revolutionary Military Council of the USSR, it was decided to find a place for deployment, and on February 6, 1929, an order was issued to open the Stalingrad Military Aviation School No. Stalingrad Red Banner Proletariat, to determine the location of Stalingrad" [1,p.1-5]. It was difficult and honourable to enrol in a military aviation school; for the first time, only young people were admitted from factories according to party and Komsomol recruitment. The Stalingrad aviation school was one of the best in the country. It was she who had the honour of mastering new technology with the cadets. "On May 25, 1938, the military aviation school was transformed into an aviation school" [2,p.1-5]. Both boys and girls dreamed of being pilots. The legendary flights of Valery Chkalov, the development of airspace by women Zinaida Korotina, Polina Osipenko For a long time, her hairstyle was in vogue among girls, and girls who came to hairdressers for a haircut were asked to cut it "like Polina Osipenko". The training of cadets went on as usual, but the threat of war forced them to return to the status of a military aviation school with a one-year training period already in March 1941. With the outbreak of war, the school offered cadets an accelerated training programme. The main part of the graduates went to the front, having the skills of piloting the I-16 aircraft, and only a small part - the Yak-1, which were then very few. Before the start of World War II, the aviation school was commanded by Major General A.N. Sokolov, the chief of staff was Colonel I.N. Lyshenko, the commissar brigade commissar was I.K. Workers; and the assistant head of the school for flight training was Captain P.M. Afanasyev , who later became, already in the rank of lieutenant colonel, the head of the school [3,p.1-5].

Methodology. To reveal the indicated problem of the study, the author used various sources. Published archival materials, memoirs of participants in the Great

Patriotic War, cadets of the school, museum materials. This issue got the opportunity to be studied due to the publication by archivists, museum workers of archival documents, which gave access to their study. The general theoretical and methodological base was the civilizational-formational approach in revealing both the historical background and the specific description of the activities of the military aviation school, its activities at a new location. The article is based on the principles of historicism, objectivity and citizenship, using general scientific methods of analysis, dialectical categories of causality, possibility, reality. The most important moment of the theory of knowledge is used - this is practice as the basis of knowledge and the criterion of truth; to recreate the panorama of the activity of the object under study, the use of the logic of narration, particular methods of statistics, sociology in the form of content analysis of documents, interviewing participants in the events described, a survey, archiving and hermeneutics with a comparative historical method of verification and use of sources helped to recreate the panorama of the activity of the object under study. Taking into account the subject specifics and characteristics of the tasks set, the methodological basis of this study is the principles of system analysis, specifically - historical, institutional, structural-functional and comparative approaches to considering the role of the military aviation school in the training of military personnel in the Great Patriotic War and the preparation of a professional base for the post-war period.

Results. Kazakhstan has become a place for the transfer of many strategically important objects. The Stalingrad Military Aviation School of Pilots was evacuated to the city of Kustanai. Local historians note that there were two attempts to transfer the school at the end of 1941, when the Nazis approached Moscow. On December 20, 1941, the Kustanai Regional Executive Committee of Workers' Deputies and the Bureau of the Regional Committee of the Communist Party of Kazakhstan adopted a joint resolution on the allocation of more than 30 premises, five three-tonne vehicles, and 180 specialists in construction professions. The Stalingrad school began evacuation only in June 1942; 3594 personnel, 220 aircraft, and 77 wagons were supposed to arrive. The order of the Deputy People's Commissariat of Defence for Aviation, Lieutenant General Novikov A.A., was carried out immediately. The planes got under their own power, rose in alarm, and headed north, along the Volga. They landed on the left bank of the river, where the Kachinskaya aviation school was based. At the base, the equipment was being prepared for the final flight. In total, 214 vehicles of various types departed from Stalingrad, although there are discrepancies in the numbers in some reports. 212 units flew to the city of Kustanai; one had an accident, the other had a breakdown. The personnel went on a barge along the Volga, then in a wagon by rail. The equipment consisted of UTI training aircraft and, in addition to them, 42 Yak-1 and Yak-7 fighters and 20 donkeys. For the I-16, airfields were equipped in the villages of Ozerny and Fedorovka. A runway was built for faster "yaks" on the territory of today's airport of the

city of Kustanai * (founded in 1879 as Novo-Nikolaevsk, due to the confusion of sending mail since the city with that name existed in other provinces, renamed from 1893 to 1895 as Nikolaevsk, from February 1895 to June 17, 1997 as Kustanay, then Kostanay). By July 1942, a total of 4 aviation squadrons had arrived, and by August 18, 8 echelons with personnel and property had arrived. The city of Kustanai had a wide free space for airfields, flat terrain, and often clear weather. Planned training began on September 1, 1942. The conditions of the war demanded that the aviation school train a larger number of pilots, so it reached 9–10 issues per year, 800–900 fighter pilots each, while training focused on practise. Each lead instructor accounted for up to 100 or more trained fighter pilots. Major Pavel Mikhailovich Afanasiev, assistant head of the flight training school, constantly asked to go to the front, but in the rear he did a lot of work, preparing experienced military personnel.

The divisions of the school were located in dugout towns in the vicinity of Kustanai. Aircraft workshop No. 278, which arrived from the Voronezh region with 367 workers and employees, was located in the Dzharkulskaya machine and tractor station (hereinafter referred to as MTS) [4]. The headquarters, flight training department, reserve battalion, and other services were located in the city. Entire blocks in the centre of Kustanay were allocated for the aviation school. Some of those buildings, in one form or another, have survived to this day. In the city, buildings were allocated for her from the street. Lenin (Al-Farabi) to the street. Pavlova, including St. Kalinin (Altynsarin), St. Tolstoy, Insurgent, Gogol, and the school "40 Years of October" in Narimanovka. For the garrison, the aviation school provided the building on the street. Gogol, 59. Avimasters were located in Kustanai and Fedorovsky districts—Fedorovsky grain state farm and Dzharkulskaya MTS. There was not enough production space, and in January 1943 the city leadership transferred 434.1 square metres to the aviation school at the repair plant, as well as the premises of two unfinished and mothballed workshops with an area of 88.4 square metres, which the school had to complete on its own.

From the memoirs of one of the pilot cadets, Ivan Rudenko: "At first, training flights were carried out from a civilian airfield, which was behind the railway station, but this airport was needed to transport mail and other strategic needs, so the cadets flew from airfields in the villages of Ozernoe and Fedorovka, and also additionally allocated a place in the village of Zatobolsk, as they provided additional aircraft of the I-16 class" [5, p.3-5]. From February 1 to April 25, 1943, the areas located close to the city of Kustanai were sent to clear snow from taxiways, aircraft parking, access roads, and airstrips with 20–40 workers, from 5 to 15 carts with carters, and two or three tractor drivers . The aircraft-motor park was located in the field instead of hangars or other covered facilities. In frost, rain, and wind, technical personnel had to carry out repairs and technical preparation of aircraft in a few hours instead of the norm of 2-3 days. The engineering and technical staff worked with full effort.

Another historical fact deserves attention: in 1953, in the village of Fedorovka, Fedorovsky district, German Titov also arrived as part of a squadron of pilot cadets (his letter is kept in the museum of the district) [6, p.20] A., the second person who flew into space, a pilot-cosmonaut of the USSR]. As German Titov's desire to become a pilot arose, he recalls that "once a teacher's husband came to their village with golden buttons, shoulder straps, ties, and shiny shoes, and I asked, Where do they give all this? He replied that he was in aviation" [7, p.1-25].

This is partly why, when, in 1953, a graduate of the Titov school was drafted into the army, he asked at the military registration and enlistment office to send him to serve in aviation. Titov G. studied in Kustanai, and after graduating from college, he continued his education in Novosibirsk.

Some of the cadets were accommodated in the barracks, where the house-passage of the Yaushev merchants used to be (then the building was used as a store, then after the repair the regional museum of local history is located, which itself is the history of the region), part of the flight crew was placed in private apartments, rented a corner, and food was dealt with gradually. At first, and this is understandable, the cadets did not eat and fainted during flights. Sometimes it came that "the cadets themselves were looking for food, tried to exchange for something, buy milk and shaneski for 15 kopecks, and that's what they are fed with" [8, p.3-5]. To solve food issues, an evacuated military state farm from the village of Rossoshka was attached, with cows and land where rye and barley were sown. They were used to feed livestock, and part of them was used to feed teachers and cadets. The state farm is located south of the city along the Tobol River, in the village of Udar-nik (at present, the territorial settlement is part of the regional centre of the city of Kostanay and is one of the microdistricts). In winter, wolves often hunted, volunteers had to shoot, and the trophy was replenished with at least five or six individuals.

"For many guys who arrived in the city of Kustanai in August 1942, a picture of a provincial city appeared before their eyes, "one street was paved with cobblestones; in windy summer weather, it was covered with sand; and it stretched from the current thermal power plant (thermal power plant) to the shoe factory building (from evacuated objects) on the banks of the Tobol and bore the name of Lenin (now Al-Farabi Avenue), notes Ivan Rudenko in his memoirs; "such an appearance was characteristic of many towns, especially in difficult wartime" [9, p.60 -63].

"The city was small in its area; it occupied the territory from modern Narimanov Street (Narimanovskaya, a Tatar settlement, was located there and named after one of the famous people) to the Green Market along Pobedy Street, between plant No. 507 (514), where they produced gunpowder; it was located next to the thermal power plant and the railway station—a wasteland. With the advent of new cadets, accommodation was in the Central grocery store; at present, the Main Post Office (Kazpost) has been built in its place along Altynsarin Street. One of the cadets first saw camels here, on which they brought food from Tur-gay for sale at the bazaar [10, p. 3].

Conclusion. During the deployment in Kustanai from 1942 to 1946, the school trained 2444 fighter pilots for the front. In other matters, in 1946, the school decided not to return to the destroyed Stalingrad but sent it to the West Siberian District, where it worked until it was disbanded in 1961.

Among the graduates, there are about 100 heroes of the Soviet Union, and five pilots were awarded twice. The school gave a ticket to life twice: to the Hero of the Soviet Union, Air Marshal Evgeny Savitsky, Commander-in-Chief of the Air Force, and to the Hero of the Soviet Union, Air Marshal Pavel Kutakhov. During the post-war years, future pilot-cosmonauts German Titov and Boris Volynov were trained. But 21 cadets and an instructor pilot, who died during training flights, remained lying in Kustanai land. A monument was erected to them in Victory Park.

As long as we remember, the immortal regiment passes annually on Victory Day, and everyone who carries a portrait of his loved one gives them the opportunity to pass on Victory Day along the main square, then the Soviet Union's Red Square.

References

1. website <http://al-laces.ru/sssr/struct/school/vashstalingrad.php> Aviators of the Second World War 7th Military School of Pilots. Stalingrad Red Banner Proletariat.
2. Satalkina Galina. Kostanay forge of flight personnel. March 13, 2013./Newspaper Kazakhstanskaya Pravda
3. Satalkina Galina. Kostanay forge of flight personnel. March 13, 2013./Newspaper Kazakhstanskaya Pravda
4. Kostanay Regional Museum of History and Local Lore (KOIKM). IAF (scientific auxiliary fund) department VII. D.12628. List of enterprises evacuated to the Kustanai region on February 25, 1942. Top secret
5. Shibarshin E. They taught to beat the Nazis in the sky of Kustanay. / Our newspaper, 03.05.2018.-P.3.
6. Memoirs of a war veteran Lobach N.K. and old-timer Asliev Kh, Nalgiev A, Shashkova Z. Chernaya G., school teacher Isabayeva A.S. about the war, the history of the village and its life. Fedorovsky district, the village of Fedorovka. Field recording, recorded by the author of the article, Yarochkina E.V., during a conversation with residents, August-September 2019.-C.1-20.
7. Titov G.S. Seventeen Cosmic Dawns. - M., LPN, 1963.-25p.
8. Uryupin Yu. The airfield in Narimanovka and cosmonaut No. 2. Pages of the history of the Stalingrad school of military pilots associated with Kustanay. / Our Newspaper No. 24 (950) dated 11.06. and 18.06.2020.-C.3-5.
9. Yarochkina E.V. "Contribution to the victory of the Great Patriotic War of representatives of the Kustanai region and the city of Kustanai" International scientific conference: Astrakhan Petrovsky readings: "historical truth and memory of the Great Patriotic War", dedicated to the 75th anniversary of the Great Victory. - RF, Astrakhan: Astrakhan University. pp.60-63.
10. Shibarshin E. They taught to beat the Nazis in the sky of Kustanay. / Our newspaper, 03.05.2018.-P.3.

MATHEMATICAL SCIENCES

VI SINİFLƏRDƏ RİYAZİYYAT FƏNNİNİN “STATİSTİKA VƏ EHTİMAL” MƏZMUN XƏTTİ ÜZRƏ MATERIALLARININ TƏDRİSİNĐƏ GÖZLƏNİLMƏSİ ZƏRURİ OLAN PROSESSUAL MƏQAMLAR

İbrahimov F.N.

*ADPU-nun Şəki filialı,
pedagoji elmlər doktoru, professor
<https://orcid.org/0000-0002-0775-1048>*

Kərimova S.İ.

*ADPU-nun Şəki filialının
Təbiət fənləri və onların tədrisi
texnologiyası kafedrasının müəllimi*

PROCEDURAL POINTS THAT MUST BE EXPECTED IN TEACHING MATERIALS ON "STATISTICS AND PROBABILITY" CONTENT LINE AT MATHEMATICS SUBJECT IN THE VI CLASSES

Ibrahimov F.,

*Sheki branch of ADPU,
doctor of pedagogical sciences, professor
<https://orcid.org/0000-0002-0775-1048>*

Karimova S.

*Teacher of the Department of Natural
Sciences and their Teaching Technology
of the Sheki branch of ADPU
DOI: [10.5281/zenodo.7935838](https://doi.org/10.5281/zenodo.7935838)*

Xülasə

Məqalədə Riyaziyyat fənnində "Statistika və ehtimal məzmun xətti" müxtəlif ədədi kəmiyyətlərin orta qiymətinin təyin edilməsi və hesablanması, seçim zamanı təsadüflərin nəzərə alınması, toplanmış materialların təsnifikasi və qrafiklər üzrə təhlilin aparılması kimi məsələlərin şagirdlər tərəfindən öyrənilməsi məqsədilə VI sinifdə reallaşdırılmalı olan bilik və bacarıqların (gözlənilən nəticələrin) mündərəcəsi təqdim edilir. VI sinifdə "Statistika və ehtimal məzmun xətti" üzrə materialların "Məlumatların toplanması", "Seçilmiş məlumatın dəyişməsini xarakterizə edən cədvəlin qurulması", "Diaqram", "Histoqram", "Ədədi orta", "Moda və median", "Proqnozların verilməsi", "Hadisələrin növünün müəyyən olunması", "Azehtimallı və çoxehtimallı hadisələr", "Mümkün halların sayı", "Nisbətən mürəkkəb hadisələrdə əlverişli hallar sayı" mövzuları vasitəsilə reallaşdırılmasının məqsədə uyğun olduğu göstərilir. İşdə elmi mənbələrdən və iş təcrübəsindən əldə olunmuş materialların ümumiləşməsi əsasında təqdim edilən mövzular üzrə tədris prosesinin həyata keçirilməsinin məzmun və strukturlunun interpretasiyası verilir.

Abstract

In the article, the knowledge and skills (expected results) that must be realized in the VI grade in order to learn by students such issues as "Statistics and probability content line" in the subject of Mathematics, such as determining and calculating the average value of various numerical quantities, taking into account coincidences during selection, classifying the collected materials and conducting analysis on graphs) content is presented. "Data collection", "Building a table characterizing the change of the selected data", "Diagram", "Histogram", "Numerical average", "Mode and median", "Giving forecasts", "Determining the type of events", "Low-probability and high-probability events", "Number of possible cases", It is shown that its implementation through the topics "number of favorable cases in relatively complex events" is appropriate for the purpose. In this work, the content and structure of the implementation of the educational process on the presented topics is given based on the generalization of the materials obtained from scientific sources and work experience.

Açar sözlər: məzmun xətti; statistika və ehtimal; məlumat; kəmiyyətin orta qiyməti; təsadüflər; ədədi orta, moda və median; səpələnmə diaqramı; histoqram; hadisə və hadisələrin növləri; azehtimallı və çoxehtimallı hadisələr; mürəkkəb hadisələr; əlverişli hallar; mümkün hallar; asılı və asılı olmayan hadisələr.

Keywords: content line; statistics and probability; information; average value of the quantity; coincidences; numerical mean, mode and median; scatter diagram; histogram; events and types of events; low-probability and high-probability events; complex events; favorable circumstances; possible cases; dependent and independent events.

The actuality of the subject. From the analysis and summarization of the observation and other research

materials obtained during the last ten years, it is concluded that there are deficiencies both in the activity

of students and in the system of implementing the teaching process of teachers in the "Statistics and Probability" content line and errors exist. There are many reasons for these real manifestations, among which the presence of "theoretical and technological gaps" in the formation of the methodical system of teaching in the mentioned content line has a special place. Here, the main mistake is not expecting the necessary procedural points in the methodical system of teaching. Despite what has been said, the relevance of the topic is claimed by us.

Interpretation of generalizations formed on the basis of materials collected on the subject. In the Framework Document of the Concept of General Education (National Curriculum) in the Republic of Azerbaijan, the curriculum as a "conceptual document that enables the effective organization, purposeful and consistent implementation of all activities related to the educational process" includes standards, the necessary minimum, requirements for the training of students, technology and assessment issues in its content. In fact, each of these issues is contained in the curriculum as its component, important components. It is expected that these components interact with each other, complement each other, and be its logical continuation. [1; 167]. There have been various approaches to modernizing the training process, which they are unique in terms of methodological systems. The elements of "goal, content, means, form of organization" were included in the structure of the training system in a different way with the functions of providing opportunities, in other words, they were included in the system corresponding to the changing content of the principles of training. Active/interactive learning model and its methodical system are preferred in general education schools currently operating in Azerbaijan, which is adequate to the Curriculum adopted for the implementation of education (see [10-12] for more information).

In the subject of mathematics, "Statistics and Probability content line" was included in order for the students to learn such issues as determining and calculating the average value of various numerical quantities, considering coincidences during selection, classifying the collected materials and conducting analysis on graphs. Through this content line, in elementary grades, the study of issues such as performing probability experiments, collecting data and depicting them graphically is ensured, in upper grades, a deeper study of statistics and its impact on everyday life, and the formation of judgment and decision-making experience based on the collected data are created.[6 ; 66-68]

A student who completed his education in the sixth form:

5.1. Collects, systematizes, analyzes and presents statistical information.

5.1.1. Formulates relevant questions to collect the necessary statistical data.

5.1.2. Constructs a table or diagram that characterizes the change of selected data according to certain characteristics.

5.1.3. Finds the mode, median, and mean of the collected numerical data.

5.1.4. Makes predictions based on data analysis.

5.2. Understands and applies concepts of probability.

5.2.1. It distinguishes between low-probability and high-probability events.

5.2.2. Finds the number of favorable cases in relatively complex cases.

As it can be seen, the educational activity of VI graders on the mentioned content lines is realized in the direction of two main standards - "Collects, systematizes, analyzes and presents the results of statistical information", "Understands and applies the concepts of probability". In which the standards for the subject of mathematics cover the content that is important for all students within the framework of the general education course, describe the mathematical comprehension abilities, knowledge and skills of students, determine the issues that every student in the country can and should learn in the field of mathematics, and prepare students for the next level of education. .

Each standard objective covers several expected learning outcomes defined according to the levels of general education. As it is emphasized in scientific sources, in the content standard, knowledge acts as the sides of the unit with activity. [3; 84-85]

The student can achieve the content of mathematics through various activities. During his activity, he makes judgments to solve problems, proves mathematical propositions, connects the obtained data, develops a general mathematical model and presents it in different ways. The specified stages of student activity in the process of mastering the content ensure that the acquired knowledge and skills are more solid and long-lasting. Scientific sources rightly emphasize that the level of realization of the expected results of the students' educational activity depends on the "teaching situation (or tasks), teaching operations, dialectical unity of control and evaluation elements". Educational activity is a type of human activity, a unique form of personality social activity, training is an important characteristic of educational activity. [2; 150].

The compilers of the mathematics subject program and the authors of the textbook are of the opinion that it is appropriate to implement the materials on "Statistics and probability content line" in the VI class on the topics listed below.

Data collection; Building a table that characterizes the change of the selected information; diagram; Histogram; Numerical mean, mode and median; Providing forecasts; Determination of the type of events; Low-probability and high-probability events; Number of possible cases; A favorable number of cases in relatively complex cases.

Based on scientific sources and our work experience, we consider it useful to apply the content and structured technological approach interpreted below in the implementation of the educational process on the mentioned topics.

1. About the points to be focused on in the teaching of the topic "Data collection".

Standard: 5.1.1. Formulates relevant questions to collect the necessary statistical data.

The greatest importance of learning the subject by students is that it gives them the ability to gather the necessary information for solving various problems.

Students are told that in every life situation, the right decision is made when the necessary information is available. Before making any decision, it is necessary to collect certain information. This information can be collected in various ways. In order to collect information, the problematic situation should be defined, the methods of information collection should be clarified, the questions that serve to collect information should be selected, it should be determined whether the collected information is true or not, etc.

The teacher declares that there is a special field of activity dealing with these issues. That field is called "Statistics". The teacher provides such information to the students about the field of employment of "Statistics": Statistics deals with the collection, processing, comparison and analysis of information. Its purpose is to help people solve certain problems.

In the process of teaching the subject, it is useful for students to be involved in the following research based on what has been mentioned. [7; 92-93]

Research 1. You want to sell newspapers in your spare time, but you can only devote a certain part of the day to this business. In order to make the right decision in each area, it is important to have certain information. What you need to determine to determine whether a newspaper selling business is possible:

- 1) Which newspapers sell the most? 2) What time of the day are the sales more?
- 3) In which part of the city should you organize a sale? 4) How should the value be set?
- 5) Is there competition in this field? And so on.

Research 2. You want to buy a quality computer at an affordable price. You need to have some information to make the right decision. This information may include:

- 1) Where are computers sold? 2) What is their selling price? 3) Which computer produced in the company? 4) How is its quality? 5) What guarantee does the company provide? 6) What is the quality of work of the guaranteeing firm? And so on. [4; 832-833]

The teacher asks the following question: To what extent does the information collected based on the questions help to make any decision?

Students' opinions are listened to.

In the process of teaching the subject, tasks are systematized according to the research question "What is the importance of formulating relevant questions for data collection?" and are offered to students in groups or groups (on worksheets).

After the groups have presented their work, ideas about the importance of formulating relevant questions in obtaining statistical information are summarized.

2. The points to be selected as a point of view on the topic "Building a table characterizing the change of the selected data".

Standard: 5.1.2. Constructs a table or diagram that characterizes the change of selected data according to certain characteristics.

Students are told that gathering information is not enough to make a certain decision. It is important to present the collected data in various forms for processing and analysis. This is the most commonly used form of presentation. But the schedule should be made in a convenient form. [7; 94]

Therefore, the teacher involves the students in the research activity related to the construction of the table in a convenient form and learns the opinions of the students about why the presented form of the table is convenient.

In the teaching of the topic, it is recommended to formulate the research question as follows: What is the importance of creating a table in presenting information?

Students can work in groups or pairs to conduct research. Here, the teacher can give students the opportunity to freely choose the area where they will collect information.

Example:

I group. "Guys, what kind of sport would you like to play? - answer the question and make a table. In what form is it convenient to give the table? (Each student can suggest his own table form).

Group II. In order to choose the class leader, it was necessary to conduct a survey among students and draw up a table reflecting the results of the survey. In your opinion, what questions should be included in the survey for the correct selection of the leader? Make a schedule.

Group III. "What kind of art would you like to have in the future? - systematize the answers to the survey and make a table. Determine what percentage of the entire class is the number of students who chose each art.

Discussion of group presentation. Each group makes a table by formulating relevant questions. The table form is demonstrated during the presentation and evaluated by the students. The assessment is based on the clarity, concreteness, purposeful construction of the questions put to the collection of information, etc. is taken into account. The originality of the selected table form is evaluated by the same rule.

At the end of the lesson, the teacher summarizes the opinions expressed about the importance of tables in collecting and presenting information, and notes the importance of presenting information in the form of tables.

3. Important points to be expected in the methodical system of teaching the "Diagram" subject.

Standard: 5.1.2. Constructs a table or diagram that characterizes the change of selected data according to certain characteristics.

It is reported that the forms of selection of the diagram, which is considered to be one of the forms of information presentation, should also be appropriate. Various diagram forms are presented to the students through the computer. Questions are asked that determine which diagram shapes students recognize. Examples of these forms are described by students on the board. The teacher summarizes the information that the students said about the types of diagrams and lists them sequentially.

Research is being conducted around the question "What is the importance of constructing a diagram in presenting information?" [5; 891]

In the process of teaching the subject, tasks are systematized according to the research question "What is the importance of constructing a diagram in the presentation of information?" and are offered to students in groups or groups (on worksheets).

The construction of the diagram can be given in one of the office programs on the computer. The teacher gives his opinion about the importance of the diagram in collecting and presenting information, summarizes what has been learned about the forms of the diagram and when it is convenient to use which form.

It is recommended to conduct the assessment in the lesson according to the levels reflected below.

Level I: Has difficulty constructing a diagram that characterizes the change in data.

Level II: Constructs a diagram that characterizes the change of information with a specific instruction.

Level III: Constructs an appropriate diagram that characterizes the change in information.

4. Important points to be expected in the methodical system of teaching "Histogram" subject.

Standard: 5.1.2. Constructs a table or diagram that characterizes the change of selected data according to certain characteristics.

As a type of chart, it is considered appropriate to talk about the histogram separately. So, this type of diagram is more convenient for characterizing the change of information between certain intervals. In class V, students learned to construct a histogram for some data. Here, it is recommended that students construct a histogram of variable data with the help of Microsoft Word office software. [4; 835]

In the lesson, the research question can be formulated as follows: In what cases is it convenient to build a histogram?

Students are divided into pairs for the purpose of research. They build the histogram according to the task both by hand and on the computer in the worksheets given to them.

At the end of the lesson, the teacher lists the cases in which the histogram is constructed. Emphasizes the role of the histogram in presenting data that varies over intervals.

5. Summary of the methodical system for teaching the subject "Numerical mean, mode and median".

Standard: 5.1.3. Finds the mode, median, and mean of the collected numerical data.

The teacher asks the students questions in order to ask them what they know from the lower grades about finding the numerical mean, the largest difference, the mode and the median of the given numbers. Students' answers are listened to.

Students should know that finding the numerical mean, the largest difference, the mode and the median (statistical mean) of a numerical series is of great importance for data analysis and drawing conclusions.

The teacher gives a detailed explanation about the numerical mean, mode and median. Here, the teacher can explain to the students that the concept of the

largest difference indicates the length of the numerical sequence. It should be clarified to the students that "the length of the numerical sequence" refers to the difference between the largest and the smallest number participating in the numerical sequence. In the process of teaching the subject, students should be informed about bimodal numbers.

In the lesson, the research question is defined as follows: What is the role of finding the numerical mean, mode, and median in data analysis?

In the process of teaching the subject, the tasks are systematized according to the research question "What is the role of finding the numerical mean, mode, and median in the analysis of data?" and are offered to students in groups or groups (on worksheets).

At the end of the lesson, the teacher should note that finding the numerical mean, mode and median, based on the results of the research, plays a major role in solving many vital issues. It emphasizes the importance of finding these quantities in making any decision, in comparison, in examining how realistic the results are.

6. Summarizing notes on the methodical system of teaching the topic "Giving forecasts".

Standard: 5.1.4. Makes predictions based on data analysis.

The teacher addresses the class with the question "How can you tell whether any event will happen or not?". Students' opinions are listened to. Then the teacher clarifies the question: "How is it predicted that the weather will be sunny tomorrow?" Again, students' opinions are listened to. "What other events can be predicted?" is voiced by the teacher. There are discussions about how to make predictions about earthquakes, hurricanes, strong winds, and the speed of sea waves (it is appropriate to prepare a presentation on a computer).

The teacher addresses the class and gives information on how to make predictions of simpler events. He says that forecasts are made based on data analysis.

The teacher reminds the students that in the previous lessons we dealt with the issues of gathering, processing and presenting information. He offers them to discuss about making predictions.

In the lesson, in the text below, a research question is asked: Why is it necessary to make a forecast?

The teacher informs the students about the functions of the forecast.

In the process of teaching the subject, the tasks are systematized according to the research question "Why is it necessary to make a forecast?" and are offered to students in groups or groups (on worksheets). [5; 893]

It is recommended to conduct the assessment in the lesson according to the levels reflected below.

Level: Has difficulty making predictions by analyzing data.

Level II: Analyzes the data and makes a close prediction.

Level III: Freely predicts by analyzing data. [7; 99]

7. Interpretation on the topic "Determining the type of events".

Standard: 5.2.1. Determines the number of possible outcomes of trials.

The teacher brings to the students' attention that when predicting whether any event will happen in life, we often use such expressions: "it is impossible", "most likely...", you can be one hundred percent sure that...". Thus, we draw certain conclusions based on the analyzed data. You know that there are three types of events: "probable event", "impossible event", "random event". An event that will definitely happen based on given conditions is called a probable event. An event that will never happen under given conditions is called an impossible event. An event that either happens or does not happen based on given conditions is called a random event.

The teacher interprets various events, students' opinions about the possibility or impossibility of this or that event are heard (those events can be displayed on the computer in the form of slides).

By discussing several events, the characteristics of probable, improbable and random events are consciously perceived by the students. The research question in the lesson is as follows: How is the type of event determined?

In the process of teaching the subject, tasks are systematized according to the research question "How is the type of event determined?" and are offered to students in groups or groups (on worksheets).

It is recommended to conduct the assessment in the lesson according to the levels reflected below.

Level I: Makes mistakes when determining the type of event.

Level II: Identifies the type of event, but has difficulty explaining the idea.

Level III: Freely defines the type of event.

8. Points to be focused on in the methodical system of teaching the topic "Low-probability and high-probability events".

Standard: 5.2.2. It distinguishes between low-probability and high-probability events.

The teacher gives examples of events that are more or less likely to happen:

1. A coin has two sides, and the event of any of the heads falling is equally likely, because both of these faces are equally likely to fall.

2. There are 3 rollerball pens in the box. One of these pens is red and two are blue. Shamkhal took a pencil without looking at the box. This time:

a) the appearance of a blue pencil; b) Is the event of the red pen coming out equally likely? [8; 173]

Each event is discussed.

The research question in the lesson can be formulated as follows: When are events less likely or more likely?

The class is divided into groups for the purpose of research. In the worksheets given to each group, the teacher gives tasks in such a way that according to that task, the students distinguish the events that are more or less likely to happen.

At the end of the lesson, the teacher should make a generalization about low-probability and high-probability, equally probable events.

It is recommended to conduct the assessment in the lesson according to the levels reflected below.

Level I: Makes mistakes when determining the probability and probability of an event.

Level II: Determines the probability and probability of an event, but has difficulty explaining its meaning.

Level III: Freely correctly determines the probability and probability of an event.

9. A laconic comment on the topic "Number of possible cases".

Standard: 5.2.1. Determines the number of possible outcomes of trials.

The teacher poses the following problem to the students: how many two-digit numbers can be written using each of the numbers 0, 2, and 5 once? Time is given for research. All possible cases are written on the board: 20, 25, 50, 52. As you can see, the number of possible cases here is four.

Another task is used and the number of possible cases is determined as follows:

Aykhyan forgot the code of the entrance door, but he remembered that it consisted of four digits - "0" and "1". How many cases does he have to look at before he can open the door?

Solution: By default, the door code consists of four digits, and only the digits "0" and "1" are included in the writing. So, in writing the code, there can be three "0" and one "1", two "0" and two "1", and three "1" and one "0".

Each case is investigated:

1) Case with three "0" and one "1": 0001; 0010;

0100; 1000 - 4 cases;

2) Case with two "0" and two "1": 0011 ; 0101; 0110; 1010; 1100; 1001 - 6 cases;

3) Case with one "0" and three "1": 0111; 1011; 1101; 1110 - 4 cases.

Thus, it is determined that there are a total of 14 possible outcomes.

A point to note: Students sometimes find it difficult to understand the expression "possible cases". For this reason, the teacher should work as much as possible so that the students understand the meaning of this expression for each observed event. [4; 838]

It is advisable to apply the following research question in the lesson: How to determine the number of possible cases for an event to occur or not?

In the process of teaching the subject, the tasks are systematized according to the research question "How to determine the number of possible cases for an event to happen or not?" and are offered to students in groups or groups (on worksheets).

Generalization and inference: The teacher shares his ideas about methods of determining the number of possible outcomes in various events.

It is recommended to conduct the assessment in the lesson according to the levels reflected below. [7; 104-105]

Level I: Difficulty in determining the number of possible cases of an event occurring.

Level II: Determines the number of possible cases of occurrence of the event with the direction of the teacher.

Level III: Descriptively defines the number of possible occurrences of an event.

10. About the teaching of the topic "Number of favorable cases in relatively complex events".

Standard: 5.2.3. Finds the number of favorable cases in relatively complex cases.

In the previous lesson, the number of possible cases of occurrence of the event was investigated, the students acquired sufficient knowledge and skills. During this lesson, among the possible cases, the cases that are favorable for the occurrence of the event and their number are examined.

The following event (example) is called by the teacher, and the number of possible outcomes and the number of favorable cases of the occurrence of this event are discussed and clarified:

Research 1. What is the number of favorable occasions when a die is rolled with a score greater than 4?

Solution. There are 6 possible cases in a single roll of the dice. Since the scores greater than 4 are 5 and 6, the number of favorable cases is 2.

Research 2. Two dice are rolled. Find the number of favorable cases for the event that the sum of the points falling face up is 7.

The solution: We know that there are 36 possible cases when two dice are tossed simultaneously. Those with a total of 7 points falling on the upper face: (1,6); (2,5); (3,4); (4,3); (5,2); (6,1) becomes. The event that the total number of points is 7 is considered favorable and their number is 6. [8;178]

In this lesson, it is recommended to formulate the research question as follows: How to determine the number of favorable cases in complex events?

In the process of teaching the subject, the tasks "How to determine the number of favorable cases in complex events?" - systematized according to the research question and is offered to the students in groups or groups (on worksheets).

Generalization and conclusion: The teacher summarizes how the number of favorable cases is determined in relatively complex cases.

It is recommended to conduct the assessment in the lesson according to the levels reflected below.

Level I: Difficulty in determining the number of favorable occasions for an event to occur.

Level II: Determines the number of favorable cases of the occurrence of the event with the direction of the teacher.

Level III: Descriptively defines the number of favorable conditions for an event to occur.

* * *

Small summative assessment criteria

1. Apply appropriate questions to collect statistical data.

2. Builds a table that characterizes the change of information.

3. Builds a diagram that characterizes the change of information.

4. Finds the mean, mode and median.

5. Makes a forecast based on data analysis.

6. Defines the type of event.

7. Determines whether the event is unlikely or highly probable.

8. Determines the number of possible cases of occurrence of the event.

9. Determines the number of favorable cases in relatively complex events.[5; 897]

Small summative assessment tasks[8; 212]

Surname: _____ First name: _____

Number of correct answers: _____

Number of wrong answers: _____ Score: _____

1. To gather information about what your classmates will be doing during the summer holidays, formulate some relevant questions:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

2. The audience in the movie theater consisted of people in the age range of 15% 8 – 12 12% 12 – 16 25% 16 – 20 11% 20 – 24 and the rest. Determine the number of people in the age range 24-28. Construct a histogram based on the data.

3. Show the data given in the task in the form of a table and a pie chart. 2 –

4. Based on the given table, which athlete can be predicted to win the next competition?

Athletes	He won the victory number of games	That he was defeated number of games	The result
I	12	12	
II	8	16	
III	11	14	
IV	15	10	

5. The number a is located between the numbers 1 and 8. The number b is located between the numbers 12 and 15. Tell your thoughts about the occurrence of events, also waiting for the following conditions:

- a) $a > b$ _____
 - b) $a < b$ _____
 - c) $a = b$ _____
 - d) $a+b$ is even numbers _____
 - e) $a + b$ is located between 1 and 15 _____
-
-
-

6. In how many cases can the names Nail, Huseyn, Samir be arranged by changing their place? What are these cases called?

7. There are one white and one yellow ball of the same size in the bag. Without looking, they took a ball from the bag. Arrange the following events in order of increasing probability of occurrence: 15121

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| a) the white ball was removed; | b) the yellow ball was removed; |
| c) the ball was removed; | d) the apple was removed. |
-
-
-

8. Find the number of possible and favorable cases of the event that the sum of the points that come up when two dice are thrown once. 5

9. During the lotto game, there are stones numbered from - to - in the bag. A stone is removed without looking into the bag. What is the number of favorable cases for this stone to be an even number? 190

10. Numerical mean of the numbers a, b and c is 18. If a is 4, find the sum b and c

The result. The efficiency of teaching the materials of the mathematics subject on "Statistics and Probability" content line in the sixth grade has a conditioning effect on the correct determination of the necessary procedural points to be expected in the system of its implementation (adequate to the "system-structure" dialectic of the educational process), which among these points is the relevant experiences and the application of practical examples has a superior position.

References

1. Abbasov AN, Mammadzade RR, Mammadli LA Pedagogy: Muntakhabat (Teaching material for higher education institutions). Baku: Mütercim, 2021.
2. Alizade A.A. Psychological problems of the modern Azerbaijani school. Baku: Pedagogika, 2004.
3. Mehrabov AO Modern problems of Azerbaijani education. Baku: Mutercim, 2007.
4. Methodology of teaching mathematics based on the curriculum model in secondary schools of Ibrahimov FN. (Textbook). Baku: Mutercim, 2016.
5. Ibrahimov FN Philosophy, didactics, implementation technology of mathematical education in secondary general education schools (Textbook). Baku: Mutercim, 2018.
6. Ibrahimov FN Lectures on the methodology of teaching mathematics in general schools (Teaching materials). Baku: Mutercim, 2019
7. Ibrahimov FN, Abdurahmanov V.A. The technology of mastering the elements of probability theory in the process of implementing general mathematical education.
8. Ismayilova SC, Huseynova AT "Mathematics-6". (Textbook for the 6th grade of general schools). Baku: East-West, 2013. P. 159-181
9. Ismayilova SC, Huseynova AT "Mathematics-6" (Teacher's manual). Baku: East-West, 2013.
10. Yagubov MH and others. Mathematics (Teaching material). Baku: Abituriyent, 2011.
11. Veysova Z. Active /interactive training (Teachers' resource). Baku, 2007.
12. Makhmutov M.I. Modern lesson. M: Pedagogika, 1981.

PEDAGOGICAL SCIENCES

ВИКОРИСТАННЯ ДИСТАНЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЯК УМОВИ УСПІШНОЇ САМОРЕАЛІЗАЦІЇ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ

Бреславська Г.

*Кандидат педагогічних наук, доцент
МНУ імені В.О. Сухомлинського*

THE USE OF DISTANCE TECHNOLOGIES AS CONDITIONS FOR THE SUCCESSFUL SELF-FULFILLMENT OF FUTURE TEACHERS

Breslavskaya H.

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
V.O. Sukhomlynskyi National University*

DOI: [10.5281/zenodo.7935927](https://doi.org/10.5281/zenodo.7935927)

Анотація

У статті розкрито значення використання дистанційних технологій навчання на сучасному етапі розвитку дистанційної освіти у процесі підготовки майбутніх учителів. Визначено місце та роль дистанційних технологій навчання у системі вищої освіти. Зазначено, що з розвитком технічних можливостей методики та технології навчання, засоби навчальної діяльності викладача змінюються.

Abstract

The article reveals the importance of using distance learning technologies at the current stage of distance education development in the process of training future teachers. The place and role of distance learning technologies in the system of higher education is defined. It is noted that with the development of the technical capabilities of teaching methods and technology, the means of the teacher's educational activity are changing.

Ключові слова: професійна компетентність, дистанційні технології, самореалізація.

Keywords: professional competence, remote technologies, self-realization.

На сучасному етапі розвитку системи вищої освіти України відбуваються кардинальні зміни, нові інформаційні технології і дистанційні засоби навчання відіграють важливу роль при вдосконаленні системи освіти особливо в сучасних реаліях.

Вищі навчальні заклади повинні готувати та подавати навчальний матеріал з урахуванням сучасних дистанційних підходів до навчання, застосовувати інформаційно-комунікаційні технології у навчальному процесі, а та застосовувати навчальні засоби, які розміщено в мережі Інтернет. Однією із інновацій в організації освітньої діяльності у вищих навчальних закладах є введення дистанційної форми навчання для всього ВНЗ на різних навчальних платформах (Платформа Moodle; GOOGLE CLASSROOM та інші) [1].

Пандемія, війна та накладенні у зв'язку з цим обмеженнями, сприяли загальному переходу на дистанційне навчання. Переявагою даної форми навчання є гнучке середовище навчання, в якому студент, може як встановлювати свій власний темп, так і поєднувати свою освіту з роботою. Також однією з провідних причин вибору дистанційної освіти є географічні, тимчасові, економічні обмеження.

Проблемі впровадження дистанційних освітніх технологій присвячено низку робіт авторів. У тому числі А.А. Андреєв, М.Ю. Бухаркіна, З.А. Гасанова, Т.В. Громова, Т.Г. Везіров, М.А. Євдокимов, Ю.І. Капустін, Р.В. Колбін, Є.В. Коньков, Лебедєва М.Б., М.В. Моїсеєва, А.С. Петров, Є.С. Плат, В.І. Снегурова, В.І. Солдаткін, В.П.

Тихомиров, А.В. Хуторській та ін. Роботи цих та інших авторів створили наукові та методичні засади застосування дистанційних освітніх технологій. Накопичено досить великий досвід використання дистанційних освітніх технологій на практиці.

У зв'язку з цим дистанційні освітні технології отримали досить широке висвітлення і в нормативних документах, в науковій літературі, та застосування практици роботи закладів освіти. [3] Неважаючи на це, комплексна методика використання дистанційних освітніх технологій в закладах освіти з багатьох питань не достатньо опрацьована. Майже у всіх навчальних закладах створено та функціонує інформаційно-освітнє середовище, що дозволяє реалізувати дистанційні освітні технології, але можливості цього середовища найчастіше залишаються незатребуваними, дистанційні освітні технології не реалізуються в повній мірі або їх реалізація носить епізодичний характер. Така тенденція пов'язана, з одного боку, з відсутністю у педагогів готовності до реалізації дистанційних освітніх технологій повною мірою та відсутністю повноцінного методичного забезпечення для реалізації дистанційних освітніх технологій, з іншого боку.

Таким чином, комплексне впровадження дистанційних освітніх технологій в навчальні заклади для підготовки майбутніх вчителів є актуальним завданням. Вирішення цього завдання дозволить освітнім закладам реалізувати освітні програми з урахуванням індивідуальних особливостей здобу-

вачів освіти, відповідно до їх освітніх потреб та здібностей, що дозволить успішно само реалізуватися майбутнім вчителям.

Саме така особистісно-орієнтована парадигма освіти буде сприяти підвищенню ефективності процесу освіти, активізації пізнавальної діяльності здобувачів освіти, збільшення можливостей освітньої організації самостійної роботи студентів та успішній самореалізації.

Використання дистанційних освітніх технологій сприятиме реалізації особистісно-орієнтованого навчання у разі, якщо це буде націлено на вирішення конкретних педагогічних завдань. Використання дистанційних освітніх технологій не призводить до зменшення ролі інших технологій або їхньої повної заміни. Мета впровадження дистанційних освітніх технологій полягає у підвищенні ефективності освіти за рахунок реалізації особистісно-орієнтованої моделі навчання.

Існують протиріччя між: зміною вимог до освітніх результатів та освітнього процесу та переважанням традиційних освітніх технологій в організаціях освіти; необхідністю переходу на особистісно-орієнтоване навчання та відсутністю механізмів реалізації такого навчання в закладах освіти; величезними можливостями дистанційних освітніх технологій для реалізації особистісно-орієнтованого навчання та відсутністю у педагогів готовності використати ці можливості.

Одним із способів досягнення мети особистісно орієнтованого навчання можна вважати використання дистанційних освітніх технологій у процесі підготовки майбутніх вчителів [3, 5, 6].

Що стосується способів організації навчання з використанням дистанційних освітніх технологій, як умови успішної самореалізації майбутніх вчителів, дистанційне навчання передбачає не просте читання навчального матеріалу, а також інтерактивне його сприйняття та застосування знань на практиці.

Дистанційне навчання (ДН) - сукупність інформаційних технологій, що забезпечують доставку учнем основного обсягу досліджуваного матеріалу, інтерактивна взаємодія здобувачів освіти і викладачів в процесі навчання, надання студентам можливості самостійної роботи з освоєння досліджуваного матеріалу, а також в процесі навчання.

Дистанційне навчання в МНУ, здійснюване за допомогою комп'ютерних телекомунікацій, має наступні форми занять.

Чат-заняття навчальні заняття, які здійснюються з використанням чат-технологій. Чат-заняття проводяться синхронно, тобто всі учасники мають одночасний доступ до чату.

Веб-заняття: дистанційні заняття, конференції, семінари, ділові ігри, лабораторні роботи, практикуми та інші форми навчальних занять, що проводяться за допомогою засобів телекомунікацій та інших можливостей інтернету.

Для веб-занять використовуються спеціалізовані освітні веб-форуми - форма роботи користувачів з певної теми або проблеми з допомогою записів, що залишаються на одному з сайтів з встановленою на ньому відповідною програмою.

Від чат-занять веб-форуми відрізняються можливістю більш тривалої (багатоденної) роботи і асинхронним характером взаємодії учнів і педагогів.

Телеконференції проводяться зазвичай на основі списків розсилки з використанням електронної пошти. Для навчальних телеконференцій характерним є досягнення освітніх завдань.

Дистанційна освіта та інтерактивні методи навчання дозволяють успішно формувати у майбутніх учителів: здатність адаптуватися до вимог часу та контакту у групі; вміння встановлювати особисті контакти, обмінюватися інформацією різними способами; готовність прийняти відповідальність за діяльність групи; здатність висувати та формулювати ідеї, проекти; готовність приймати нестандартні рішення; здатність ясно і переконливо викладати свої думки, бути небагатослівним, але зрозумілим; здатність передбачати наслідки рішень; вміння ефективно керувати своєю діяльністю та часом. [6]

Дистанційне навчання можна розглядати як нову ступінь розвитку як заочного, так і очного навчання, на якій забезпечується застосування інформаційних технологій.

Істотна частина матеріалу освоюється не автономно, а в постійному спілкуванні з педагогом (консультації з телефону та Інтернету, лекції та семінари в режимі online). Постійний контакт із викладачем, можливість оперативного обговорення з ним питань, що виникають, як правило, за допомогою засобів телекомунікацій; можливість організації дискусій, спільної роботи над проектами та інших видів групових робіт під час вивчення курсу і в будь-який момент. Передача теоретичних матеріалів студентам у вигляді друкованих або електронних навчальних посібників, що дозволяє або повністю відмовитися від настановних сесій із приїздом у навчальні заклади, або значно скоротити їх кількість і тривалість.

Істотна частина матеріалу при дистанційному навчанню засвоюється не в аудиторіях, а за допомогою Інтернет-технологій, тобто є організованою і в основі своєї самостійною.

До основних переваг можна віднести: навчання за місцем проживання чи роботи, отже, розподілений характер освітнього процесу; гнучкий графік навчального процесу, який може бути або повністю вільним при відкритій освіті, або бути прив'язаним до обмеженої кількості контрольних точок (складання іспитів, on-line сеансів з викладачем), або до групових занять, а також до виконання лаборатораторних, чи семінарських. [5]

Не зважаючи на низку переваг існують і деякі недоліки дистанційного навчання: Відсутність прямого очного спілкування між здобувачами освіти та викладачем. Необхідність у персональному комп'ютері та доступі до Інтернету. Необхідність постійного доступу до джерел інформації. Потрібна хобора технічна оснащеність. Високі вимоги до завдання на навчання, адміністрування процесу, складність мотивації слухачів. Неможливо сказати, хто на іншому кінці дроту. Частково ця проблема вирішується із встановленням відеокамер на столі.

роні навчального та відповідного програмного навчання. Для дистанційного навчання необхідна жорстка самодисципліна, яке результат безпосередньо залежить від самостійності і свідомості учня. Як правило, студенти відчувають нестачу практичних занять. [4]

Можемо зробити висновок, що ефективність дистанційної освіти залежить від чотирьох основних факторів: ефективної взаємодії викладача та здобувача освіти, незважаючи на те, що вони розділені відстанню; використовуються при цьому педагогічних технологій; ефективності розроблених методичних матеріалів та способів їх доставки; ефективності зворотний зв'язок.

Враховуючи зміни у сучасній системі освіти та розвитку суспільства технологія дистанційного навчання займає важливе місце в системі вищої освіти. Правильна організація дистанційного навчання може забезпечити якісну освіту, що відповідає вимогам сучасного суспільства сьогодні.

Список літератури

1. Бацурівська І.В., Самойленко О. М. Технології дистанційного навчання у вищий освіті. URL:

http://www.confcontact.com/20110225/pe4_samojl.htm

2. Биков В.Ю. Проектний підхід і дистанційне навчання у професійній підготовці управлінських кадрів. URL: <http://www.ime.edu.ua.net/cont/Bukov1.doc>

3. Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні. URL <http://194.44.29.29/Files/PublicItems/FldDoc/7/Distanse.doc>

4. Кухаренко В.М., Рибалко О.В., Сиротенко Н.Г. Дистанційне навчання та умови застосування. Х., 2002. 320с.

5. Самойленко О.М. Теоретичні основи використання технологій дистанційного навчання при підготовці майбутніх вчителів математики у ВНЗ. Матеріали Міжнар. конф. «Впровадження електронного навчання в освітній процес: концепції, проблеми, рішення». Тернопіль, 2010. URL: <http://conf.fizmat.tnpu.edu.ua/?p=447>

6. Трайнев В.А., В.Ф. Гуркин В.Ф., О.В. Трайнев О.В. Дистанционное обучение и его развитие. 2-е изд . – М.: Изд.-торг. корпорация « Дашков и К», 2008. 294с.

**УЧИЛИЩНИЯ ДИРЕКТОР - МЕЖДУ НОРМАТИВНИТЕ ИЗИСКВАНИЯ И
ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА ПРИ ПЛАНИРАНЕ И РЕАЛИЗИРАНЕ НА УЧИЛИЩНИЯ ПЛАН-
ПРИЕМ В ПЪРВИ КЛАС**

Михалев В.

дпн

Варненски свободен университет „Черноризец Храбър“

**THE SCHOOL PRINCIPAL - BETWEEN THE REGULATORY REQUIREMENTS AND
CHALLENGES IN PLANNING AND IMPLEMENTING THE SCHOOL PLAN-ADMISSION IN THE
FIRST CLASS**

Mihalev V.

Ph.D of Pedagogy

Varna Free University „Chernorizetz Hrabar“

DOI: [10.5281/zenodo.7935944](https://doi.org/10.5281/zenodo.7935944)

Анотация

Актуалността на разглеждания проблем е продиктувана от въведените промени в нормативната уредба, свързани с прилагането на конкретни изисквания за прием на ученици, подлежащи на обучение в първи клас. В публикацията са очертани особеностите, свързани с изпълнение на план-приема по отношение на изискванията, които следва да се спазват от училищния директор и неговия ръководен екип. Очертани са важни задължения на училищния директор, които следва той да изпълни в процеса на неговото планиране, както и неговата по отношение на предизвикателствата пред които е изправен при осъществяване на неговата практическа реализация.

Abstract

The topicality of the problem under consideration is dictated by the introduced changes in the regulations related to the application of specific requirements for the admission of students subject to education in the first grade. The publication outlines the specifics related to the implementation of the admissions plan in terms of the requirements to be met by the school director and his management team. Important duties of the school director are outlined, which he should fulfill in the process of his planning, as well as his in relation to the challenges he faces in carrying out its practical implementation.

Ключови думи: директор, планиране, план-прием, ученици, целодневна организация на учебния ден.

Keywords: director, planning, admissions plan, students, all-day organization of the school day.

ВЪВЕДЕНИЕ

По смисъла на Закона за предучилищното и училищното образование училището е институция в системата на предучилищното и училищното образование, в която се обучават и възпитават ученици и се осигуряват условия за завършване на клас и етап. Немалка част от времето си учениците прекарват в училище. Това предполага *осмисляне и съзнателен избор на училището*, в което ще се обуславя ученикът в отделните етапи на обучение. В тази връзка приемът в училище е изключително важен както за самата институция, така и за учениците, които ще изберат да се обучават в нея и очакват мотивираща подкрепа, насърчаваща възможностите и потенциала на всеки от тях.

Дейностите по планирането и изпълнението на приема, осъществяван от училището, не бива да бъде разглеждан като определена кампания в определен период на учебната година. В училищният план-прием се отразяват *дългосрочните цели* за развитие на училището, определени с неговата стратегия и по своята същност той представлява добре осмислена *цялостна училищна политика*, чийто принципи произтичат от Закона за предучилищното и училищното образование, а именно:

- прозрачност на управлението и предвидимост на развитието на образоването;

- качество на образоването;
- ориентираност към интереса и мотивацията на ученика, към възрастовите и социалните промени в живота му, както и към способността му да прилага усвоените компетентности;
- гарантиране на равен достъп до качествено образование на всеки ученик;
- равнопоставеност и недопускане на дискриминация;
- запазване и развитие на българската образователна традиция;
- иновативност и ефективност в педагогическите практики и в организацията на образователния процес;
- автономия за провеждане на образователни политики, самоуправление и децентрализация;
- ангажираност на държавата, общините и юридическите лица с нестопанска цел, работодателите и родителите, за реализиране на образоването като национален приоритет [1, 1].

Условията и редът за *планирането, осъществяването и утвърждаването* на приема в държавните и общинските училища, са определени в Закона за предучилищното и училищното образование и в държавния образователен стандарт за организацията на дейностите в училищното образова-

ние. Отговорностите пред обществото за осигуряването и гарантиране на качествено образование, пораждат необходимостта от прецизиране на *задължителните изисквания* за организацията на училищния план - прием.

Училището реализира държавната образователна политика и нейните приоритети, при съобразяване с конкретните условия, при които функционира и се развива. Очакванията на обществото към училището непрекъснато растат, което изискава то да се променя, за да отговори на обществените интереси. Ето защо *планирането* на годишния прием, като съществена част от стратегията за развитие на институцията, дава възможност на всяко училище да изгради собствен облик с конкретна ориентация. Обединяващият принцип е разбирането за *единство и последователност*, както и амбицията за постигането на целите и резултати на изхода на обучението.

ОСОБЕНОСТИ ПРИ ПЛАНИРАНЕ НА УЧИЛИЩНИЯ ПЛАН - ПРИЕМ В ПЪРВИ КЛАС

В Закона за предучилищното и училищното образование са регламентирани условията за приемане на ученици по училищен план-прием. С него се определят броя на местата, на които учениците постъпват в първи клас. Законодателят е определил *отговорностите* на училищния директор в процеса на планиране и реализиране на план-приема на учениците в образователната институция, където той се определя от директора на училището преди началото на учебната година при условията и по реда на

приетите държавни образователни стандарти, а именно:

- държавен образователен стандарт за организация на дейностите в училищното образование;

- държавен образователен стандарт за физическата среда и информационното и библиотечното осигуряване на училищата;

- държавен образователен стандарт за финансиране на институциите;

С училищният план - прием се определят:

- броя на паралелките в I клас в училището;

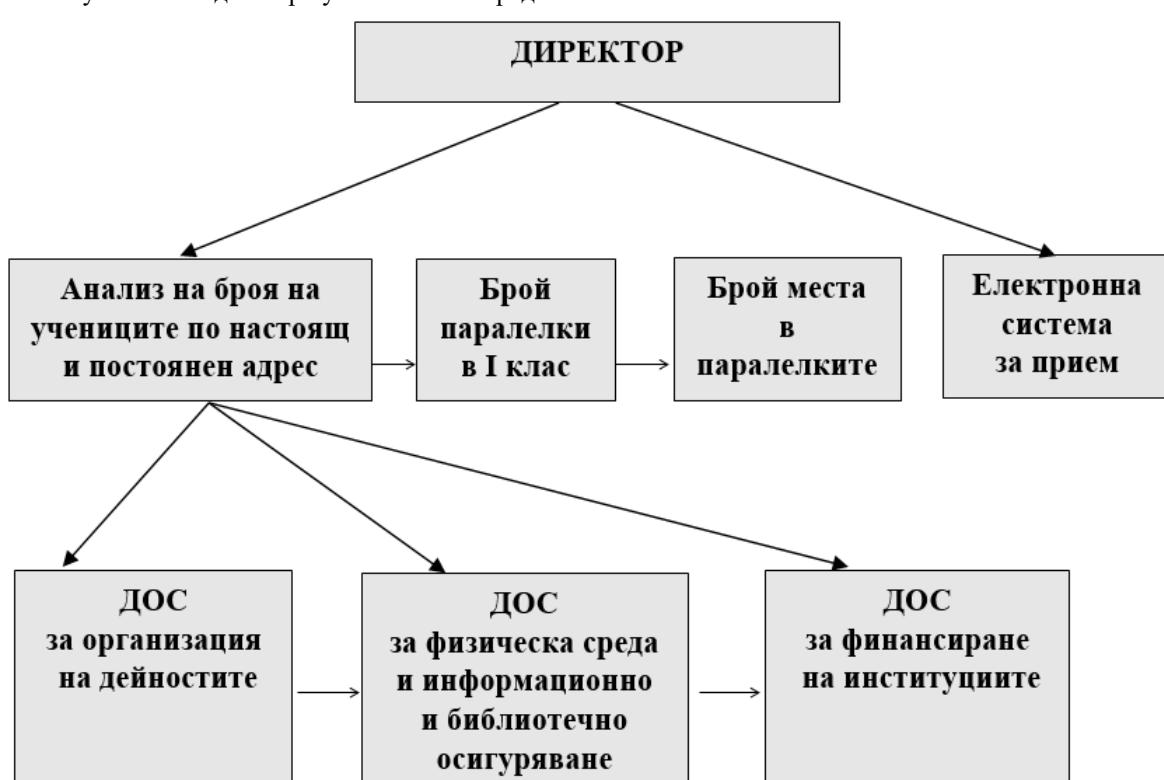
- броя на местата в паралелките в I клас;

- промяна на броя на паралелките в останалите класове и свободните места в тях;

- класове, за които се предвижда целодневна организация на учебния ден.

Съгласно разпоредбата на чл.8 ал.2 от Закона за предучилищното и училищното образование, училищното образование е задължително да навършване на 16 - годишна възраст и започва от учебната година, която е с начало в годината на навършване на 7 годишна възраст на детето. То може да започне и от учебната година с начало в годината на навършване на 6 годишна възраст на детето по преценка на родителя и при готовност за училище, удостоверена при условия и по ред, определени в държавния образователен стандарт за предучилищното образование [1, 3].

Процесът на определяне на училищния план-прием в първи клас в обобщен вид може да бъде представен на фиг.1 по следния начин:



фиг.1

Началото на училищното образование може да се отложи с една учебна година, когато здравословното състояние на детето не позволява постъпването в I клас, установено по ред, определен в държавния образователен стандарт за приобщаващото образование.

Задължителното обучение в първи клас може да бъде отложено по обективни причини за деца със специални образователни потребности, но за не повече от една учебна година, когато здравословното състояние и/или индивидуалните потребности на детето не позволяват постъпване в първи клас (Наредба за приобщаващото образование - чл.139 ал.1). Процедурата за отлагане от задължително обучение в първи клас се инициира със заявление, подадено от родителя на дете със специални образователни потребности до Регионалния център за подкрепа на процеса при приобщаващото образование (РЦППО). Към заявлението се прилагат приложени към него документи по чл.139 ал.2 от Наредбата за приобщаващото образование:

- протокол от лекарска консултивна комисия и/или други медицински документи на детето;
- удостоверение за задължително предучилищно образование, издадено от детската градина, в която се е обучавало детето, с препоръки за включване в допълнителна подкрепа за личностно развитие;
- други документи с информация за детето, включително от изследвания и консултации, след събеседване с родителя и след извършено от регионалния екип наблюдение на детето;
- становище от екипа за подкрепа за личностно развитие, в случай че за детето е бил сформиран такъв.

РЕПЛРДУСОП¹ трябва да вземе решение за отлагане от задължително обучение в първи клас в срок до 30 юни на всяка календарна година. В тази връзка неговия директор утвърждава график за извършване на дейностите по отлагане от задължително обучение в първи клас и определя срок за подаването на заявлението от родителите на деца със специални образователни потребности. Такъв срок за подаване на заявлението за отлагане, с приложението към тях документи, може да бъде от 1 до 5 юни на съответната календарна година. Графикът за дейностите следва да бъде поставен на обществено достъпно място и публикуван на интернет страницата на РЦППО² и на съответното регионално управление на образованието. За да вземе решение за отлагане от задължително обучение в първи клас, регионалния екип извършва наблюдение на децата, за които родителите им са подали заявление. Наблюдението се извършва в срока, определен в графика на дейностите, утвърден от директора на РЦППО.

Регионалният екип взема решение за отлагане по обективни причини на задължителното обуче-

ние в първи клас не само след извършеното наблюдение на детето, но и задължително след събеседване с родителя. При събеседването се обсъжда както преценката на специалистите, осъществили наблюдение, така и възможностите на детската градина за оказване на допълнителна подкрепа за личностно развитие съобразно индивидуалните потребности на детето. Възможностите за събеседване с родителя са различни. Това може да стане по време на осъществяваното от екипа наблюдение на мястото, където се извършва. Събеседването може да стане и в хода на заседание на регионалния екип по време на вземането на решение. В този случай събеседването е индивидуално с всеки конкретен родител [7, 34-35].

И в двата възможни варианта, родителите трябва да са запознати с графика на дейностите по отлагане от задължително обучение в първи клас, който регионалният екип спазва. Когато решението на регионалния екип е за отлагане по обективни причини от задължително обучение в първи клас, съгласно разпоредбата на чл.139 ал.4 от Наредбата за приобщаващото образование, за детето в подготовителна група в детската градина или в училището се осигурява допълнителна подкрепа за личностно развитие съобразно индивидуалните му потребности [7, 35].

За решението на регионалния екип писмено се уведомява:

- родителят на дете, заявил желание за отлагане по обективни причини на задължителното обучение в първи клас;
- директорът на детската градина, която следва да осигури допълнителна подкрепа;
- директорът на училището, в чийто списък по чл. 47 ал.1 от Наредба №10/1.09.2016 г. за организация на дейностите в училищното образование, подаден от съответната община, е включено детето, което следва да постъпи в I клас.

Административноноказателните разпоредби на Закона за предучилищното и училищното образование предвиждат санкции за родителите, които не запишат децата си, подлежащи на задължително предучилищно или училищно образование, в детската градина или училище (Закон за предучилищното и училищното образование 2016, - чл.347 ал.1).

Съгласно чл.47 ал.1 от Наредба №10/1.09.2016 г. за организация на дейностите в училищното образование, общините изготвят списък на децата, които следва да постъпят в I клас, с включен постоянно и настоящ адрес, и го изпращат в срок до 31 януари в училищата. За населените места с повече от едно училище децата в списъка се разпределят по прилежащи райони за обхват. При планирането на приема в първи клас, директора на училището следва да се съобрази с:

¹ Регионален екип за подкрепа на личностното развитие на деца и ученици със специални образователни потребности.

² Регионалния център за подкрепа на процеса при приобщаващото образование.

- броя на учениците от списъкът, изготвен от общинската администрация по настоящ и постоянен адрес;
- възможностите, които предоставя материалната база на училището, съобразно държавния образователен стандарт за физическата среда и информационното и библиотечното осигуряване на училищата;
 - наличието на правоспособни учители;
 - стратегията на общината.

При спазването на посочените изисквания училищния директор и неговия екип са изправени пред някои **предизвикателства**:

1. Списъците от общините на децата, които следва да постъпят в първи клас, подадени чрез служба ГРАО често са непълни, неточни и неактуализирани. При извършен обход от училищния екип се констатира, че много от децата не живеят на посочените адреси, поради промяна на местоживеещето (в друг град, в чужбина). Надеждността на получената информация от общините в големите градове чувствително затруднява директора на образователната институция да планира реален и изпълним прием на ученици, които обхващат съответния прилежащ район на училището. В такива случаи е възможно директора на училището да планира по-голям прием на ученици, имайки предвид направления от него анализ на получените данни от списъците на учениците, живеещи по постоянен и настоящ адрес.

2. Приемът на ученици в първи клас се осъществява посредством електронна платформа, в която могат да кандидатстват и родители, чийто деца живеят извън границите на определения за съответното училище район. Мотивите за тяхното кандидатстване в желаното от тях училище, което обаче попада извън района в който живее детето им са свързани предимно с получена информация за наличие на ефективната организация на обучение, високи резултати на учениците и прилагане на инновативни практики на управление на образователната институция за която кандидатстват. Именно въведенияя принцип на райониране често се оказва пречка за удовлетворяване на тези желания на родителите. Установената практика за райониране до известна степен дава отражение на план-приема в училищата в големите градове и във висока степен гарантира неговото изпълнение от гледна точка на ефективно използване на материалната база. Наблюдава се и друга тенденция, където големи училища с добра материална база и условия за обучение не могат да запълнят капацитетните си възможности, поради неизпълнен план-прием, което налага да бъде направен задълбочен анализ на причините за неизпълнение.

3. Директорите на училища са изправени и пред друго предизвикателство, свързано с двусменния режим на обучение, при който в една училищна сграда се обучават голям брой ученици от две училища. Поради недостиг на класни стаи и недостатъчен сграден фонд се стига до намаляване на план-приема на ученици от първи клас, тъй като не

може да се изпълни волята на законодателя за задължително осигуряване на целодневна организация на учебния ден. Предприемането на мерки от страна на училищните директори за ограничаване на план-приема води до негативни последици за училищната организация, свързани с редуциране на утвърдения щат за учителски длъжности. Поради тази причина училищни директори в училища, в които се обучават голям брой ученици организират целодневна организация само за учениците от първи клас, а за учениците от останалите класове от начален етап такива групи не могат да бъдат формирани. Въпреки, че този въпрос не стои в полето на правомощията на директора, той е длъжен да изпълни волята на законодателя за осигуряване на целодневно обучение за всички ученици от втори, трети и четвърти клас. Това предизвикателство често е съпътствано с проблеми, свързани с привличането и задържане на учениците в начален етап и поражда негативни последици. Дори да се приеме, че е налице материална база за организиране на целодневно обучение за учениците от начален етап, то все още няма нормативен документ с който да бъде регламентирано основание за подбор за включването на голям брой деца в групите за целодневно обучение. Ако в едно училище се обучават 140 ученици от първи клас, организирани в 6 паралелки, то при осигурени материални условия е логично техните родители да желаят децата им да продължат обучението си в начален етап в режим на целодневна организация на учебния ден, отчитайки обстоятелството, че и двамата родители упражняват труд в рамките на цял работен ден.

4. Допуска се разрешаване на завишен прием на ученици в паралелки от първи клас над нормативно установения, поради интензивно застрояване на жилищни райони, което води до нарастване на броя на учениците, подлежащи на задължително обучение в първи клас, чието местоживеещо е района на съответното училище. В тези случаи броя на учениците достига 28, който не съответства на стандарта за физическа среда, определен с подзаконов нормативен акт. С разрешаването на завишен прием в паралелките на учениците от първи клас се получава свръхнатоварване на материалната база на един училища за сметка на други, които трудно успяват да формират паралелки в условията на недостатъчно добра пълняемост и трябва да бъдат дофинансириани със средства от общинския бюджет след решение на съответния общински съвет.

5. В периода до началото на учебните занятия и след първоначално записване на учениците от първи клас настъпват промени по отношение на пълняемостта на паралелките, поради това, че някои родители променят местоживеещото си или кандидатстват за други свободни незаети места в други училища, което нарушива нормативното изискване за броя на учениците в паралелките.

Директорът на училището е **задължен** да представи проект за училищен план - прием на обществения съвет в училището за становище, съгласно разпоредбата на чл. 269 ал.1. т. 10 от Закона за предучилищното и училищното образование и

изискването на чл.16 ал.1 т.10 от Правилника за създаването, устройството и дейността на обществените съвети към детските градини и училищата.

Когато планира броя на паралелките в първи клас и броя на учениците в тях, директорът на училището следва да се съобрази с изискванията на Наредбата за финансирането на институциите в системата на предучилищното и училищното образование, където:

- минималният брой ученици за сформиране на паралелка в първи клас е 16, а максималният - 22;

- втора и следваща паралелка се формират при условие, че предходната паралелка или предходните паралелки са формирани с максимален брой ученици (22) и е налице остатък, равен на минималния брой ученици съгласно изискванията на наредбата (16).

Налице са и други възможности за сформиране на паралелки в първи клас, при спазване и на други нормативни изисквания, които директорът на училището трябва да има предвид при планиране на приема в първи клас:

- формиране на две паралелки при минимален брой 13 ученици;
- формиране на три паралелки при минимален брой 17 ученици.

При определянето на броя на паралелките броят на учениците в тях може да се завиши до:

- двама ученици, когато паралелките са повече от една в клас;
- трима ученици, когато паралелката е единствена в класа.

В особени случаи при определяне на броя на паралелките, броят на учениците в тях може да се завиши и над тези стойности, но само след разрешение на министъра на образованието и науката по мотивирано предложение на директора на училището. Мотивираното предложение се изпраща до началника на Регионалното управление на образованието, който представя всички предложения в региона със свое становище пред министъра на образованието и науката за разрешение. Тези дейности се извършват след записване на учениците и непосредствено преди началото на учебната година, но директорът на училището следва да познава тези възможности и да ги има предвид още при планирането на училищния прием.

В случай, че броят на децата, достигнали възраст за постъпване в първи клас в съответното населено място е по-малък от 16, директорът може да се възползва от изключението, посочени в Наредбата за финансирането на институциите в системата на предучилищното и училищното образование. В нея се допускат отклонения от минималния брой на учениците (в първи клас - 16 ученици) при защитените училища, както и в училищата, които получават средства за концентрация на ученици от уязвими групи, без да е необходимо съгласие от финансирания орган или на началника на регионалното управление на образованието. В

останалите случаи се иска разрешение от финансирания орган (при брой на учениците не по-малък от 10).

Когато училището не е единствено в населеното място, при планирането на приема в първи клас директорът трябва да спази определени изисквания:

- В случай, че планира прием на първокласници, чийто брой е по-голям от броя на децата от прилежащия район за обхват на училището, преди утвърждаването на училищния план-прием, след съгласуване с финансирания орган, задължително следва да информира началника на РУО за възможността за осигуряване на целодневна организация за всички ученици. Информацията включва:

- възможност за осигуряване на целодневна организация на учебния ден за учениците;
- налична материално-техническа база;
- обезпечаване на полудневната организация на учебния ден преди обяд.

Въз основа на тази информация началникът на регионалното управление на образованието своевременно изразява становище по проекта на училищния план-прием, с което директорът е длъжен да се съобрази при утвърждаването му.

- в друг случай: когато броят на бъдещите първокласници от прилежащия район за обхват е по-голям от планираните места, директорът на училището се съобразява с критериите по чл.43 от Наредба №10/01.09.2016 г. за организацията на дейностите в училищното образование.

ПЛАНИРАНЕ НА ГРУПИ ЗА ЦЕЛОДНЕВНА ОРГАНИЗАЦИЯ

Броят на групите за целодневна организация на учебния ден в училищата също се определя с училищния план-прием в началото на учебната година, както следва:

- когато задължителни, избирами часове и самоподготовка се съчетават в смесен блок сутрин и след обяд (допуска се само за начален етап), минималният брой ученици е съгласно нормативите на съответните паралелки (т. е. минимум 16 ученици);

- когато задължителните и избирамите учебни часове се провеждат в самостоятелен блок до обяд, а часовете за самоподготовка - следобед, като се раздели броят на учениците на норматива за максимален брой (25 за начален и прогимназиален етап) и се формират самостоятелни или сборни групи; нова група в неспециализираните училища се образува при остатък 16, а в специалните училища – при остатък 8 и повече ученици.

В този случай при определяне броя на групите нормативът за максимален брой ученици в група може да се завиши, но с не повече от 10 на сто (т. е. до 28 ученици в група). От друга страна, при недостатъчен брой ученици за образуване на групи при спазване на норматива за максимален брой, две групи се формират при минимален брой 16 ученици във всяка от тях. Когато групата за целодневна организация на учебния ден е единствена в населеното място, броят на учениците може да е под определения минимален брой (16), но не по-малко от 10.

При недостатъчен брой ученици за сформиране на групите за дейностите по самоподготовка, по организиран отдих и физическа активност и за заниманията по интереси учениците от една или няколко паралелки от различни класове могат да се разпределят в общи групи, ако са в рамките на един и същи етап.

УТВЪРЖДАВАНЕ НА УЧИЛИЩНИЯ ПЛАН-ПРИЕМ

Училищният план-прием за предстоящата учебна година се утвърждава със заповед на директора в срок до 30 март след становище на обществения съвет и се публикува на интернет страницата на училището. До 10 април директорът информира началника на регионалното управление на образованието и финансирация орган за утвърдения училищен план-прием за предстоящата учебна година.

ОСЪЩЕСТВЯВАНЕ НА УТВЪРДЕНИЯ ПЛАН-ПРИЕМ

За осъществяване на приема в първи клас за всяко населено място с повече от едно училище общините разработват *електронна система за прием*, в която *водещ критерий* е близостта на училището до постоянния/настоящия адрес на детето и определят прилежащи райони на училищата за обхват на учениците. Когато броят на учениците в прилежащия район е по-голям от броя на местата в утвърдения училищен план-прием, при осъществяването на приема, *училищната комисия* следва да се съобрази със системата за прием на съответната община и с изискванията на чл.43 и чл.43а от Наредба №10/1.09.2016 г. за организация на дейностите в училищното образование. Водещ критерий в този случай е *близостта на училището* до постоянния/настоящия адрес на детето в съответствие с определения за училището прилежащ район за обхват на учениците.

При спазване на водещия критерий, децата, за които е подадено заявление за приемане в училището се разпределят в четири групи, като за разпределенето в групите се взема посоченият в заявлението адрес, който е по-благоприятен за ученика. Групите са следните:

- първа група - деца с постоянен/настоящ адрес в прилежащия район на училището и постоянноят/настоящият им адрес не е променян в последните над 3 години преди подаване на заявлението;
- втора група - деца с постоянно/настоящ адрес в прилежащия район на училището повече от 1 година, но постоянноят/настоящият им адрес е променен в периода през последните от 1 до 3 години преди подаване на заявлението;
- трета група - деца с постоянно/настоящ адрес в прилежащия район на училището, но постоянноят/настоящият им адрес е бил променен през последната една година преди подаване на заявлението;
- четвърта група - деца с постоянно/настоящ адрес извън прилежащия район на училището към деня на подаване на заявлението.

Деца, чиито братя или сестри до 12-годишна възраст са ученици в същото училище, се разпределят в първа група независимо от постоянно/настоящия им адрес.

Приемът в училище се осъществява последователно по реда на посочените по-горе групи, като първо се приемат децата от първа група. Когато с броя на децата в определена група се надхвърля броят на местата, определени с училищния план-прием, децата в тази група се подреждат според следните *допълнителни критерии*, определени в чл.43 ал.7 от Наредба №10/1.09.2016 г. за организация на дейностите в училищното образование:

- дете с трайни увреждания над 50 процента;
- дете с един или двама починали родители;
- други деца от семейството над 12-годишна възраст, обучаващи се в училището;
- деца, завършили подготвителна група в избраното училище;
- дете от семейство с повече от две деца;
- други критерии, определени от общината, които са свързани с достъпа до образование и не са дискриминационни.

Основените деца и/или децата, настанени в приемни семейства, за които е подадено заявление за приемане в училището по желание на осиновителя, съответно приемния родител, може да се разпределят в групите по постоянно/настоящ адрес на осиновителя, съответно приемния родител, ако е по-благоприятно за детето. Когато прилагането на посочените критерии води до обособяване на една или повече паралелки с ученици, чийто майчин език е ромски, тези деца може да се насочват за записване в първи клас в училища с други прилежащи райони от населеното място, в които има незаети места. Тези деца се насочват и се приемат в първи клас в училищата с други прилежащи райони при условия и по ред, определени от общината и при заявено желание на техните родители/настойници.

На основание чл.192 ал.1 от Закона за предучилищното и училищното образование училищата са длъжни да приемат ученици със специални образователни потребности. В паралелка в училище може да се обучават до трима ученици със специални образователни потребности. Изключение се допуска в случаите, когато на територията на населеното място няма друга паралелка, която да осигурява същото по вид образование, броят на учениците в конкретна паралелка може да бъде по-голям от посочения, след разрешение на началника на съответното регионално управление на образоването. Предложението за увеличаване на броя на учениците се правят от екипа за подкрепа за личностно развитие в училището, а когато не е формиран - по предложение на Регионалния екип за подкрепа за личностно развитие на децата и учениците със специални образователни потребности. При увеличаване на броя на учениците в група или паралелка се назначава помощник-учител по предложение на посочените екипи.

За изпълнението на утвърдения училищен план-прием директорът на училището в изпълнение на разпоредбата на чл.45 ал.1 от Наредба

№10/1.09.2016 г. за организация на дейностите в училищното образование назначава училищна комисия. Заповедта включва и графика на дейностите за прием и необходимите документи при подаване и при записване. За председател на комисията се определя заместник-директорът по учебната дейност, отговарящ за началния етап, ако няма назначен такъв в училището - друго длъжностно лице. Съставът на комисията може да включва главните учители за етапа и учителите на бъдещия първи клас.

Задълженията на комисията са да извърши всички дейности по приема на учениците:

- приемане на заявления от родителите с приложено удостоверение за задължително предучилищно образование и документи, доказващи, че детето отговаря на критериите, определени с Наредба №10/1.09.2016 г. за организация на дейностите в училищното образование и с информационната система на общината;
- класиране на учениците;
- обявяване на списъците с класираните ученици съгласно графика;
- записване на учениците с оригинал на удостоверилието за завършено предучилищно образование;
- обявяване на броя на свободните места след първото класиране до максималния, обявен в училищния план-прием;
- повторно класиране и обявяване на резултатите;
- записване на класираните ученици;
- попълване на свободните места;
- обявяване на информация за свободните места.

Задължението за общините да разработват системи за прием за населените места с повече от едно училище и предвид необходимостта от съгласуване на дейностите и сроковете при реализирането на приема на равнище община, доведе до практиката да се спазват едни и същи срокове при приемане на документи, обявяване на класираните ученици и записване на първокласниците за цялата община [7, 22]. В големите градски центрове в страната общините възприемат практиката за въвеждане на т. нар. електронен прием на документи чрез *въвеждане на електронна система*.

Цялата кампания на прием на ученици в първи клас е основана на позитивна и информирана комуникация с родителите (чрез социалните мрежи, медиите, провеждане на дни на откритите врати и др.) важно звено в този процес е провеждането на родителска среща преди първото класиране, на което се представят учителите, които ще преподават в първи клас, училищният учебен план, организацията на учебния процес, етапите на класиране.

Паралелно цялата информация и поетапното развитие на приема следва да са достъпни на интернет страницата на училището, както и на определено информационно табло в училището при спазване на изискванията за защита на личните данни (напр. класираните ученици се обявяват чрез входящия номер на заявлението, а не с имената им).

Значителна част от родителите подават заявления за кандидатстване за прием в първи клас чрез въведената електронна система. С оглед на тяхното улесняване и затруднения при използването на този електронен ресурс препоръчително е училищните ръководства да създават условия за реализиране на електронния пример и да бъдат консултанти на родители, които срещат затруднения. В случай, че не се прилага електронна система за прием в първи клас при подаването на заявление с приложени документи на детето, то се записва във входящия дневник на институцията, като полученият входящ номер е валиден за цялата приемна процедура.

Важен момент при подаването на документите при записване е да се посочат желанията на родителите по отношение на целодневната организация на учебния ден, както и да бъдат информирани, че учебните часове за учениците от първи клас се провеждат само преди обяд, от което следва, че полудневната организация на учебния ден се осъществява преди обяд. Препоръчително е директора да информира писмено родителите, в случай, че училището не може да организира целодневна организация на учебния ден в следващите класове, поради недостиг на материална база.

За всеки етап на класиране училищната комисия изготвя протокол с класираните ученици в съответствие с критериите, който се представя на директора за утвърждаване. Утвърдените от директора списъци на учениците трябва да са достъпни на информационно табло на училището и на интернет страницата при спазване на изискванията на Закона за защита на личните данни. Формираните паралелки в края на процедурата се утвърждават със заповед на директора. Отговорност на комисията е да подготви и представи на директора за утвърждаване и за обявяване на свободните места. Списъците са достъпни и се актуализират според настъпилите промени в срок до началото на учебната година.

След приключване на дейността си, председателят на комисията за изпълнение на училищния план-прием, представя на директора на училището списъка с приетите и записани ученици в първи и/или пети клас. Директорът утвърждава списъците на приетите ученици по паралелки в срок до началото на учебната година. В същия срок училището изпраща в съответната община сведение за децата, записани в I клас към 15 септември.

ПАРТНЬОРСТВО С РОДИТЕЛИТЕ ПРИ ПЛАНИРАНЕ И ОСЪЩЕСТВЯВАНЕ НА ДЕЙНОСТИ ПО ПРИЕМА

Важно значение за приема на ученици в I клас е предварителното запознаване на родителите с възможностите на училището за осъществяване на разширена и допълнителната подготовка по предмети, модули и/или дейности. В избираемите учебни часове на учебния план, съгласно чл. 8 от Наредба №4/2015 г. за учебния план, може да се осъществява обучение за придобиване на:

- разширена подготовка по общеобразователни учебни предмети, включени в раздел А;

• разширена подготовка по общообразователни учебни предмети, които не се изучават в раздел А в съответния клас, но се изучават в процеса на училищно обучение;

• подготовка по учебния предмет чужд език, различен от посочените в държавния образователен стандарт за общообразователна подготовка и в държавния образователен стандарт за профилирана подготовка;

• подготовка по учебния предмет майчин език, хореография и религия;

• подготовка по учебни предмети от областта на глобалното, гражданско, здравното и интеркултурното образование, предприемачеството, управлението на личните финанси и програмирането, защитата на родината, населението и околната среда, учебни предмети, които формират национално самочувствие, патриотичен дух и родолюбие в децата и учениците, като разширяват и допълват съдържание, което присъства интегрирано в други учебни предмети.

Във факултивните учебни часове се придобива допълнителна подготовка чрез обучение по предмети, модули и/или дейности, които училището може да предложи и отговарящи на интересите на учениците и подкрепящи развитието на заложбите им, и може да се извършва обучение по майчин език, религия, хореография и по чужд език, различен от посочените в държавния образователен стандарт за общообразователна подготовка (Наредба №4/2015 г. за учебния план - чл.10 ал.1).

Препоръчително е при планирането на училищния план-прием да се определят учебните предмети и дейности, свързани с училищната стратегия и политики, с визията, спецификата и приоритетите на училището, с постиженията и традициите, с човешките, финансовите и материалните ресурси - например чужди езици, изобразително изкуство, музика, хореография и др. Възможностите за избор не трябва да се ограничават, но следва да бъдат съобразени с наличните човешки и материални ресурси. Изучаваните учебни предмети като избиратели и факултивни часове и тяхното разпределение в рамките на регламентираните по рамков учебен план часове се обсъжда на заседание на педагогическия съвет, а взетото решение се утвърждава със заповед на директора.

Изборът на родителите на предпочитано училище зависи от много фактори. Важно значение за pragматичния избор на родителите имат:

• предлаганите видове училищна подготовка, тяхната целенасоченост и вариативност;

- възможностите за развитие на интересите и способностите на детето чрез спортни и извънкласни дейности;

- задоволство от постигнати високи резултати от началните учители;

- осигуряване на целодневната организация на учебния процес;

- сигурност и опазване на здравето и живота на детето;

- близост на училището до дома на детето.

При определянето на броя на паралелките учениците се разпределят равномерно в тях, с изключение на паралелките, в които се обучават ученици със специални образователни потребности. В тези паралелки броят на учениците може да е по-малък от този в останалите паралелки. Важно законово изискване е когато в един и същ клас са записани ученици с различна етническа принадлежност, да не се допуска обособяването в паралелки въз основа на етническата им принадлежност (Закон за предучилищното и училищното образование 2016, - чл. 99 ал.4).

Литература

1. Закон за предучилищното и училищното образование. Обн. ДВ, бр. 79/13.10.2015 г., посл. изм. и доп. ДВ, бр.11/2.02.2023 г.

2. Наредба №10/1.09.2016 г. за организация на дейностите в училищното образование.

3. Наредба за финансирането на институции в системата на предучилищното и училищното образование. Обн. ДВ, бр.81/10.10.2017г., изм. и доп. ДВ, бр.31/10.04.2018 г.

4. Наредба №24/10.09.2020 г. за физическата среда и информационното и библиотечното осигуряване на детските градини, училищата и центровете за подкрепа за личностно развитие. Обн. ДВ. бр.84/29.09. 2020 г.

5. Наредба за приобщаващото образование. Обн. ДВ. бр.86/27.10.2017 г., изм. ДВ. бр.91/2.11.2021 г.

6. Наредба №4/30.11.2015 г. за учебния план. Обн. ДВ. бр.94/4.12.2015г., изм. и доп. ДВ. бр.69/26.08.2022 г.

7. Панайотов, И. Училищен и държавен прием - планиране, осъществяване и утвърждаване. РААБЕ България ООД, 2018. Първо издание. ISBN 978-619-7315-28-8.

8. Правилник за създаването, устройството и дейността на обществените съвети към детските градини и училищата. Обн. ДВ, бр.75/27.09.2016 г.

КАРИЕРНО РАЗВИТИЕ НА ПЕДАГОГИЧЕСКИТЕ СПЕЦИАЛИСТИ - УСЛОВИЯ И ПЕРСПЕКТИВИ

Михалев В.

дпн

Варненски свободен университет „Черноризец Храбър“

CAREER DEVELOPMENT OF PEDAGOGICAL SPECIALISTS - CONDITIONS AND PERSPECTIVES

Mihalev V.

Ph.D of Pedagogy

Varna Free University „Chernorizetz Hrabar“

DOI: [10.5281/zenodo.7935961](https://doi.org/10.5281/zenodo.7935961)

Анотация

Актуалността на разглеждания проблем се определя от въведение държавен образователен стандарт за кариерно развитие, определен в Наредба №15/22.07.2019 г. за статута и професионалното развитие на учителите, директорите и другите педагогически специалисти, според който придобиването на професионално-квалификационни степени се явяват една от основните пътеки за настърчаване към кариерно развитие в учителската професия. В публикацията са очертани нормативните изисквания по отношение на кариерното развитие на учителите в два аспекта: в хоризонтален и вертикален план. Представени са резултати от анкетно проучване за нагласите на учителите и тяхното отношение към въведената с подзаконов нормативен акт система за кариерно развитие в България.

Abstract

The relevance of the problem under consideration is determined by the introduced state educational standard for career development, defined in Ordinance №15/22.07.2019 on the status and professional development of teachers, principals and other pedagogical specialists, according to which the acquisition of professional qualification degrees is one of the main paths for promotion to career development in the teaching profession. The publication outlines the normative requirements regarding the career development of teachers in two aspects: horizontally and vertically. The results of a survey on teachers' attitudes and their attitude to the career development system introduced by a by-law are presented in Bulgaria.

Ключови думи: педагогически специалисти, кариерно развитие, професионално-квалификационни степени

Keywords: pedagogical specialists, career development, professional qualification degrees.

1. ДЕФИНИРАНЕ НА ПОНЯТИЯТА

КАРИЕРА И КАРИЕРНО РАЗВИТИЕ

Кариерното развитие е процес на професионално израстване, който включва придобиване на нови знания и умения и стремеж към непрекъснато усъвършенстване. От началото на 80-те години думата кариера (career) започва да се използва вместо професия (vocation или occupation), тъй като се смята, че тя обозначава по-всеобхватна концепция. При дефинирането на понятията „кариера“ и „кариерно развитие“ се очертават две основни схващания. Едното е свързано с развитието на работната сила и с търсенето на работа и е повлияно от динамиката в областта на информационните технологии и промените в пазара на труда. То отразява икономическите функции на кариерното развитие и подготовката на хората за работа, така че отделните държави да изграждат и развиват конкурентна икономика в глобалния пазар. Другото схващане поставя акцент върху кариерното и човешко развитие, което означава наблягане на израстването и цялостното развитие на личността във връзка с работата и други житейски роли през целия живот. И двете разбириания са необходими, но в много страни все още доминира първото [20]. В много от определенията понятието кариера се съотнася до трудовата

дейност на човека и неговото израстване на работното място. Може да се обобщи, че приемане и специално внимание заслужават всички съвременни постановки за кариерата, които подчертават, че тя се развива от самия човек на основата на неговите кариерни нагласи и възприятия [17:72]. През последните десетилетия в литературата за кариерно развитие и кариерно ориентиране се появяват широки определения за кариера и кариерното развитие през целия живот. Понятията „кариера“ и „кариерно развитие“ се променят с течение на времето. Най-новите определения на „кариера“ и „кариерно развитие“ представлят проактивния, личностно ориентиран процес на управление на живота/ кариерата, при който хората са активни в реагирането и адаптирането към промяната и в създаването, изграждането, проектирането и определянето на възможностите за платени работни места, житейски и учебен опит,

Значимостта на кариерното развитие през целия живот е изразена в следната дефиницията на Sears: „*Кариерното развитие е съвкупността от психологически, социологически, образователни, физически, икономически и случайни фактори, които се съчетават през целия живот, за да оформят кариерата на човека*“ [22:139]. Съществува и

друго определение: „*Кариерно развитие е взаимодействие между психологически, социологически, икономически, физически фактори и фактори на случайността, които оформят последователността на отделните длъжности, професии или кариери, с които лицето се занимава в рамките на своя живот*“ [1].

От началото на XXI в. в различни публикации кариерното развитие се представя като описание както на влияния и процеси, свързани с разбирането на кариерното поведение, така и тясно свързано с кариерните интервенции. Patton описва кариерното развитие като „*процес на управление на ученето и работата през целия живот*“ [21:14].

Едно често цитирано определение, включено в национални документи на САЩ, е това на Edwin Негт - известен американски експерт в тази област. Той отчита, че работното място се променя и заедно с него схващането за кариерно развитие, което вече не се отнася само до работата. Според Негт „*кариерното развитие е процес през целия живот, включващ много задачи, които възникват в хода на проучването, избора и приложението на решения за образователни, професионални и житейски роли*“ [19].

Кариерното развитие е резултат от ученето през целия живот, по време на което личностните и професионални умения постоянно се променят и разширяват в отговор на промените в кариерата и появяващите се нови възможности. Кариера е курсът или прогресът в работата за определен индивид от началото на неговата трудова дейност. Въпросите свързани с кариерното развитие намират място в изследванията на Д. Господинов, където той свързва кариерата с последователното заемане на различни длъжности от едно лице. Според него „*традиционната кариера се свързва с длъжността и може да се разглежда като последователност от заемането на различни длъжности при работа в една организация или в трудовия живот на индивида. С постепенно утвърждаване на хоризонталната кариера в нея се включват знания, компетентности, социални роли и други, които имат важно значение за индивидуалното професионално развитие*“ [5:269].

Едно от най-важните решения в живота на човек е да избере правилната кариера за себе си. Под кариера може да се разбира професията, която човек предпредприема през целия си живот и включва всички стъпки, предприети за растеж. Жизненият модел на човека се определя от кариерата, която той избира (Sawakinome). В този сайт е направена съпоставка между професия и кариера, като се представят определени ключови разлики:

1. Професията може да се разбира като вид професия, която изиска официална квалификация и продължително обучение. От друга страна, кариерата се отнася до последователността на свързаните работни места, които човек поема през живота си и включва заети работни места, спечелени титли, изпълнени проекти.

2. Професията е занимание. Обратно, кариерата включва професия, в смисъл, че тя включва

броя на професиите и други роли, които човек предпредприема през целия си живот.

3. Професията, предпредприета от човек се основава на неговото образование и придането обучение, но кариерата на човек зависи от неговата амбиция в живота.

4. Професията е професионално ориентирана професия, тъй като предоставянето на услуга е тяхната основна цел, макар че получават такса за нея, те не могат да експлоатират хората, за да предоставят знанията си. От друга страна, кариерата е ориентирана към растежа, хората търсят възможности да се отличат в кариерата си, да получат по-добро заплащане и добра позиция.

5. Всяка професия има някои насоки или кодекс за поведение, които са формулирани от регулиращия орган. От друга страна, няма определен набор от насоки за кариера, т. е. човек е свободен да избере кариерата си и да я преследва [23].

2. УСЛОВИЯ ЗА КАРИЕРНО РАЗВИТИЕ

Професионалното развитие на учителите се измерва чрез тяхната придобита професионална компетентност. Първата стъпка за въвеждане на кариерното израстване на педагогическите кадри в България е въведената Национална програма „Диференцирано заплащане“, актуализирана с Решение на Министерския съвет №146/12.03.2009 г. на основание §74 от Преходните и заключителните разпоредби на Закона за държавния бюджет на Република България за 2009 г. и Решение №819/26.10.2009 г. С изменението в програмата е приет модул „Кариерно развитие на учителите и възпитателите“ с цел да се даде възможност за тяхното развитие, като ключов елемент от системата за повишаване на качеството и ефективността на образователно-възпитателния процес. Едновременно с това с ПМС №254/26.10.2009 г. и ПМС №273/19.11.2009 г. се приема изменение и допълнение на Правилника за прилагане на Закона за народната просвета. В отделни разпоредби в него се посочва, че държавата създава условия за кариерно развитие на учителите и възпитателите, определят се учителските и възпитателски длъжности на педагогически персонал, пряко участващи в осъществяване на образователно-възпитателния процес.

След реформата от 2016 г. професионално-квалификационните степени се явяват една от основните пътеки за настъпчаване на фокусираното върху компетентността развитие в учителската професия и ключово изискване за кариерно развитие на учителите. Това е *ключова реформа* на системата, насочена към кариерното развитие, която съотнася кариерно развитие и възнаграждение с доказателство за професионални умения, измерено чрез придобита квалификация, вместо само с продължителност на стажа. За да се изкачи по професионалната стълбица в образоването, от учителя се очаква да получи конкретно ниво на професионално-квалификационна степен, да премине успешно атестация и да покрие минимум квалификационни кредити. Учителската кариера е верига от индивидуални постижения, които имат определено значение за професионалното развитие на личността на конкретен

учител, допринасяйки за неговото професионално израстване.

За първи път кариерното развитие на учителите се въвежда в Закона за народната просвета (ЗНП) и се регламентира в Правилника за неговото прилагане (ППЗНП), където в чл.124 от него са определени длъжностите за кариерно развитие на учители и възпитатели в хоризонтален план - „младши учител“, „учител“, „старши учител“, „главен учител“, „учител-методик“ (от уч. 2010/2011 г.) и „младши възпитател“, „възпитател“, „старши възпитател“, „главен възпитател“ и „възпитател-методик“. Изискванията за заемането на различните длъжности се свеждат до завършено висше образование, придобита професионална квалификация

„учител“ и придобит професионален опит, като единствено за длъжностите „младши учител“ и „младши възпитател“ не се изисква професионален опит. Минималният професионален опит за всички останали длъжности е 10 години учителски стаж.

При направен съпоставителен анализ на кариерното развитие на учителите в *хоризонтален план*, съобразно правната регламентация на Закона за народната просвета и правилника за неговото прилагане и Закона за предучилищното и училищното образование се установяват съществени *различия* по отношение на длъжностите в училищното образование и техните степени от кариерното им развитие, което е представено в таблица 1.

Таблица 1

КАРИЕРНО РАЗВИТИЕ НА ПЕДАГОГИЧЕСКИТЕ СПЕЦИАЛИСТИ В ХОРИЗОНТАЛЕН ПЛАН				
№	ДЛЪЖНОСТИ ПО ЗАКОНА ЗА НАРОДНАТА ПРОСВЕТА	ИЗИСКВАНИЯ ЗА ЗАЕМАНЕ НА ДЛЪЖНОСТ	ДЛЪЖНОСТИ ПО ЗАКОНА ЗА ПРЕДУЧИЛИЩНОТО И УЧИЛИЩНОТО ОБРАЗОВАНИЕ	ИЗИСКВАНИЯ ЗА ЗАЕМАНЕ НА ДЛЪЖНОСТ
1.	директор	висше образов. ОКС бакалавър/ магистър и учителски стаж заема се с конкурс	„директор“ - I степен от кариерното развитие	висше образование , ОКС магистър, заема длъжност директор, 4 квалиф. кредити, III ПКС, оценка от атестиране - изключително изпълнение
			директор - II степен от кариерното развитие	5 г. стаж като директор, V или IV ПКС, 4 квалификац. кредити и оценка от атестиране: отговаря на изискванията
2.	помощник - директор	висше образов. ОКС бакалавър/ магистър и учителски стаж	заместник - директор - I степен от кариерното развитие	висше образов., ОКС магистър, профес. квалиф. учител, 4 квалиф. кредити, III ПКС, оценка от атестиране -изключително изпълнение
			заместник - директор - II степен от кариерното развитие	10 г. учителски стаж, 5 г. стаж като зам. - директор, 4 квалиф. кредити, V или IV ПКС, оценка от атестиране - отговаря на изискванията
3.	психолог	висше образов. ОКС бакалавър/ магистър	психолог - I степен от кариерното развитие	висше образов., ОКС магистър, 4 квалиф. кредити, III ПКС, оценка от атестиране - изключително изпълнение
			психолог - II степен от кариерното развитие	10 г. уч. стаж като психолог, 4 квалиф. кредити, V или IV ПКС, оценка от атестиране - отговаря на изискванията

4.	,,педагогически съветник“	висше образов. ОКС бакалавър/магистър	педагогически съветник - I степен от кариерното развитие	висше образов. , ОКС магистър, проф. квалиф. 4 квалиф. кредити, III ПКС, оценка от атестиране - изключително изпълнение
			педагогически съветник - II степен от кариерното развитие	10 г. учителски стаж на длъжност педагог. съветник, 4 квалиф. кредити, V или IV ПКС, оценка от атестиране - отговаря на изискванията
5.	учител -методик (учебна 2010/2011)	висше образов., ОКС магистър, 10 г. проф. опит	-	-
6.	главен учител	висше образов., ОКС магистър, 10 г. проф. опит	главен учител	висше образов., ОКС магистър, проф. квалиф. учител заема длъжност „ст. учител“, 4 квалиф. кредити, III, II, или I ПКС, оценка от атестиране -изключително изпълнение
7.	старши учител	висше образов. ОКС бакалавър/магистър, 10 г. професионален опит	старши учител	висше образование проф. квалификация „учител“, заема длъжност учител, 4 квалиф. кредити, V или IV ПКС, оценка от атестиране - отговаря на изискванията“ и 10 г. учителски стаж
8.	младши учител	висше образов. ОКС бакалавър/магистър	учител	висше образов. ОКС бакалавър/магистър, без учителски стаж
9.	възпитател- методик	висше образов. ОКС магистър, 10 г. проф. опит	-	-
10.	главен възпитател	висше образов. ОКС магистър, 10 г. проф. опит	главен възпитател	висше образов., ОКС магистър, профес. квалиф. „учител“, заема длъжност „старши учител“, 4 квал. кредити, III, II, или I ПКС и оценка от атестиране - „изключително изпълнение“
11.	старши възпитател	висше образов. ОКС „бакалавър“/„магистър“ и 10 г. проф. опит	старши възпитател	висше образов. проф. квалиф. учител, длъжност „възпитател“, 4 квалиф. кредити, V или IV ПКС, оценка от атестиране „отговаря на изискванията“, 10 г. учителски стаж.
12.	младши възпитател	висше образов. ОКС „бакалавър“/„магистър“	възпитател	висше образов. ОКС бакалавър/магистър“, без учителски стаж

След влизането в сила на Закона за предучилищното и училищното образование в кариерното развитие на учителите отпадат дължностите „учител-методик“ и „възпитател-методик“, а за дължностите „директор“, „зам.-директор“, „психолог“ и „педагогически съветник“ се въвеждат съответно първа и втора степен на кариерно развитие. Към педагогическите специалисти, които заемат педагогически дължности вече се изиска освен висше образование и присъдена професионална квалификация „учител по..“, те да имат придобита определена професионално-квалификационна степен, задължителните за периода на атестиране квалификационни кредити, както и съответната оценка от атестиране - „отговаря на изискванията“, „надвишава изискванията“ и „изключително изпълнение“.

С приемането на Закона за предучилищното и училищното образование за първи път е обособен раздел, който разглежда параметрите за кариерно развитие на педагогическите специалисти. В първият от членовете на Раздел IV „Кариерно развитие на педагогическите специалисти“, глава единадесета „Учители, директори и други педагогически специалисти“ законодателят дава дефиниция на понятието кариерно развитие: „*Кариерното развитие е процес на усъвършенстване на компетентността при последователно заемане на учителски или възпитателски дължности или при придобиване на степени с цел повишаване качеството и ефективността на образоването*“ (Закон за предучилищното и училищното образование 2016, - чл.69 ал.1).

В Наредба №15/22.07.2019 г. на Министерството на образованието и науката е представен *стандартът за кариерно развитие* на учителите, директорите и другите педагогически специалисти в Република България. Стандартът разписва различни професионални профили за различните видове педагогически специалисти. Профилът е съвкупността от знания, умения и отношения по различните степени, които трябва да владее всеки педагогически специалист в образователната система.

С изключение на учителите и възпитателите този процес за директори, зам.- директори по учебна дейност, училищни психологи и педагогически съветници се осъществява чрез последователно придобиване на *втора и първа степен*. В

същия раздел законодателят е регламентиран *три-степенен модел* на кариерно развитие в *хоризонтален план* на учителите и възпитателите:

- учител, възпитател;
- старши учител, старши възпитател;
- главен учител, главен възпитател.

В съответствие с тези промени кариерното развитие на педагогическите специалисти в системата на училищното образование може да се разглежда в две измерения - *в хоризонтален и вертикален план* (схема 1).

✓ *във вертикален план* - възможности за заемане на по-висока дължност в училищната юерархия в образователната институция;

✓ *в хоризонтален план* - възможности за придобиване на допълнително образование, професионално-квалификационни степени и продължаваща професионална квалификация.

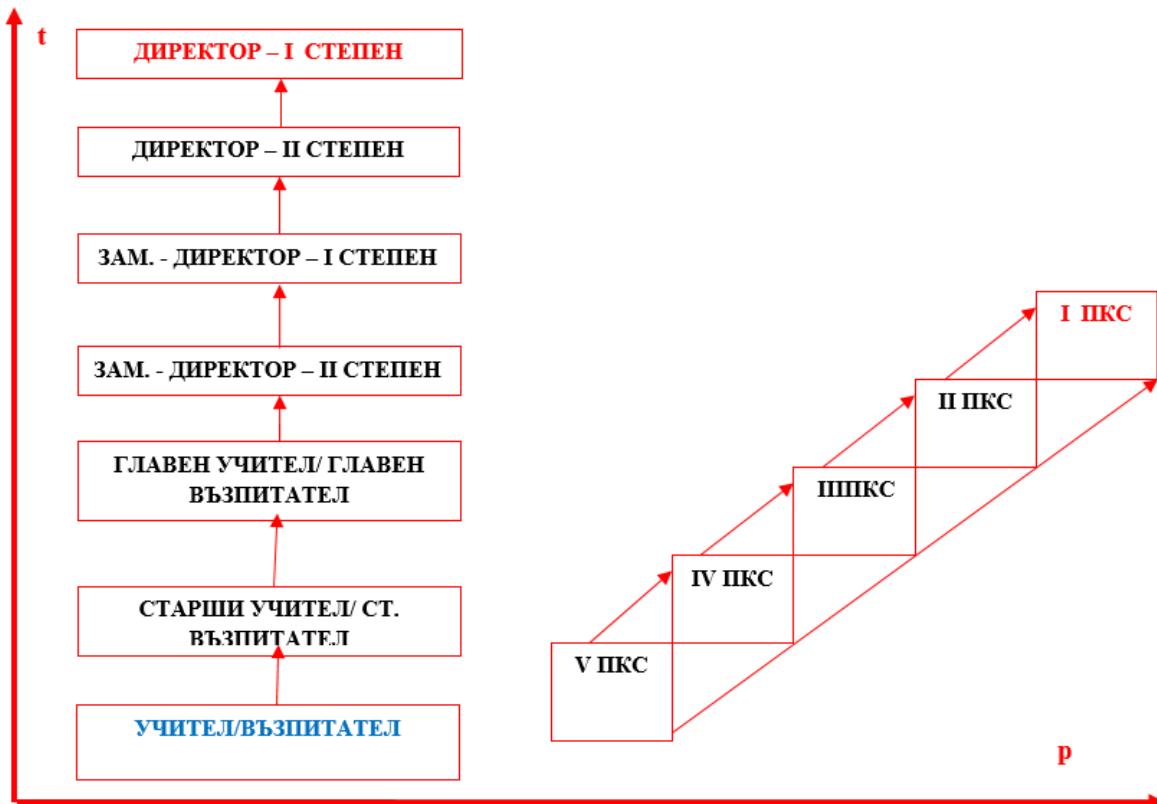
Предвидено е кариерно развитие и на другите педагогически специалисти, с изключение на учителите и възпитателите, което се осъществява чрез последователно придобиване на втора и първа степен. Делегирано е правото на работодателя да присъждат степените, които обаче не се запазват при прекратяване на трудовото правоотношение. Заповедите за присъждане на степени на зам.-директори, училищни психологи и педагогически съветници се издават от директора на образователната институция.

Важно е да се отбележи, че условие за кариерно развитие на педагогическите специалисти са *учителският стаж, получените квалификационни кредити, придобитата професионално-квалификационна степен* и резултатите от атестирането им, като по-големият брой квалификационни кредити и по-високата професионално-квалификационна степен са основание за *по-бързо кариерно развитие* независимо от учителския стаж. Според Наредба №15/22.07.2019 г. дължностите „старши учител“ и „старши възпитател“ се заемат от учители, които имат завършено висше образование и професионална квалификация, необходими за заемане на дължността „учител“ или „възпитател“, имат не по-малко от задължителните квалификационни кредити за всеки преминат период на атестиране, имат придобита пета или четвърта професионално-квалификационна степен, имат оценка от последното атестиране³ не по-малко от „отговаря на изискванията“ и 10 години учителски стаж.

³ В Министерството на образованието и науката е сформирана работна група за атестиране на учителите, с участието на експерти, представители на социалните партньори, на синдикатите и на

работодателските организации, на частните училища и детските градини. В рамките на работната група се обсъждат предложения за промени, отнасящи се до процеса на атестация на педагогическите специалисти.

СХЕМА 1



КАРИЕРНО РАЗВИТИЕ НА УЧИТЕЛИТЕ В ХОРИЗОНТАЛЕН И ВЕРТИКАЛЕН ПЛАН

Наредбата дава правна възможност на онези педагогически специалисти, които нямат 10 г. педагогически стаж да израснат по-бързо в кариерното си развитие, като същите могат да заемат длъжността „ст. учител“ или „ст. възпитател“, само ако са налице следните условия: да имат по-голям брой от задължителните кредити за съответния атестационен период, както и да имат присъдена трета, втора или първа професионално-квалификационна степен (Наредба №15/22.07.2019 г. - чл.71 ал.2). Може да се отбележи, че ако досега кариерното развитие на учителите се осъществява за период от 10 години натрупан стаж, то сега може да се реализира в рамките на четири години, в зависимост от инициативността и мотивацията им. Всеки педагогически специалист има свое професионално портфолио, в което се съхраняват документи и материали, отразяващи активното му участие в образователния процес, в извънкласната и извънучилищната дейност, професионалните му изяви, постиженията на учениците му, както и квалификацията. То ще покрива период от четири години - между две атестации, за да стимулира учителите към постоянно усъвършенстване.

Чрез придобиването на квалификационни степени се осигурява, по-голям достъп до квалификационно обучение за учителите, но несъответствията с други елементи на политиката за учителите сигнализират, че системата се нуждае от повече усилия и цялостен подход при въвеждане на промени. За да се стимулира придобиването на професионално-

квалификационни степени, подходът на Министерството на образованието и науката е да либерализира тяхното предоставяне на всеки университет, акредитиран за присъждане на професионална квалификация „учител“ и да осигури публично финансиране за частично възстановяване на курсове за професионални степени чрез проекти, които се финансират от Европейския социален фонд (2014-2020 г.). Тези усилия са похвални за осигуряване на достъп до обучение на всички учители, които желаят да придобият професионално-квалификационна степен. Пример в това отношение е ШУ „Еп. Константин Преславски“, който чрез своя Департамент провежда курсове за тяхното придобиване. За периода 2016-2021 г. в ДИКПО - Варна 7748 педагогически специалисти са придобили професионално-квалификационни степени (пета, четвърта, трета, втора и първа). Най-много педагогически специалисти придобиват квалификационни степени през периода 2017-2019 г., съответно 2143, 1233, 1435.

Обучението, сертифицирано с професионално-квалификационни степени, е нездадължителен, но *ключов елемент* на системата за продължаваща квалификация, свързан с кариерното развитие, който изисква внимателен *мониторинг, планиране и оценка* на съдържанието и качеството на програмите, за да позволи безпроблемно развитие на талантите в приоритетни области, инвестиране в компетентности, отговарящи на нуждите на училищата и учениците, и постоянна подкрепа за развитие и иновации в системата. Курсовете за квалификация, сертифицирани по квалификационни степени, се

предлагат изключително от университети, които работят с високо ниво на академична автономия. Учителите трябва да преминат през времеемки курсове, със самостоятелно финансиране на обучение, за да получат съответните професионално-квалификационни степени, а след придобиването им са възнаградени с увеличение на определеното в Колективния трудов договор и Вътрешните правила за организация на работната заплата допълнително възнаграждение, което се обективира със сключване на допълнително споразумение към трудовия им договор. Този процес приключва с актуализиране на поименното щатно разписание на образователната институция, в което се отразяват размера на допълнителното възнаграждение на всеки учител с придобита професионално-квалификационна степен. В съпоставка със задължителните изисквания към учителите за кариерно развитие може да се отбележи, че няма допълнително изискване за квалификация на директори и заместник - директори по учебна дейност при определяне на съответната степен на кариерното им развитие, освен притежаването на магистърска степен (без изискването ОКС „магистър“ да е свързана с управлението на училището). Целесъобразно е при определяне на степента на кариерно развитие на директор на образователна институция да бъде включено изискване за придобита ОКС „магистър“ по специалност „Управление на образоването“, което кореспондира с неговата управленска компетентност и професионалния профил. Освен това в Наредба №15/22.07.2019 г. за заемане на длъжността „директор“ не се поставя изискване за придобита професионално-квалификационна степен, а само ОКС „магистър“, 5 години учителски стаж и лицето да няма наложено дисциплинарно наказание (пак там, чл. 33 ал.1). Може да се отбележи, че съществува недостатъчната приложимост и устойчивост на системата за кариерно развитие на директорите на училища, която не стимулира тяхното професионално израстване, поради това, че не е обвързана пряко с размера на основната работна заплата за длъжността „директор“, която се определя само въз основа на вида на образователната институция и броя на учениците, без да се взема предвид степента на кариерното развитие (първа и втора).

Педагогически специалисти, които желаят да заемат длъжността „главен учител“ или „главен възпитател“ като част от тяхното кариерно развитие, трябва да отговарят едновременно на следните задължителни условия: да имат завършено висше образование на образователно-квалификационна степен „магистър“ и професионална квалификация „учител“, към момента на кандидатстването да заемат длъжността „старши учител“ или „старши възпитател“, да имат не по-малко от задължителните квалификационни кредити за последния период на атестиране, да имат придобита трета, втора или първа професионално-квалификационна степен, да имат оценка „изключително изпълнение“ от последното атестиране. В този случай в чл.72 ал.1 и ал.2 от същата наредба са регламентирани задълженията на директора на образователната институция

за определяне на комисия, която да разработи *критерии за подбор* на кандидати за тези длъжности. Комисията предлага за обсъждане в педагогическия съвет критериите за подбор и броя на длъжностите „главен учител“ или „главен възпитател“. Педагогическият съвет обсъжда и предлага на директора за утвърждаване критериите за подбор на посочените длъжности. Директорът анализира възможностите на бюджета на институцията, утвърждава критериите за подбор, броя на посочените длъжности и извършва съответната промяна в длъжностното разписание на персонала, което се утвърждава с негова заповед. Когато кандидатите за заемане на длъжностите „главен учител“ или „главен възпитател“ отговарят на изискванията за заемането им, но са повече от определения брой места той организира *процедура за подбор* по определените от педагогическия съвет критерии. В голяма степен определянето на броя на длъжностите „главен учител“ и „главен възпитател“ в едно училище е по преценка на директора и се определя от възможностите за осигуряване на щат за главен учител, както и от наличните бюджетни финансови средства, с които разполага училищната институция.

С Наредба №15/22.07.2019 г. за статута и професионалното развитие на учителите, директорите и другите педагогически специалисти се определят *степените на кариерното развитие* на директорите и зам.-директорите на образователни институции, психолозите и педагогическите съветници, съответно - първа и втора степен, при спазване на определените в наредбата условия. В чл.74 ал.1 от същата наредба се регламентират условията за присъждане на *първа степен* от кариерното развитие на директори на училища: да имат завършено висше образование на ОКС „магистър“, съответната за заемане на длъжността професионална квалификация, не по-малко от задължителния за периода на атестиране брой квалификационни кредити, да имат придобита най-малко трета професионално-квалификационна степен. Към тези условия се прибавя изискването те да имат и получена оценка „изключително изпълнение“ от последното атестиране, което към настоящия момент не се провежда във всички образователни институции. Първа степен кариерно развитие на директори на училища се присъжда със заповед на Началника на Регионалното управление на образоването.

Втора степен от кариерното развитие на директорите се присъжда при спазване на следните условия: не по-малко от 5 години учителски стаж на длъжност директор на институция в системата на предучилищното и училищното образование, придобита пета или четвърта професионално-квалификационна степен, не по-малко от задължителните за периода на атестиране квалификационни кредити и оценка от последното атестиране - „отговаря на изискванията“.

След присъждането на съответните първа и втора степени тези педагогически специалисти освен задълженията си по длъжностна характеристика изпълняват и такива, свързани с:

1. Оказване на методическа или организационна подкрепа в случаите по чл.228 ал.6 т.2 и т.3 и ал.9 от Закона за предучилищното и училищното образование.

2. Участие в разработването на проекти на вътрешноведомствени актове и документи на институцията, на учебни програми и др.

3. Участие в разработване на образователни стратегии на общинско, регионално и национално ниво.

4. Провеждането на вътрешноинституционална квалификация.

5. Диагностика и оценка на резултатите на децата и учениците, напредъка и необходимостта от допълнителна работа.

6. Организиране и координиране на обмяната на добри практики в институцията, ориентирани към повишаване на качеството на образование и прилагането на интерактивни методи за работа с децата и учениците.

7. Организиране и координиране на дейности по разработване на проекти и участие в изпълнението им.

Въз основа на достигнатото равнище на квалификация педагогическите специалисти могат да придобиват последователно следните професионално-квалификационни степени⁴:

- пета професионално-квалификационна степен;
- четвърта професионално-квалификационна степен;
- трета професионално-квалификационна степен;
- втора професионално-квалификационна степен;
- първа професионално-квалификационна степен.

Обученията на педагогическите специалисти за придобиване на професионално-квалификационни степени се осъществяват от висши училища, създадени по реда на Закона за висшето образование. Процедурата за тяхното присъаждане се осъществява от департамент на висше училище, което провежда обучение за придобиване на професионална квалификация „учител“ и има програмни акредитации за провеждане на обучение за придобиване на образователно-квалификационна степен „магистър“ по специалност от професионално направление съгласно Класификатора на областите на висше образование и професионалните направления и за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ по докторска програма, съответстваща на учебен предмет от училищната подготовка. Присъдената професионално-квалификационна степен се удостоверява със свидетелство по образец. Кандидатите за придобиването на такива степени трябва да отговарят на следните общи изисквания:

- да са придобили предходната професионално-квалификационна степен;
- да заемат длъжност на педагогически специалист към момента на кандидатстването;
- да нямат наложено дисциплинарно наказание.

Получаването на всяка степен е свързано и с конкретни изисквания.

Пета професионално-квалификационна степен (най-ниската) може да бъде получена от учители, които имат най-малко 2 години учителски стаж, притежават удостоверение (сертификат) за участие в обучения за повишаване на квалификацията с обща продължителност не по-малко от 16 академични часа и са положили успешно устен изпит с успех не по-нисък от „Много добър 4,50“. Без полагане на изпит могат да придобият тази степен и учители, чийто ученици са спечелили високи национални и международни отличия и награди от участие в национални, балкански и международни олимпиади, състезания и конкурси, организирани от Министерството на образованието и науката и проведени в период до пет години преди датата на кандидатстване за придобиване на пета професионално-квалификационна степен, с реализирано участие или класирания: от I до VIII място от международни олимпиади и състезания; от I до VI място от балкански олимпиади и състезания, от I до III място от национални кръгове на ученически олимпиади и национални състезания. Същата професионално-квалификационна степен без полагане на изпит могат да придобият и учители по специализирана подготовка в спортните училища, които отговарят на общите изисквания и представляват протоколи от участие на свои ученици в състезания от държавния и международния спортен календар на българските спортни федерации, проведени в период до пет години преди датата на кандидатстване с реализирано участие в олимпийски игри или класирания: от I до XII място от световни първенства, от I до VIII място включително от европейски първенства, от I до IV място от балкански първенства и от I до III място от държавни първенства.

На същия принцип тази професионално-квалификационна степен се придобива и от учители по професионална подготовка, които могат да представлят протоколи от участие на свои ученици в национални и международни състезания по професии, проведени в период до пет години преди датата на кандидатстване с класиране от I до III място. В същия контекст право за придобиване на тази степен имат и учителите, които преподават чужд език, учебен предмет на чужд език или чужд език по професията, които могат да представлят безсрочен сертификат за международно призната квалификация за преподаване на чужд език. Това право имат и учителите - наставници, които отговарят на общите условия и организират и провеждат практическа

⁴ Системата на професионално квалификационните степени от първа до пета степен заменя десетилетната организация на продължаваща квалификация и кариерно

развитие на учителите, придобиващи първи и втори клас - квалификация.

подготовка на стажант-учители, като координират и консултират самостоятелното им участие в образователния процес в период до пет години преди датата на кандидатстване.

Четвърта професионално-квалификационна степен може да бъде придобита от учители, които имат пета професионално-квалификационна степен, притежават удостоверение за участие в обучение с обща продължителност не по-малко от 16 академични часа и са положили успешно писмен изпит с успех най-малко „Много добър 4,50“ по проблем от конкретната професионална област, в която работят.

Трета професионално-квалификационна степен може да бъде получена от учители с придобита четвърта професионално-квалификационна степен, завършена едногодишна професионално-педагогическа специализация с хорариум не по-малък от 200 академични часа, от които най-малко 50% присъствени и 50% от дисциплините в учебния план трябва да са от областта на педагогическата, психологическата или методическата подготовка. Средният успех от специализацията трябва да е най-малко „Много добър 4,50“ и дипломна работа с представена добра педагогическа практика. Условията за участие в специализацията се договарят между специализанта и висшето училище, като учебният план на специализацията е неразделна част от договора.

Втора професионално-квалификационна степен може да бъде получена от учители, с придобита трета професионално-квалификационна степен, участвали в обучения с обща продължителност не по-малко от 32 академични часа, получили най-малко „Много добър 4,50“ на писмена разработка, свързана с анализ на резултатите от приложена диагностична процедура.

Първа професионално-квалификационна степен (най-високата) може да бъде получена от учители, придобили втора професионално-квалификационна степен. Те трябва да са участвали в обучения с обща продължителност не по-малко от 48 академични часа, успешно да са защитили писмена разработка с инновационен характер, свързана с педагогическата им практика или с управление на образованието. Трябва да имат и не по-малко от две публикации в специализирано издание по темата на писмената разработка.

Програмите, по които се полагат изпити или се защигват писмените разработки са от следните области:

- методика на обучението;
- теория на възпитанието, дидактика, специална педагогика, социална педагогика;
- възрастова психология, педагогическа психология, психология на личността;
- управление на образованието.

Като част от кариерното си развитие във *вертикален план*, учителите в училищата заемат последователно длъжностите:

- Учител („учител в група за целодневна организация на учебния ден“, „учител на деца с умствена изостаналост“ в център за специална образователна подкрепа, „учител, теоретично обучение“, „

„учител, практическо обучение“ в професионални гимназии), старши учител, главен учител, директор, зам.-директор, психолог, педагогически съветник, логопед, ресурсен учител, рехабилитатор на слуха и говора, корепетитор, хореограф, треньор по вид спорт, ръководител на направление „Информационни и комуникационни технологии“ (Наредба №15/22.07.2019 - чл. 2):

- Старши учител („старши ресурсен учител“, „старши учител на деца с умствена изостаналост“, „старши учител, теоретично обучение“, „старши учител, практическо обучение“) - се заемат от лица, които освен завършено висше образование и професионална квалификация, необходими за заемане на длъжността, имат не по-малко от задължителните квалификационни кредити за всеки преминат период на атестиране, придобита пета или четвърта професионално-квалификационна степен и 10 години учителски стаж. От уч. 2021/2022 г. те трябва да имат оценка от последното атестиране не по-малко от „отговаря на изискванията“. Кандидати за длъжност „старши учител“, независимо от учителския си стаж, могат да бъдат и учители, които имат по-голям брой от задължителните за периода на атестиране квалификационни кредити, с придобита трета, втора или първа професионално-квалификационна степен, а от уч. 2021/2022 г. и оценка от последно атестиране: „изключително изпълнение“ или „надвишава изискванията“.

- Главен учител („главен ресурсен учител“, „главен учител на деца с умствена изостаналост“, „главен учител, теоретично обучение“, и „главен учител, практическо обучение“) - се заемат от лица със завършено висше образование, образователно-квалификационна степен „магистър“, с професионална квалификация „учител“, на длъжност „старши учител“ или „старши възпитател“, да имат не по малко от задължителните квалификационни кредити за последния период на атестиране, имат придобита трета, втора или първа професионално-квалификационна степен. И за тази длъжност се предвижда от уч. 2021/2022 г. да се назначават кандидати с оценка „изключително изпълнение“ от последното атестиране.

Кариерното развитие на българските учители предполага допълнителни отговорности, свързани с организирането и управлението на дейности за подобряване на резултатите от преподаването и обучението, провеждане на вътрешноинституционална квалификация, оценяване на ученици, училищни проекти и др., които се добавят към вече съществуващото пълно натоварване през работните дни.

Срещат се определени предизвикателства пред педагогическите специалисти, които вече са придобили професионално-квалификационни степени, свързани с процеса на *финансиране* на степените. Освен до инвестиране на време и финансови ресурси от страна на учителите, тяхното получаване води до допълнителни отговорности, свързани със съответното ниво на професионално-квалификационна степен и определени финансови ползи. В същото време придобиването на по-висока квалификация чрез степени, осигурява по-лесен път за

увеличаване на възнагражденията, без това задължително да е свързано с реално развиване на професионалните умения. Въпреки връзката между повишаване на квалификацията с професионално-квалификационните степени и повишаване на възнаграждението на учителите, добавката към основното трудово възнаграждение е различна за съответните степени, която е в диапазона от 30-100 лв. В училищната практика се срещат случаи при които учител, който има 10-години трудов стаж може да получи по-високо основно трудово възнаграждение спрямо учител, който има по-малко стаж и най-високата професионално-квалификационна степен. Парадоксът е свързан с това, че квалифицираните с професионално-квалификационна степен учители имат повече функционални задължения, свързани с организиране на различни процеси в училище и подкрепа на останалите учители, в сравнение с учителите, които имат само натрупан педагогически стаж.

Предлагането на курсове за придобиване на професионално-квалификационни степени от университетите осигурява *по-широко географско покритие* и по-лесен достъп на учителите. Тази широка мрежа за предоставяне на услуги е съчетана с първото по рода си разпределение на публични средства за квалификационни степени през 2018 г. по проект „Квалификация на педагогическите специалисти“. Това публично доплащане към директни плащания от учители позволи частично възстановяване на разходи от такси за обучение директно на университетите. По настояване от страна на Регионалните управления на образоването директорите и учителите да участват в дейностите по проекта са основните причини за увеличаване на броя на педагогическите специалисти, придобили квалификационни степени през периода 2018-2020 г. Разпределението на последните показват постижения в повишаването на професионалната квалификация на учителите, като 54% от актуалната работна сила има придобита степен на професионална квалификация, а увеличението е 15% през последните 4 години.

Кариерното развитие е „*сложен и продължителен процес, за него е необходимо време*“ [5]. На микроравнище това означава, че образователната институция трябва да помисли за стратегически и оперативни решения, гарантиращи устойчивото и непрекъснато развитие на педагогическите специалисти, пътеките за кариерно развитие, както реализирането на конкретния организационен модел. В този смисъл изграждането и прилагането на средносрочна стратегия за развитие на кариерата на учителите ще даде образа на бъдещето на човешките ресурси и на образователната институция. На основата на тази стратегия следва да се разработи годишен план за действие, „*в който да се конкретизират целите и задачите за съответната учебна година, например участие в обучение, самообразование, участие в дейности, възлагане на отговорности, задачи, роли, осигуряване на подкрепа*“ [5].

Процесът на управление на кариерното развитие в образователните институции, в частност на

педагогическите специалисти, включват следните етапи:

- установяване на индивидуалните потребности от кариерно развитие чрез самооценка;
- оценка от образователната институция на реалния потенциал на педагогическия специалист;
- определяне на потребността на образователната институция от кариерно развитие на педагогическите специалисти;
- съгласуване на индивидуалните и организационните визии за кариерно развитие;
- създаване на алтернативи за кариера и обсъждане и уточняване на плана за кариерно развитие;
- реализиране на плана за кариерно развитие.

В съответствие със съвременните тенденции за управление на кариерата, според които тя се управлява от самия индивид, който носи отговорност за своя избор на кариера, педагогическите специалисти трябва да имат *лични планове за управление на кариерата*. Тези планове могат да включват: самонализ на постигнатото равнище на компетентност (Къде съм сега в своята кариера?; Какво е това, което мога да правя добре и какво е това, което не мога да правя добре?; Какво искам да постигна в кариерното си развитие? Как да се реализирам успешно след 2-5 години?). В личният план за кариерно развитие на всеки учител могат да се наблюдават:

- методи за постигане на кариерната цел;
- техники за измерване на успеха;
- периодичен преглед на напредъка;
- отчитане на положителни и отрицателни тенденции и приемане на коригиращи действия.

Ефективното кариерно развитие постигнато чрез управление на личната кариера на педагогическите специалисти е дълготраен процес, изискващ активно сътрудничество и партньорство между тях и съответната образователна институция. В този аспект е направено анкетно проучване с 66 педагогически специалисти от ОУ „Добри Чинтулов“ - Варна за установяване на тяхното отношение към въведената система за кариерно развитие на учителите. В анкетната карта са включени въпросите: Желаете ли да участвате в курсове за придобиване на професионално-квалификационни степени?, Планирате ли своето кариерно развитие?, Създадени ли са необходимите условия за кариерно развитие на педагогическите специалисти?, От какво според Вас трябва да се определя кариерното развитие на учителя? (посочете повече от един мотив, като ги степенувате по важност).

Участниците в анкетата имат възможност да отговорят на въпросите, като посочат възможните отговори: ДА - положителен, колебаещ се с отговори: по-скоро ДА, по-скоро НЕ и НЕ - отрицателен отговор. Резултатите от анкетното проучване на потребностите на педагогическите специалисти от продължаваща професионална квалификация са представени в таблица 2.

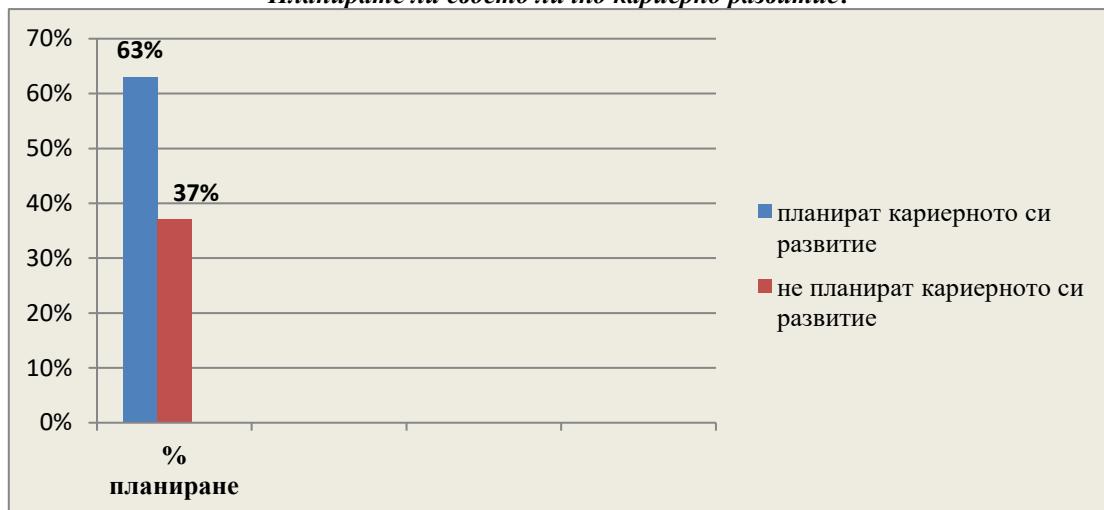
Таблица 2

ВЪПРОС	ПОЛОЖИТЕЛЕН ОТГОВОР	КОЛЕБАЕЩИ СЕ	ОТРИЦАТЕЛЕН ОТГОВОР
Желаете ли да участвате в курсове за придобиване на професионално-квалификационни степени?	ДА - 42	по-скоро НЕ - 15	НЕ - 9
Планирате ли своето лично карьерно развитие?	ДА - 42	по-скоро НЕ - 12	НЕ - 12
Създадени ли са необходимите условия за карьерно развитие на педагогическите специалисти?	ДА - 49	по-скоро НЕ - 7	НЕ - 10
От какво според Вас трябва да се определя карьерното развитие на учителя? Посочете повече от един мотив, като ги степенувате по важност.	от ПКС - 39; от оценката на родителите - 7; от резултати от HBO - 10; от оценката на учениците - 6; от участия в конференции - 4;		

Резултатите от анкетното проучване с учителите показват, че въведената система за карьерно развитие на педагогическите специалисти започва да се прилага на практика в образователните институции от системата на училищното образование, тъй като за периода 2020-2023 г. може да се отчете, че 12% от учителите в ОУ „Добри Чинтулов“ са повишили карьерното си развитие във вертикален план с едно равнище, т. е. от длъжност „учител“ в длъжност „старши учител“, а 3% от тях имат карьерно развитие в посока на високо професионално израстване от длъжност „старши учител“ и „главен учител“ на длъжност „зам.-директор по учебната дейност“ - т. е. с две и три равнища. Учителите, които са повишили своето карьерно развитие са на възраст 40 -50 години.

От направено анкетно проучване, чийто резултати са представени на фиг.1 се установява, че 63% от състава на учителите в образователната институция планират своето карьерно развитие, 37% от тях не го планират и не могат да заемат категорична позиция по този въпрос. Въпреки, че с въвеждането на държавния образователен стандарт за статута и професионалното развитие на педагогическите специалисти се изисква системно и целенасочено планиране на карьерното им развитие, този въпрос все още не се чувства от учителите като важен професионален ангажимент.

Планирате ли своето лично карьерно развитие?



Степен на планиране на карьерното развитие на учителите
фиг.1

От отговорите на въпроса „Създадени ли са всички необходими условия за карьерно развитие на педагогическите специалисти?“, чийто резултати са представени в таблица 2 се установява, че 74% от учителите споделят положителен отговор, 15,2%

считат, че въпреки приетата подзаконова рамка, регламентираща този въпрос все още не са създадени необходимите условия за ефективно карьерно развитие на педагогическите кадри, а 10,6% нямаят категорично изразена позиция и техните отговори са

по-скоро отрицателни (фиг.2). За значителна част от учителите е по-важно тяхното утвърждаване като професионалисти с получена висока оценка за труда им, отколкото служебно израстване във вертикален план в юрархията на училището, което се

потвърждава от направената анкета. Високата оценка е необходима на всеки учител, тъй като тя е атестат за утвърждаването му в образователната система и високо признание за ефективността на неговия труд.

Създадени ли са необходимите условия за кариерно развитие на педагогическите специалисти?



*Условия за кариерно развитие на педагогическите специалисти
фиг.2*

В изпълнение на управленските си функции и с оглед на по-добро планиране на различните форми на квалификация се изготвя *анализ на квалификационната структура* на педагогическите кадри, съобразно достигнатите от тях професионално-квалификационни степени. Този сравнителен анализ има за цел да открии нови възможности за мотивиране на учителите с по-ниски квалификационни степени за активно участие в различни форми на продължаваща квалификация и курсове за придобиване на нови по-високи степени. В анализът на квалификационната структура на учителите от ОУ „Добри Чинтулов“ се отчита тенденция

на нарастване броя на онези учители, които в рамките на предходната учебна година са придобили нова или по-висока квалификационна степен, което открива благоприятни възможности за тяхното кариерно развитие. Квалификационната структура на педагогическите специалисти от ОУ „Добри Чинтулов“ за уч. 2022/2023 г. е представена в таблица 3, от която е видно, че от 66 учители, работещи в образователната институция - 51 от тях имат придобита професионално-квалификационна и научна степен, чийто относителен дял представлява 77,3% от всички педагогически специалисти.

Таблица 3

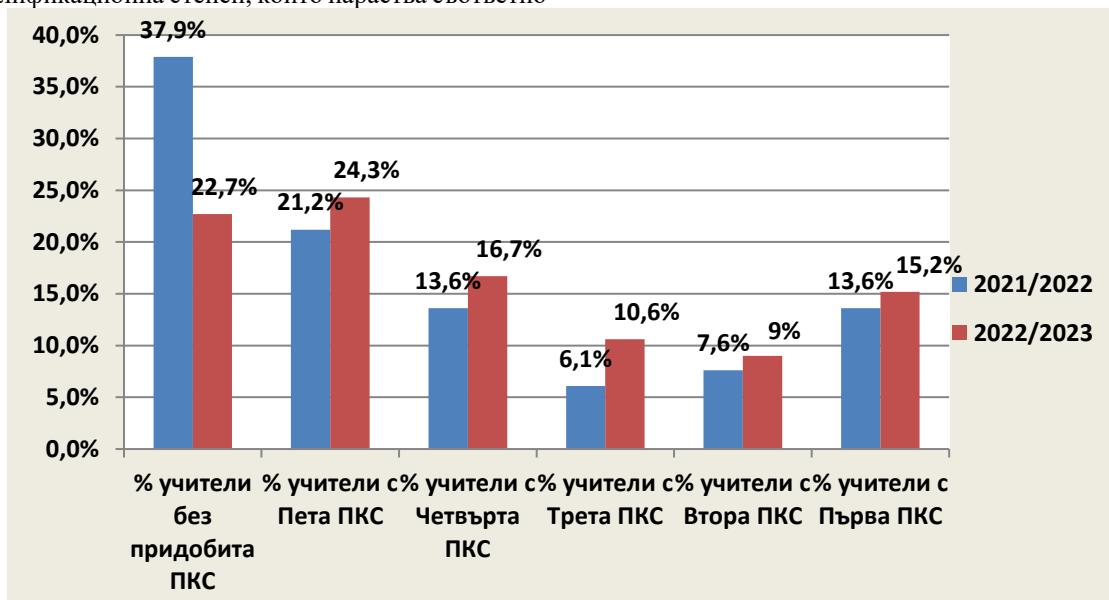
№	ПРИДОБИТА ПРОФЕСИОНАЛНО - КВАЛИФИКАЦИОННА И НАУЧНА СТЕПЕН	БРОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИ СПЕЦИАЛИСТИ С ПРИДОБИТА ПРОФЕСИОНАЛНО - КВАЛИФИКАЦИОННА И НАУЧНА СТЕПЕН	% УЧИТЕЛИ С ПРИДОБИТА ПРОФЕСИОНАЛНО - КВАЛИФИКАЦИОННА И НАУЧНА СТЕПЕН
1.	НС „доктор на науките“	1	1, 5 %
2.	Първа ПКС	10	15, 2 %
3.	Втора ПКС	6	9, 0 %
4.	Трета ПКС	7	10, 6 %
5.	Четвърта ПКС	11	16, 7 %
6.	Пета ПКС	16	24, 3 %
7.	Без придобита ПКС	15	22, 7 %

Таблица 4

№	ПОВИШАВАНЕ НА ПРОФЕСИОНАЛНО - КВАЛИФИКАЦИОННИ И НАУЧНИ СТЕПЕНИ	Уч. 2021/2022 г.	Уч. 2022/2023 г.
1.	% НС „доктор на науките“	1, 5 %	1, 5 %
2.	% учители с Първа ПКС	13, 6 %	15, 2 %
3.	% учители с Втора ПКС	7, 6 %	9, 0 %
4.	% учители с Трета ПКС	6, 1 %	10, 6 %
5.	% учители с Четвърта ПКС	13, 6 %	16, 7 %
6.	% учители с Пета ПКС	21, 2 %	24, 3 %
7.	% учители без придобита ПКС	37, 9 %	22, 7 %

От представените по-горе данни в таблица 4 се установява тенденция на нарастване броя на педагогическите специалисти, които са придобили нова и по-висока професионално-квалификационна степен в сравнение с предходната учебна година (фиг.3). В положителен аспект се установява тенденция на намаляване на броя на учителите, които нямат квалификационни степени, чийто относителен дял е 22,7%. Наблюдава се както общо увеличаване на дела на учителите с придобита квалификационна степен, така и този на учителите с придобита трета, четвърта и пета професионално-квалификационна степен, който нараства съответно

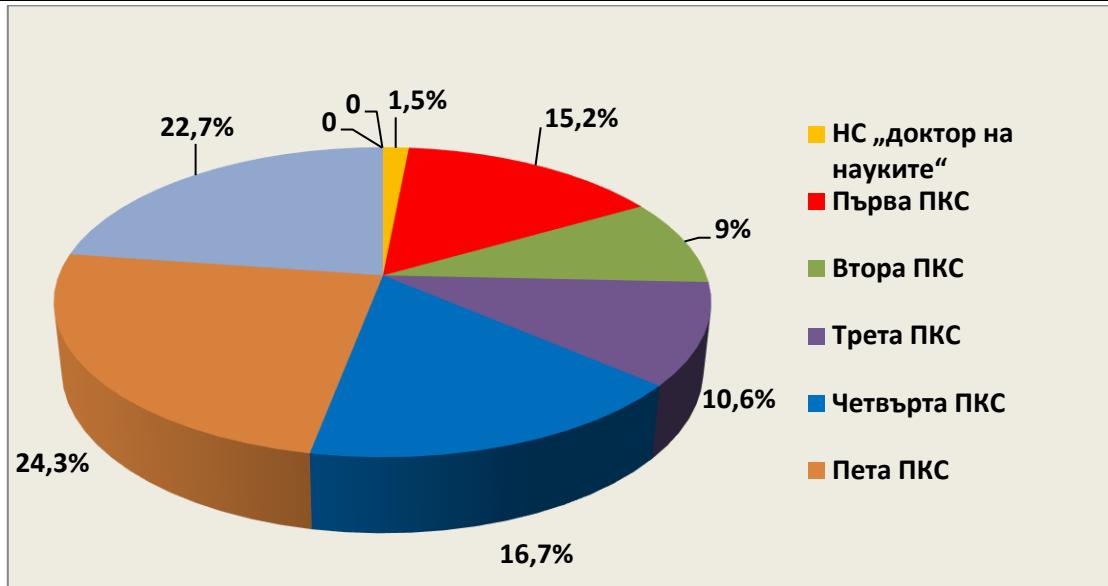
от 6,1% на 10,6%, от 13,6% на 16,7%, от 21,2% на 24,3%. Увеличен е броя на учителите, придобили първа и втора професионално-квалификационни степени. Заедно с това общия дял на учителите с по-сочените професионално-квалификационни степени се увеличава с 4,5; 3,1; 3,1 пункта. Относителният дял на педагогическите кадри с първа и втора квалификационна степен също бележи тенденция на нарастване. Въпреки тези положителни промени следва да се отбележи, че близо 23% от учителите в образователната институция нямат придобита квалификационна степен.



Сравнителен анализ на придобити професионално-квалификационни степени. фиг.3

Причините за това са от една страна - новоназначени млади педагогически специалисти за първа учебна година без професионален опит, което не им дава възможност да изпълнят условията за придобиване на пета професионално-квалификационна степен, а от друга страна - в училището работят учители със значителен педагогически

опит, чиято мотивация очевидно е недостатъчна за придобиване на квалификационна степен. В обобщен вид квалификационната структура на педагогическите специалисти по отношение на придобитите професионално-квалификационни степени в училищната институция е представена визуално на фиг.4.



Структура на придобитите професионално-квалификационни степени. фиг.4

В различните европейски страни се срещат различни системи за кариерно развитие на учителите, поради което ще бъдат приведен само един пример. В Румъния професионално развитие на учителите е *двуетапен процес*. Всеки етап се осъществява чрез *специфични оценки* и води до сертифициране на по-висока професионална степен. Професионалните степени, които могат да се получат от работещите учители, са в следния ред: дидактическо ниво II и дидактическо ниво I. Професионалните степени се възнаграждават с по-високи заплати за една и съща преподавателска длъжност, ниво на първоначално обучение и стаж, и дават право на учителя да се конкурира за управленски или ръководни и контролни позиции [18]. Кариерното развитие се осъществява чрез втора и първа преподавателска степен и чрез сертификационни изпити за различни нива на компетентност. Изпитните теми, библиографията и редът за организиране и провеждане на изпитите за придобиване на преподавателски степени се регламентират с методика, разработена от Министерството на образованието, а непрекъснато професионално развитие на учителите в училищното образование и непрекъснатото обучение се осъществява чрез:

- програми и дейности за усъвършенстване на научната и психолого -педагогическата подготовка;
- програми за обучение в областта на управлението, насочването и оценката на образованието;
- курсове за обучение и полагане на изпити за придобиване на дидактически степени II и I;
- професионални програми за преквалификация.

3. АТЕСТИРАНЕ И ОЦЕНКА НА ПРОФЕСИОНАЛНОТО РАЗВИТИЕ

Оценяването на професионалното развитие на учителите се реализира чрез атестиране на дейността на педагогическите специалисти, което е регламентирано в Наредба №15/22.07.2019 г. за статута и професионалното развитие на учителите, директорите и другите педагогически специалисти.

Атестирането е процес на оценяване на съответствието на дейността на учителите, директорите и другите педагогически специалисти с професионалния им профил, с изискванията за изпълнение на длъжността и със стратегията за развитие на училището, а за директорите - и на управленската им компетентност. *Целите* на процеса на атестирането са:

1. Установяване на постигнатите от педагогическите специалисти резултати от дейността им.
2. Повишаване качеството на образоването на децата или учениците.
3. Мотивиране на педагогическите специалисти за професионално усъвършенстване чрез повишаване на квалификацията.
4. Установяване на потребността от методическа и организационна подкрепа на педагогическия специалист и осигуряване на наставник.

Получените *оценки от атестирането* на педагогическите специалисти служат за:

- Кариерно развитие;
- Поощряване на педагогическите специалисти, получили високи оценки при атестирането;
- Насочване за повишаване на квалификацията на педагогическите специалисти с цел актуализиране, допълване или разширяване на професионалната им компетентност;
- Осигуряване на методическа и/или организационна подкрепа и осигуряване на наставник.

При атестирането на педагогическите специалисти, с изключение на директорите, педагогическият съвет на институцията взема решение за определяне на *пет критерия* от областите на професионална компетентност в зависимост от вида на институцията и стратегията за развитието ѝ и на *скала за определяне на достигнатата степен* на изпълнението им, които се утвърждават от директора на институцията и се включват в техните атестационни карти.

Педагогическите специалисти се атестират на всеки 4 години от атестационна комисия, определена от работодателя, съгласувана с педагогическия съвет. Атестационната комисия се състои от

нечетен брой членове, като съставът ѝ е съобразно числения състав на педагогическия персонал в институцията и включва: педагогически специалисти, представители на работодателя на институцията, в която атестираното лице работи по основно трудово правоотношение, единият от които е председател на комисията, представител на регионалното управление на образоването, представител на педагогическия съвет, определен/ определени с него решение и резервни членове. Оценката от атестирането се отразява в атестационна карта, а достигнатата степен на изпълнение на критериите по областите на професионална компетентност се измерва в *точки*:

- 1 точка - в случаи, когато професионални знания и умения на оценяваното лице имат необходимост от подобреие;
- 1,5 точки - в случаи, когато оценяваното лице има необходимите компетентности, съответстващи на професионалния му профил, които позволяват да изпълнява изискванията за заеманата длъжност, и когато децата или учениците постигат очакваните резултати от обучението по учебния предмет/образователното направление или от дейността;
- 2 точки - в случаите, когато дейността на оценяваното лице надвишава изискванията за изпълнението на длъжността, резултатите от обучението на децата или на учениците надвишават очакваните и притежаваните професионални компетентности позволяват ефективно изпълнение на длъжността.

Окончателният *результат* в атестационната карта на всеки педагогически специалист се изчислява по формулата с точност до 0,01:

$$\text{ОР} = 0,25\text{СО} + 0,75\text{ОАК}, \text{в която:}$$

ОР - окончателният резултат;

СО - самооценката на педагогически специалист;

ОАК - оценката на атестационната комисия.

Атестационната комисия определя *краината оценка* от процеса на атестиране по следната скала:

1. „*Изключително изпълнение*” - при окончателен резултат от 45 до 50 точки. Поставя се, когато едновременно са показани компетентности, надвишаващи определените в професионалния профил, изпълнени са всички критерии от областите на професионална компетентност, изпълнението на дейността в значителна степен допринася за напредъка на децата и учениците, за постигане на планираните в стратегията за развитие на детската градина/училището цели и задачи и за укрепване авторитета на институцията, установено е пълно съответствие на дейността с изискванията за изпълнение на длъжността и постигнатите резултати са над очакваните, има допълнително изпълнени задачи.

2. „*Надвишава изискванията*” - при окончателен резултат от 40 до 44,99 точки. Поставя се, когато едновременно са установени знания и умения, които в преобладаващата част надвишават определените в професионалния профил, изпълнени са критериите от областите на професионална компетентност, като по отделни критерии са постигнати

по-високи резултати, налице е съответствие на дейността с изискванията за изпълнение на длъжността и резултатите допринасят за постигане на планираните в стратегията за развитие на детската градина или училището цели и задачи.

3. „*Отговаря на изискванията*” - при окончателен резултат от 35 до 39,99 точки. Поставя се, когато показаните знания и умения съответстват на професионалния профил, изпълнени са критериите от областите на професионална компетентност, изпълнението на дейността съответства на изискванията за изпълнение на длъжността и постигнатите резултати допринасят за постигане на поставените в стратегията за развитие на детската градина или училището цели и задачи, ако има неизпълнени задачи, неизпълнението им е предизвикано от независещи от лицето обстоятелства.

4. „*Отговаря частично на изискванията*” - при окончателен резултат от 30 до 34,99 точки. Поставя се, когато по-голямата част от показаните знания и умения съответстват на професионалния профил, а за останалите е необходима допълнителна квалификация и подкрепа, през периода на атестиране са изпълнени някои критерии от областите на професионална компетентност, изпълнението на дейностите в малка степен допринася за постигане на поставените в стратегията за развитие на детската градина или училището цели и задачи и отговаря частично на изискванията за изпълнение на длъжността.

5. „*Съответства в минимална степен на изискванията*” - при окончателен резултат от 25 до 29,99 точки. Поставя се, когато показаните знания и умения в минимална степен съответстват на професионалния профил и е необходима допълнителна квалификация и методическа и организационна подкрепа, изпълнени са по-малко от половината от критериите по областите на професионална компетентност през периода на атестиране, изпълнението на дейността в минимална степен съответства на изискванията за изпълнение на длъжността по причини, зависещи от лицето, резултатите от дейността не допринасят за постигане на поставените в стратегията за развитие на детската градина или училището цели и задачи; не е налице стремеж към усъвършенстване, мотивация за повишаване на квалификацията и подобряване на резултатите от работата.

Процесът на атестиране започва с представянето на заседание на педагогически съвет на атестационната комисия, атестационната карта, скалата за оценяване, началната дата и организацията за провеждането на процеса на атестиране, графика на дейностите и за работа на атестационната комисия, в т. ч. и времето за самооценка на педагогически специалист, което не може да надвишава 10 работни дни. Оценяваният учител, директор или друг педагогически специалист прави своята самооценка в атестационната карта и заедно с професионалното си портфолио ги предава или изпраща по електронен път на техническия секретар. В процесът на атестирането атестационната комисия

използва документи от *профессионалното портфолио* на учителя на хартиен носител или в електронен формат, които доказват постигнатите резултати от напредъка на децата или на учениците, които обучава, наличието на грамоти и награди от участие в конкурси, състезания, олимпиади и други на децата или учениците и лични, включително свидетелства на родителите, на други учители, на учениците за успешното учене и участие в живота на класа и на училището, на децата и учениците в риск, със специални образователни потребности и/или с хронични заболявания, професионалните изяви, професионалното усъвършенстване и кариерното израстване, протоколи от заседания на педагогическия съвет и от контролната дейност, осъществена от съответното регионално управление на образованието, от заместник - директор и от директора на институцията.

През последното десетилетие успешно се прилага *портфолиото на учителя* като основен документ, доказващ професионалното му развитие. Изключителни подходящо е и при доказващо работата на учителя. Сега това е валидно и в страните членки на Съвета на Европа. Акцентът в неговия формат е върху периодичното самооценяване на езикови компетенции в контекста на ученето през целия живот. Може да се направят следните обобщения: портфолиото е практика за представяне на съвкупност от продукция, касаеща работата на учителя, то е снабдено с доказателствен материал, при надлежащ на съответния учител, индикатор за признаване на постижения, когато става дума за необходимост от оценяване на тези постижения. Създаването на портфолио на учителя позволява да се премине от административна система на оценяване на резултатите от педагогическата дейност към по-обективна система за отчитане на постиженията на учителите в учебната и извънучебната дейност. Портфолиото е една от формите, които се приближават до реалността и която насочва учителите към самооценяване. Много учители са склонни да изработват обобщен модел на портфолио, чиято цел е „да събере на едно място ценна информация относно учителя, курсовете (учебните дисциплини/предмети), които преподава, и начина, по който преподава“ [10:288]. Обобщеното портфолио изпълнява следните функции:

- **репрезентативна функция** - представя учителя и неговата педагогическа работа като „уникални“ и неповторими;
- **коммуникативна функция** - може да бъде база за професионална комуникация между колеги;
- **рефлексивна функция** - осигурява възможност за осмисляне и критичен поглед към собствената работа, постигнатите резултати и извървения професионален път;
- **оценъчна функция** - дава възможност за самооценка на постиженятията и проблемите от самия преподавател, обективно оценяване на неговите качества и работа от ръководството, бъдещ работодател или от външни експерти;
- **развиваща функция** - въз основа на перманентното попълване на портфолиото и осмисляне

на постигнатото учителят има възможност за непрекъснато развитие и усъвършенстване;

- **селективна функция** - може да се използва като един от инструментите за подбор на преподавател за конкретно преподавателско място. В този случай портфолиото не замества, а допълва другите методи за подбор – подбора по документи, интервю, тест [10:288].

Е-портфолио включва същото съдържание като традиционното, но всички материали, свързани с процеса на преподаване са представени в цифров формат. Портфолиото най-често включва аудиозаписи, база данни, видео, уеб-страници. Неговите предимства се заключават в това, че организацията е по-проста и по-видима, пространството не е обект на коментар, прекаленото много хипервръзки затрудняват следването на съдържанието, разполага се с много повече пространство за експериментиране при представяне на портфолиото, има възможност по-лесно да се получи обратна връзка от колеги, особено ако то бъде организирано като блог, може да се контролира коя част от съдържанието да бъде видима и коя не, създаденото е-портфолио рефлектира върху компетентността на учителите при използването на информационни технологии, материалите са по-нагледни, в дългосрочен период е-портфолио се изработка по-бързо в сравнение с хартиеното, а основната трудност е в първоначалното създаване на уеб страница [10:289].

4. ИЗВОДИ И ОБОЩЕНИЯ

Прилагането на системата за придобиване на професионално-квалификационни степени поставя пред българския учител някои *предизвикателства*, свързани с неговото кариерно развитие, а именно:

1. В Наредба №15/22.07.2019 г. за статута и професионалното развитие на учителите, директорите и другите педагогически специалисти липсва нормативно определена дефиниция за професионално-квалификационна степен.

2. Съществен недостатък се явява липсата на система за споделяне и публикуване на образователни продукти, които са предмет на придобита професионално-квалификационна степен. Защитените от учителите разработки с практическа и/или научна стойност не се използват ефективно за разпространение на идеи и модели сред широката училищна общност и са недостатъчно използвани за насърчаване на иновациите в образоването. Необходимо е те да бъдат споделяни в съответните училищни методически обединения с цел натрупване на мултилициращ образователен ефект върху останалите педагогически специалисти.

3. Въпреки, че квалификационните програми за придобиване на професионално-квалификационни степени от педагогическите специалисти са разработени, съобразно с спецификата на всяка професионално-квалификационна степен и структурирането на курсовете съответства на изискванията, те трябва да бъдат надградени, за да отразяват и отговарят както на системните нужди, така и на индивидуалните практики на преподаване в училище. Не става ясно в каква степен курсовете за

обучение за професионално-квалификационни степени са насочени към развитие на лидерството, наставничество или умения за подпомагане на учители, необходими за успешното изпълнение на изискванията за заемане на „старши учител“. Цялостният процес на изграждане на академичните програми на курсовете за обучение за квалификационни степени по отношение на съдържание, методи на преподаване, подбор на учители е само по преценка на преподавателите от университетите.

4. Преките плащания от страна на учителите за придобиване на професионално-квалификационни степени са подкрепени само със стимул за допълнително възнаграждение, но не и с оценка на ефективността на придобитите степени. В рамките на придобиването им има огромна автономност и липса на контрол за университетите (департаментите). Определянето на размера на таксите за обучение се оставя изцяло на тяхна преценка.

5. Липсват механизми и инструменти за управление на кариерното развитие на педагогическите специалисти в образователните институции.

6. Съществуващата система на кариерно развитие като процес на усъвършенстване на компетентностите при последователно заемане на длъжности се нарушава при промяна на местоработата. Кариерното развитие се осъществява само в рамките на конкретното училище, т. е. когато се наложи преместване в друго училище, учителят започва да се усъвършенства отново, без да се отчита постигнатото и в тази насока липсва добра приемственост между образователните институции.

7. Въведената система за квалификационни кредити не дава устойчиви гаранции за последователност в заемането на длъжностите в кариерното развитие и възможности за по-бързо професионално израстване и признание, което не стимулира конкуренцията между учителите.

8. Не е въведена длъжността „учител/възпитател - методик“, поради сливане на двата плана за кариерно развитие – хоризонтален (учител) и вертикален (методик), което рефлектира в определяне на функциите и невъзможност за определяне на трудовите правоотношения.

9. Разминаване между изискванията за нива на професионално-квалификационни степени и назначаване на училищни лидерски позиции. Системата изиска поетапно, систематично надграждане на професионалната квалификация само за позиции на средно ниво на управление (старши учител, главен учител), но не и реципрочни инвестиции по пътя на развитието на кариерата на управленските кадри. Притежаването на магистърска степен (без изискване да е свързана с управлението на училище) е единственото допълнително изискване за квалификация за назначаване на директори и заместник - директори.

10. В Правилата за определяне на работните заплати на директорите на общинските и държавните училища, на центровете за специална образователна подкрепа, регионалните центрове за подкрепа на процеса на приобщаващото образование

размера на основната работна заплата за длъжността „директор“ се определя само въз основа на вида на образователната институция и броя на учениците, а не се взема предвид степента на кариерното развитие (първа и втора), поради което липсва и държавен стандарт в този аспект. Не са създадени необходимите предпоставки за по-тясно обвързване на заплащането на труда на педагогическите специалисти с тяхното професионално и кариерно развитие. Необходимо е да се въведе държавен стандарт за заплащане на придобитите професионално-квалификационни степени от учителите, тъй като до сега заплащането на възнаграждения за това е регламентирано само в Колективен трудов договор за системата на училищното образование.

11. Таксите за обучение за придобиване на професионално-квалификационни степени варираят в различните университети и зависят от продължителността на курса, като курсове за по-висока степен струват повече. Свързаните допълнителни административни разходи варираят в различните университети. Най-евтините курсове за V ПКС са средно 100-120 лв. Най-скъпият е курс за III ПКС с такса, варираща между 600 и 1200 лв. за 200 до 300 академични часа в продължение на една академична година. Освен това повечето учители имат допълнителни разходи, свързани с пътуване, настаниване и в някои случаи неплатен отпуск, които учителите трябва да покрият в процеса на обучение.

12. Въведената система за кариерно развитие не стимулира конкурентността между учителите и не ги мотивира в достатъчна степен за професионално израстване.

Литература

1. Агенция по заетостта. Стратегическо управление на персонала чрез квалификационен коучинг. Кариерно развитие концепции, изследвания, тенденции и прогнози. КРИБ, 2005, (студия).
2. Владимирова, К. Стратегическо управление на човешките ресурси. С., 2009, Издателство на Нов български университет.
3. Господинов, Б. Към въпроса за базовата педагогическа подготовка на учителите. В: Съвременното обучение между теорията и практиката. С., 2009.
4. Господинов, Д. Компетентностите на училищните организации. В: Педагогика, 2005, бр.5.
5. Господинов, Д. Управление на човешките ресурси в училищни организации. С., 2012. ISBN 978-954-92637-5-6. Издателство Деал - Емилия Недялкова.
6. Гюрова, В., Гьорева, Р. Продължаващата квалификация на педагогическите кадри като критерий и фактор за качество на образоването. В: Електронно списание „Педагогически форум“, 2019, бр. 2.
7. Гюрова, В. Промени в образоването и квалификацията в България. В: Електронно списание „Педагогически форум“, бр.3, 2019.
8. Гюрова, В. За капаните пред качеството на продължаващата квалификация на учителите. В:

Електронно списание „Педагогически форум“, бр.4, 2017.

9. Докова, Н., Кинов, С. Кариерното развитие на българските учители и другите педагогически специалисти. Условия и перспективи. ЮЗУ „Неофит Рилски“ - Благоевград, 2016, с.510-518.

10. Димитрова, Н. Акмеологически предпоставки за професионалното развитие на учителите. Дисертация за присъждане на НС „доктор на науките“, Шумен, 2022.

11. Европейско звено „Евридика“ с финансата подкрепа на Европейската комисия. 2022.

12. Закон за предучилищното и училищното образование. Обн. ДВ, бр.79/13.10.2015 г., изм. и доп. ДВ, бр.82/18.09.2020 г.

13. Закон за народната просвета. Обн. ДВ, бр.86/18.10.1996 г., посл. доп. и изм. ДВ, бр.105/22.12.2006 г.

14. Наредба №15/22.07.2019 за статута и професионалното развитие на учителите, директорите и другите педагогически специалисти. Обн. ДВ, бр. 61/2.08.2019 г.

15. Петкова, И. Подготовка и квалификация на българския учител. С., 2012. Университетско издателство Климент Охридски“.

16. Петкова, И. Между вертикалa и хоризонтala, или модел за обвързване между професионалната квалификация и кариерното развитие на учителите. В: Педагогика, 2012, бр.7.

17. Шарланова, В. Съвременни съващания за кариерата и кариерното развитие. В: „Педагогически форум“, 2023, бр. 4.

18. Eurydice, Continuing professional development for teachers working in early childhood and school education - Romania, 2022.

19. Herr, E. L. Career development: What it is and why it is important. America's Caree Resource Network, 2004.

20. Hiebert, B. & Bezanson, L. Making Waves: Career Development and PublicPolicy. Ottawa: Canadian Career Development Foundation, 2000.

21. Patton, W. Career education: What we know, what we need to know. Australian Journal of Career Development, 2001, 10, 13-19.

22. Sears, S. A definition of career guidance terms: A National Vocational Guidance Association perspective. Vocational Guidance Quarterly, 1982, 31, 137-143.

23. Sawakinome <https://bg.sawakinome.com/articles/education/difference-between-profession-and-career.html>.

PHILOLOGICAL SCIENCES

ORIGINS, ELEMENTS, AND REAL PROTOTYPES IN THE DETECTIVE GENRE IN ENGLISH LITERATURE

Frolov I.

Master of Science

Mahambet Utemisov West Kazakhstan university

DOI: [10.5281/zenodo.7935982](https://doi.org/10.5281/zenodo.7935982)

Abstract

This article discusses the origins of the detective genre in English literature, as well as its main characteristics. It examines the common elements shared by many detective heroes, the influence of real-life stories and crimes in the creation of fictional works, and the reasons for the genre's popularity today.

Keywords: detective, genre, literature, origins, characteristics.

The detective genre is a popular form of literature that has been captivating readers for over a century. In works of this genre, there is typically a main character, usually a detective or private investigator, who solves a crime or mystery using their intellect and analytical abilities. The popularity of the detective genre can be explained by its combination of suspense, intrigue, and intellectual challenge.

The origins of the detective genre can be traced back to the mid-19th century when Edgar Allan Poe wrote his famous detective story «The Murders in the Rue Morgue». However, it was only in the late 19th and early 20th centuries that this genre gained widespread popularity thanks to the works of Sir Arthur Conan Doyle, Agatha Christie, and Dorothy L. Sayers.

One of the key features of the detective genre is the use of deductive reasoning. The main character usually gathers evidence to solve the crime, often with a plot twist or unexpected ending. This intellectual challenge has made the genre particularly popular among readers who enjoy solving puzzles and using their deductive skills.

Another reason for the popularity of the detective genre is its ability to address social issues and themes. Many detective stories explore issues such as class, race, gender, and politics, often criticizing and challenging societal norms and values.

If we talk about early examples of detective literature, we cannot fail to mention the classics of literature. The story «The Murders in the Rue Morgue», published in 1841, is a tale about the character C. Auguste Dupin, a French detective known for his analytical abilities. The story begins with the brutal murder of two women in a room on the fourth floor of a house in Paris. The police are baffled and cannot find any clues that could lead them to the killer. It is then that Dupin intervenes to solve the crime.

Dupin starts by gathering information about the crime scene and interviewing witnesses. In the end, he solves the crime using his intellect and analytical abilities to piece together the clues and uncover the identity of the killer.

Poe's «The Murders in the Rue Morgue» was a significant contribution to the detective fiction genre. It established a standard for the genre by introducing a protagonist who used intellect and analytical abilities to solve a crime. The story was well received by readers

and critics and helped establish the popularity of the genre.

Another early example of a detective novel in English literature is Wilkie Collins' «The Moonstone», published in 1868. The novel tells the story of Sergeant Cuff, a detective who is called in to investigate the theft of a valuable diamond. The story is known for its complex plot and use of multiple narrators to tell the tale.

Arthur Conan Doyle's «Sherlock Holmes» series, beginning with «A Study in Scarlet» in 1887, is perhaps the most well-known example of detective fiction in English literature. The series follows the iconic detective Sherlock Holmes, who uses logic and observation to solve crimes.

Detective stories mainly include a certain set of elements used by the detective heroes. Here are some of them:

- Use of deductive reasoning. One of the key elements of the detective genre is the use of deductive reasoning. Deductive reasoning is the process of drawing logical conclusions based on premises. In detective stories, it is used to solve the mystery and find the criminal. Deductive reasoning plays an important role in the investigation process. It allows the detective to gather all the facts and evidence, draw logical conclusions, and make conclusions about who and why committed the crime. One of the most vivid examples of the use of deductive reasoning is the character of Sherlock Holmes in the works of Arthur Conan Doyle. Holmes always based his conclusions on logical deductions and often proved his correctness with experiments and scientific evidence.

- Focus on solving the mystery. Another key element of the detective genre is the focus on solving the mystery. A detective novel or film often begins with a death or crime, and then the detective, possessing certain skills and tools, begins the investigation. The goal of the investigation is to solve the mystery that lies at the heart of the crime. The focus on solving the mystery allows the reader or viewer to become involved in the investigation process. They become a kind of accomplice in the search for an answer to the puzzle. During the investigation, the detective gradually reveals the details of the crime.

Real detectives and their work have had a significant influence on the development of the detective

genre in literature. Below are some examples of this influence:

- Arthur Conan Doyle and Sherlock Holmes. Arthur Conan Doyle was not only a writer but also a physician who practiced medicine and forensic science. His work inspired him to create the hero of his novels, Sherlock Holmes. Holmes became a symbol of a brilliant detective and a model for many other detective characters that appeared later.

- Edmund Lockhart and the novel «The Killer Artist». Edmund Lockhart was a Scottish detective who investigated a series of murders in Glasgow in the late 19th century. His work became the basis for Boris Akunin's novel «The Killer Artist». In this novel, Akunin used real details of Lockhart's investigation to create a more plausible and fascinating story.

- John Douglas and the series of novels about a detective hero. John Douglas was an American detective who worked for the FBI and investigated serial killers. He wrote several books about his investigations, which became the basis for a series of novels about a detective hero. These novels, such as Thomas Harris's «Red Dragon» and Tom Clancy's «The Hunt for Red October», contain elements of Douglas's real investigations and inspired many other authors to create similar characters.

- The Linda Lake case and the novel «The Daughter of Time». The Linda Lake case was one of the most famous criminal cases in Britain in the 1990s. P.D. James's novel «The Daughter of Time» contains elements of this case, such as the use of DNA analysis to identify the perpetrator. This novel became one of James's best works and inspired other authors to use elements of real criminal cases in their own works.

- The novel «An American Tragedy» and the Chester Gilmore case. Theodore Dreiser's novel «An American Tragedy» is based on the real criminal case of Chester Gilmore, who was convicted of murdering his pregnant girlfriend. Dreiser carefully studied this case to create a more plausible and fascinating novel. «An American Tragedy» became one of the most famous novels about crime and punishment and inspired many authors to write similar works.

It can be said that real detectives and their work had a significant influence on the development of the detective genre in literature. The use of elements from real criminal cases, such as DNA analysis and offender profiling, became a common practice in detective works. The creation of detective heroes like Sherlock Holmes is also a result of inspiration from real detectives and their work. Overall, it can be said that real detectives and their work made the detective genre more engaging and realistic.

In English literature, the detective genre continues to thrive and evolve, and popular modern writers such as Michael Connelly, Tana French, and Louise Penny contribute to its constant popularity. The genre has also expanded beyond traditional novels and now includes graphic novels, TV shows, and movies.

References

1. Scaggs, John. Crime Fiction. - New York: Routledge, 2005
2. Priestman, Martin. Detective Fiction. - London: Macmillan, 2004
3. James, P. D. Talking About Detective Fiction. USA: Alfred A. Knoph, 2009

HOW DO BORROWED WORDS AFFECT THE ORIGINAL LANGUAGE?

Нугманова А.А.

Студент,

Астраханский Государственный Технический Университет

Тулепбергенова Д.Ю.

Доцент, Кандидат Педагогических Наук,

Астраханский Государственный Технический Университет

HOW DO BORROWED WORDS AFFECT THE ORIGINAL LANGUAGE?

Nugmanova A.,

The student,

Astrakhan State Technical University

Tulepbergenova D.

Associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences,

Astrakhan State Technical University

DOI: [10.5281/zenodo.7935989](https://doi.org/10.5281/zenodo.7935989)

Аннотация

У заимствований долгая история, и они влияют не только на язык, но и на самих людей и культуру. Иногда даже носители языка не смогут определить, что определенное слово на самом деле заимствовано из другого языка. Но полезно ли это? Это важный вопрос с точки зрения филологии.

Abstract

Borrowings have a long history and affect not only the language, but also the people and culture themselves. Sometimes even native speakers can't identify that the word is actually borrowed from another language. But is it useful or harmful? From the point of view of philology, this is an important question.

Ключевые слова: филология, заимствования, язык...

The relevance of this topic is that the borrowing of words has been going on for a long time, it is a constant process. And this process has both advantages and disadvantages.

The purpose of my article is to analyze the impact of such words on the language; to identify the consequences, pros or cons, using a specific example in the form of statistics.

As **the tasks** of my work, I want to highlight a complete analysis of the influence of borrowed words on the Russian language, the opinion of interviewed on this matter.

Content

To begin with, it is worth answering the question: why did borrowings appear in the language? Several reasons can be noted:

1) There is no suitable word in the language to describe a phenomenon or object. For example, the Japanese word "karaoke" has been borrowed into many languages, but it does not have a single analogue.

2) The status of the language from which the word is borrowed. Thus, borrowed words compete with existing ones or even become more widely used among people. For example, the English word "skipper" and the Russian word "шкипер" were borrowed from the Danish language (skipper) during the heyday of the Danish navy.

3) Some borrowed words can more accurately describe a phenomenon or object or be more pleasant to use. Word "killer" was borrowed from English to Russian language instead of the Russian word

"убийца", because the killer is a more narrowly focused concept, denoting a professional killer with a firearm, but it also sounds more pleasant than "убийца" in Russian.

4) Some single words can replace whole phrases of the original language. For example, the word "sprint" from English replaces the phrase "short distance running" from Russian, which is more convenient to use for people.

However, not all countries are open to new "foreign" words. Many states struggle with borrowing words from other languages because they "pollute" the native one. New bills are being created to preserve the language, and a lot of money is being spent. For example, in France there is a law that says that it is forbidden to use any foreign words (for trademarks, etc.) if there are French analogues.

However, these measures can also be explained by the fact that French people dislike the British. We are used to seeing England and France as allies during wars, but this was not always the case. In the XIX century, Napoleon saw a powerful opponent in England, fought with it, created all sorts of restrictions. Apparently, this fact has been preserved in the national consciousness.

At the moment, the record language for borrowing is English. So many words have been borrowed into many other languages because English has become an international language of communication. People started traveling, using the Internet and doing business,

and in all aspects English is an integral part. In my opinion, stopping the flow of borrowing in the era of globalization is a very difficult task.

Language is a flexible system that can easily change under the influence of other languages, this is a natural process. Now English language is beginning to "capture" Russian. Of course, it was like that before. For example, previously most words in Russia were borrowed from French, as it was fashionable for aristocrats.

Nowadays people can say something and not even understand that the word is not native Russian, it no longer hurts the ear. In my opinion, the main reason is the Internet. The Internet is the most widespread system in almost all spheres of human activity. It is worth noting that it is also very fast, so words can appear at lightning speed, and people don't even notice how the language is changing. A lot of borrowed words are used in the IT sphere, which is becoming more and more popular every day.

Let's look at people's opinions on the pros and cons of borrowing: more than half, according to statistics, tend to believe that borrowing is beneficial. As the main advantages they note:

borrowed words make the native language richer, help it develop;

it facilitates communication between people who speak different languages;

students learning English can master the language faster.

But there are also those who disagree with this. The main disadvantages are:

the original language loses its identity, borrowings displace existing synonyms;

this is an irreversible process; the meaning of such words is not clear to everyone.

Conclusion

Each language is unique and interesting in its own way. However, the process of borrowing cannot be stopped, vocabulary is the most mobile, used and flexible layer in people's lives. We study foreign languages, communicate with any person in any country, travel the world and use the Internet. Therefore, the question of the benefits or harms of borrowing is still very difficult.

On the one hand, it has become much easier and more comfortable to communicate around the world, the native language is self-developing, and new phenomena can be given a name. On the other hand, how to prevent the loss of identity? Why do people use borrowings, if the language has its own analogues? Right now, in the era of technology and simplified communication, this problem is more relevant than ever.

Summing up, I can highlight that it is impossible to prohibit borrowing. In my opinion, it is necessary to use them correctly and appropriately, without giving priority if there are suitable synonyms in the language.

References

1. Jacomine Nortier «Loan Words and Borrowing: A Kind of Code-Switching?» Magazine «Young Scientist»
2. Web magazine «Info Clean»
3. Krivoruchko T.O., Adilbaeva T.O. «Anglicisms: threat or a necessity?»
4. Online magazine "Expert Online"

НОВЫЕ АСПЕКТЫ ФИЗИКИ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСТВА*Охрем В.Г.**Кандидат физ.-мат наук***NEW ASPECTS OF PHYSICS OF THERMOELECTRICITY***Okhrem V.**Candidate of Physics and Mathematics**DOI: [10.5281/zenodo.7936016](https://doi.org/10.5281/zenodo.7936016)***Аннотация**

Рассчитана глубина охлаждения термоэлектрических холодильников Пельтье, в которых ветви p - и n - проводимостей расположены в линию и соединены между собой встык или посредством медной перемычки. Рассчитаны температуры стыков ветвей между собой и между ветвями и медной перемычкой. Приведена оценка глубины охлаждения этих устройств. Исследовано также влияние эффекта Томсона на эти температуры. Сделан анализ полученных результатов, даны практические рекомендации.

Рассмотрена новая модель анизотропного термоэлектрического холодильника, которая по эффективности охлаждения не должна уступать стандартному холодильнику Пельтье.

Предложена методика измерения кинетических коэффициентов низкотемпературных термоэлектриков, которая дает возможность избавится от необходимости использования переменного тока при измерениях, что приводит к значительному упрощению электрической схемы измерительной установки. Для полноты картины подробно изложен метод Хармана. Подробно изложены теоретические основы метода измерения кинетических коэффициентов термоэлектриков. Предложена простая методика измерения коэффициента электротермического эффекта Томсона.

Abstract

The depth of cooling of thermoelectric Peltier refrigerators, in which the branches of p - and n - conductivities are arranged in a line and connected to each other end-to-end or by means of a copper jumper, is calculated. The temperatures of the joints of the branches between themselves and between the branches and the copper jumper are calculated. The depth of cooling of these devices has been estimated. The effect of the Thomson effect on these temperatures has also been studied. The analysis of the received results is made, practical recommendations are given.

A new model of an anisotropic thermoelectric refrigerator is considered, which should not be inferior to a standard Peltier refrigerator in terms of cooling efficiency.

A technique for measuring the kinetic coefficients of low-temperature thermoelectrics is proposed, which makes it possible to get rid of the need to use alternating current in measurements, which leads to a significant simplification of the electrical circuit of the measuring installation. For the sake of completeness, Harman's method is described in detail. The theoretical foundations of the method for measuring the kinetic coefficients of thermoelectrics are described in detail. A simple method for measuring the coefficient of the Thomson electrothermal effect is proposed.

Ключевые слова: эффект Пельтье, эффект Томсона, холодильник Пельтье, глубина охлаждения, анизотропный холодильник, анизотропная термоэдс, метод Хармана, теплопроводность, термоэдс, термоэлектрическая добродотность.

Keywords: Peltier effect, Thomson effect, Peltier refrigerator, cooling depth, anisotropic refrigerator, anisotropic thermoelectric power, Harman method, thermal conductivity, thermoelectric power, thermoelectric figure of merit.

Полупроводниковый термоэлектрический холодильник (TX) Пельтье состоит из двух полупроводниковых ветвей *n* - и *p* - проводимостей, которые могут быть расположены последовательно (в линию) и соединены между собой встык (рис. 1, а), или параллельно и соединены коммутационной (медной) перемычкой (рис. 1, б). На практике чаще применяется TX, в котором ветви расположены параллельно. Этот TX удобный для использования, так как имеет достаточно большую холодильную

площадку и поэтому охлаждаемый объект может иметь достаточно большие размеры. Этот вариант TX был предложен и детально изучен А. Ф. Иоффе с сотрудниками в середине прошлого века [1-4]. Он широко применяется и в наше время в различных областях науки и техники. Исследованию и применению этих холодильников посвящено большое количество работ (см., например, [5-9]). Среди этих работ есть и работы автора данной публикации [11-14].

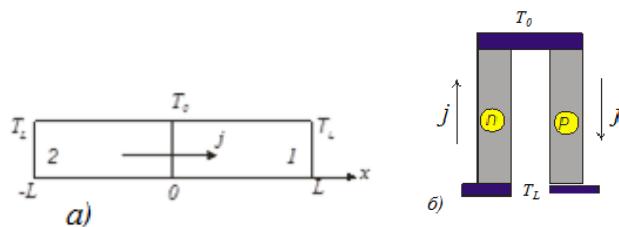


Рис. 1. Соединение ветвей TX встык а) и при помощи металлической перемычки б)

Считается, что способ соединения ветвей не влияет (или слабо влияет) на глубину охлаждения. Более того, влияние перемычки на эффект охлаждения вообще не исследовалось. Основные требования, предъявляемые к перемычке состоят в том, что она должна иметь высокие теплопроводность и электропроводность. Обычно материалом служит медь, которая удовлетворяет этим требованиям. Температура перемычки считается постоянной и равной T_0 . Таким образом, перемычка является элементом конструкции TX, который в охлаждении не

участвует. Между тем на соединениях торцов ветвей с металлом образуются контакты, на которых выделяется или поглощается (в зависимости от направления тока) в большом количестве тепло Пельтье [10]. Поэтому интересным является учет влияния перемычки на эффект охлаждения. Конечно, исследовать это влияние, используя схему TX, изображенную на рис. 1, б затруднительно, поскольку нужно считать, что и ток, и температура двумерны.

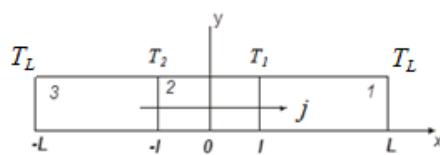


Рис. 2. Схема TX, состоящего из двух полупроводниковых ветвей 3 (n-типа), 1 (p-типа) и медной перемычки 2. T_L - температура горячей стороны (термостата) TX, T_1 и T_2 - температуры стыков, L и l - линейные размеры, j - плотность электрического тока

При этом задача сильно усложняется и в аналитическом виде не может быть решена. Поэтому в работе рассмотрена другая схема (см. рис. 2), которая с

одной стороны как-то дополняет известные результаты, а с другой - приведет к результатам, которые ранее не были известны. Кроме того, в работе сделан расчет распределения температуры с учетом влияния эффекта Томсона на величину снижения температуры. Ниже проведены эти исследования и получены новые результаты.

1. Исследование работы линейного TX Э. Х. Ленца

Устройство, схема которого изображена на рис. 1, а, впервые применил Э. Х. Ленц в 1838 г. для демонстрации эффекта Пельтье. На стыке ветвей, изготовленных из висмута и сурьмы, в небольшом углублении он размещал каплю воды, которая при одном направлении тока испарялась, а при обратном - замерзала. Эта статья посвящена исследованию различных вариантов этого устройства. В связи с этим это устройство назовем термоэлектрическим холодильником Ленца.

Рассмотрим модель холодильника, изображенную на рис. 1, а. В предположении, что температуры в ветвях 1 и 2 одномерны, находим их распределения:

$$T_1(x) = -\frac{1}{2}b_1x^2 + \frac{1}{2}\frac{L^2b_1 - 2T_0 + 2T_L}{L}x + T_0,$$

$$T_2(x) = -\frac{1}{2}b_2x^2 - \frac{1}{2}\frac{L^2b_2 - 2T_0 + 2T_L}{L}x + T_0.$$

В этих формулах T_0 – температура стыка, T_L – температура термостата, L – длина ветвей, $\kappa_1, \kappa_2, \rho_1, \rho_2$ – удельные теплопроводности и сопротивления материалов ветвей, $b_1 = \rho_1 j^2 / \kappa_1$, $b_2 = \frac{\rho_2 j^2}{\kappa_2}$.

Из уравнения

$$-\kappa_1 \frac{L^2 b_1 - 2T_0 + 2T_L}{2L} + \alpha_1 T_0 j = \kappa_2 \frac{L^2 b_2 - 2T_0 + 2T_L}{2L} + \alpha_2 T_0 j,$$

которое выражает собой условие равенства тепловых потоков на стыке ветвей 1 и 2, найдем температуру T_0 :

$$T_0 = \frac{1}{2} \frac{L^2(b_1 \kappa_1 + b_2 \kappa_2) + 2T_L(\kappa_1 + \kappa_2)}{Lj(\alpha_1 - \alpha_2) + \kappa_1 + \kappa_2}.$$

Графическая зависимость T_0 от плотности электрического тока приведена на рис.3. Для расчетов выбраны такие материальные и размерные константы: $\alpha_1 = 2 \cdot 10^{-4}$ В/К, $\alpha_2 = -2 \cdot 10^{-4}$ В/К, $\kappa_1 = \kappa_2 = 0.02$ Вт/см · К, $\rho_1 = \rho_2 = 10^3$ Ом · см, $L=0.5$ см, $T_L = 300$ К.

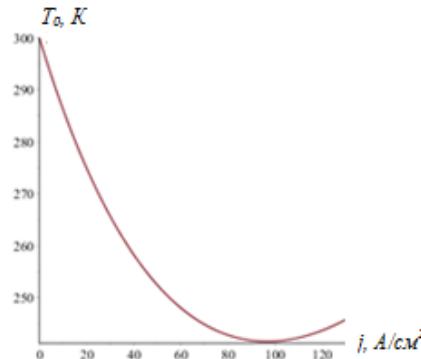


Рис. 3. Зависимость температуры стыка от плотности электрического тока

Как видно из рис. 3 глубина охлаждения в этой простой модели составляет около 60 К. Этот же результат получается и в случае, изображенном на рис. 1, б.

2. Термоэлектрическое охлаждение с учетом эффекта Томсона

С физической точки зрения интересным является учет влияния тепла Томсона на глубину охлаждения. Рассматриваемая модель дает возможность это сделать. Напомним, что эффект Томсона - это выделение или поглощение дополнительного к теплу Джоуля тепла, которое появляется при одновременном наличии градиента температуры и вектора плотности электрического тока. Выделение или поглощение зависит от того коллинеарны или антиколлинеарны эти векторы. С учетом явления Томсона дифференциальное уравнение теплопроводности иметь вид:

$$\kappa_i \cdot \frac{d^2 T_i}{dx^2} + \tau_i \cdot j \cdot \frac{dT_i}{dx} + \rho_i \cdot j^2 = 0,$$

где i - номер ветви TX, τ_i - коэффициент эффекта Томсона. По определению $\tau_i = T_i \cdot \frac{d\alpha_i}{dT}$, α_i - термоэдс. В уравнении теплопроводности второй член представляет собой эффект Томсона. Видно, что, если термоэдс постоянная, то эффект Томсона отсутствует. В предыдущем случае мы считали, что термоэдс постоянна. Поэтому там эффект Томсона отсутствовал. На самом деле термоэдс от температуры зависит. Но, если считать τ_i постоянным, то тогда из выражения $\tau_i = T_i \cdot \frac{d\alpha_i}{dT}$ следует, что $\alpha_i = \alpha_k + \tau_i \cdot \ln \frac{T_i}{T_k}$, где T_k - температура на одном из концов i -ветви, α_k - термоэдс на этом конце.

Распределение температур в ветвях TX в условиях постоянства τ_i имеет вид:

$$T_1(x) = \frac{e^{-a_1 L}(Lb_1 - T_0 a_1 + T_L a_1)}{a_1(e^{-a_1 L} - 1)} - \frac{b_1}{a_1} x - \frac{e^{-a_1 L} T_0 a_1 + Lb_1 + T_L a_1}{a_1(e^{-a_1 L} - 1)},$$

$$T_2(x) = \frac{e^{-a_2 L}(Lb_2 + T_0 a_2 - T_L a_2)}{a_2(e^{-a_2 L} - 1)} - \frac{b_2}{a_2} x - \frac{e^{-a_2 L} T_0 a_2 + Lb_2 - T_L a_2}{a_2(e^{-a_2 L} - 1)}.$$

Температуру стыка, как и выше, найдем при условии равенства тепловых потоков на границе областей 1 и 2. Это условие имеет вид:

$$-\kappa_1 \left(\frac{Lb_1 - T_0 a_1 + T_L a_1}{e^{-a_1 L} - 1} - \frac{b_1}{a_1} \right) + \alpha_1 T_0 j = -\kappa_2 \left(\frac{Lb_2 + T_0 a_2 - T_L a_2}{e^{-a_2 L} - 1} - \frac{b_2}{a_2} \right) + \alpha_2 T_0 j.$$

Для нахождения T_0 нужно задать зависимость термоэдс от температуры. Но, поскольку, τ_i - постоянный, то должно быть $\alpha_i = \alpha_k + \tau_i \cdot \ln \frac{T_i}{T_k}$. При такой зависимости термоэдс от температуры найти T_0 в аналитическом виде невозможно. Однако, если учесть, что

$\tau_i \sim (10^{-5} \text{--} 10^{-6})$ В/К, то вторым членом в выражении можно пренебречь. И тогда, $\alpha_i \approx \alpha_k$ то есть термоэдс

будет также постоянной. Тогда для искомой температуры получим: $T_0 = \frac{A}{B}$, где

$$A = -(e^{-a_1 L} T_L a_1 a_2^2 \kappa_2 - e^{-a_1 L} e^{-a_2 L} a_1 b_2 \kappa_2 + e^{-a_1 L} e^{-a_2 L} a_2 b_1 \kappa_1 - L a_1 a_2 b_1 \kappa_1 + L a_1 a_2 b_2 \kappa_2 + e^{-a_2 L} T_L a_2 a_2^2 \kappa_1 - T_L a_2 a_2^2 \kappa_1 - T_L a_1 a_2^2 \kappa_2 + e^{-a_2 L} a_1 b_2 \kappa_2 - e^{-a_2 L} a_2 b_1 \kappa_1 + e^{-a_1 L} a_1 b_2 \kappa_2 - e^{-a_1 L} a_2 b_1 \kappa_1 + L e^{-a_2 L} a_1 a_2 b_1 \kappa_1 - L e^{-a_1 L} a_1 a_2 b_2 \kappa_2 - a_1 b_2 \kappa_2 + a_2 b_1 \kappa_1),$$

$$B = a_1 a_2 (j \alpha_1 e^{-a_1 L} e^{-a_2 L} - j \alpha_2 e^{-a_1 L} e^{-a_2 L} - j \alpha_1 e^{-a_1 L} - j \alpha_1 e^{-a_2 L} - j \alpha_2 e^{-a_1 L} - j \alpha_2 e^{-a_2 L} - a_1 \kappa_1 e^{-a_2 L} - a_2 \kappa_2 e^{-a_1 L} + \alpha_1 j - \alpha_2 j + a_1 \kappa_1 + a_2 \kappa_2).$$

В этих выражениях принято:

$$\tau_1 = 10^{-5} \text{ В/К}, \quad b_1 = \frac{\rho_1 j^2}{\kappa_1}, \quad b_2 = \frac{\rho_2 j^2}{\kappa_2}, \quad a_1 = \frac{\tau_1 j}{\kappa_1}, \quad a_2 = \frac{\tau_2 j}{\kappa_2},$$

$$\tau_2 = -10^{-5} \text{ В/К}, \quad L = 0.5 \text{ см}, \quad T_L = 300 \text{ К};$$

$$\rho_1 = \rho_2 = 10^{-3} \text{ Ом} \cdot \text{см}, \quad \kappa_1 = \kappa_2 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ Вт/К} \cdot \text{см},$$

$$\alpha_1 = 2 \cdot 10^{-4} \text{ В/К}, \quad \alpha_2 = -2 \cdot 10^{-4} \text{ В/К}.$$

Из сравнения двух зависимостей температуры стыка от плотности тока (рис. 3 и 4) видно, что наличие эффекта Томсона приводит к усилению эффекта снижения температуры: глубина охлаждения увеличивается более

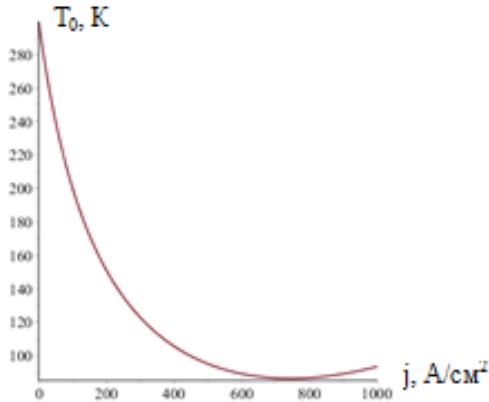


Рис. 4. Кривая зависимости температуры стыка от плотности электрического тока при наличии эффекта Томсона

чем в полтора раза. Здесь нужно, конечно, иметь в виду поправку на то, что кинетические характеристики термоэлектриков не могут быть постоянными в таком широком интервале температур. Нужно помнить также о том, что расчеты приближенные. Однако в целом полученные результаты указывают на то, что наличие эффекта Томсона приводит к усилению эффекта охлаждения. Поэтому необходим поиск термоэлектриков, которые этим эффектом обладают.

3. Линейный Т.Х. Ленца с перемычкой

Рассмотрим устройство, схема которого представлена на рис. 2. В этом устройстве ветви *p*- и *n*-проводимости 1 и 3 расположены в линию и соединены между собой медной перемычкой 2. Поперечные размеры всех частей ТХ одинаковы.

Распределение температур в ветвях и перемычке легко находятся. Они имеют вид:

$$\begin{aligned} T_1(x) &= -\frac{1}{2}b_1x^2 + \frac{1}{2}\frac{b_1(L^2 - l^2) + 2(T_L - T_1)}{L - l}x - \frac{1}{2}\frac{b_1Ll(L - l) + 2(T_Ll - T_1L)}{L - l}, \\ T_2(x) &= -\frac{1}{2}b_2x^2 + \frac{1}{2}\frac{(T_L - T_1)}{l}x + \frac{1}{2}b_2l^2 + \frac{1}{2}(T_1 + T_2), \\ T_3(x) &= -\frac{1}{2}b_3x^2 + \frac{1}{2}\frac{b_3(L^2 - l^2) + 2(T_L - T_2)}{L - l}x - \frac{1}{2}\frac{b_3Ll(L - l) + 2(T_Ll - T_2L)}{L - l}. \end{aligned}$$

Температуры стыков между ветвями и медной перемычкой также находятся из условий сшивания по тепловому потоку. Эти температуры имеют следующий вид:

$$T_1 = A1/C, \quad T_2 = B1/C,$$

$$\begin{aligned} A1 &= \frac{1}{2}(2L^3jl\alpha_2b_1\kappa_1 - 2L^3jl\alpha_3b_1\kappa_1 - 6L^2jl^2\alpha_2b_1\kappa_1 + 4L^2jl^2\alpha_2b_2\kappa_2 + 6L^2jl^2\alpha_3b_1\kappa_1 \\ &\quad - 4L^2jl^2\alpha_3b_2\kappa_2 + 6Ljl^3\alpha_2b_1\kappa_1 - 8Ljl^3\alpha_2b_2\kappa_2 - 6Ljl^3\alpha_3b_1\kappa_1 + 8Ljl^3\alpha_3b_2\kappa_2 \\ &\quad - 2jl^4\alpha_2b_1\kappa_1 + 4jl^4\alpha_2b_2\kappa_2 + 2jl^4\alpha_3b_1\kappa_1 - 4jl^3\alpha_3b_2\kappa_2 + L^3b_1\kappa_2\kappa_1 + L^3b_3\kappa_2\kappa_3 \\ &\quad - 3L^2lb_1\kappa_1\kappa_2 + 2L^2lb_1\kappa_1\kappa_3 + 4L^2lb_2\kappa_2^2 - 3L^2lb_3\kappa_2\kappa_3 + 4LjlT_L\alpha_2\kappa_1 - 4LjlT_L\alpha_3\kappa_1 \\ &\quad + 3Ll^2b_1\kappa_1\kappa_2 - 4Ll^2b_1\kappa_1\kappa_3 - 8Ll^2b_2\kappa_2^2 + 4Ll^2b_2\kappa_2\kappa_3 + 3Ll^2b_3\kappa_2\kappa_3 - 4jl^2T_L\alpha_1\kappa_3 \\ &\quad + 4jl^2T_0\alpha_2\kappa_1 + 4jl^2T_0\alpha_3\kappa_1 - l^3b_1\kappa_1\kappa_2 + 2l^3b_1\kappa_1\kappa_3 + 4l^3b_2\kappa_2^2 - 4l^3b_2\kappa_2\kappa_3 \\ &\quad - l^3b_3\kappa_2\kappa_3 + 2LT_L\kappa_1\kappa_2 + 2LT_L\kappa_2\kappa_3 - 2lT_L\kappa_1\kappa_2 + 4lT_L\kappa_1\kappa_3 - 2lT_L\kappa_2\kappa_3), \\ C &= 2L^2j^2l\alpha_1\alpha_2 - 2L^2j^2l\alpha_1\alpha_3 - 2L^2j^2l\alpha_2^2 + 2L^2j^2l\alpha_2\alpha_3 - 4Lj^2l^2\alpha_1\alpha_2 + 4L^2j^2l\alpha_1\alpha_3 + 4Lj^2l^2\alpha_2^2 \\ &\quad - 4Lj^2l^2\alpha_2\alpha_3 + 2j^2l^3\alpha_1\alpha_2 - 2j^2l^3\alpha_1\alpha_3 - 2j^2l^3\alpha_2^2 + 2j^2l^3\alpha_2\alpha_3 + L^2j\alpha_1\kappa_2 - L^2j\alpha_3\kappa_2 \\ &\quad - 2Ljl\alpha_1\kappa_2 + 2Ljl\alpha_1\kappa_3 + 2Ljl\alpha_2\kappa_1 - 2Ljl\alpha_2\kappa_3 - 2Ljl\alpha_3\kappa_1 + 2Ljl\alpha_3\kappa_2 + jl^2\alpha_1\kappa_2 - 2jl^2\alpha_1\kappa_3 \\ &\quad - 2jl^2\alpha_2\kappa_1 + 2jl^2\alpha_2\kappa_3 + 2jl^2\alpha_3\kappa_1 - jl^2\alpha_2\kappa_3 + L\kappa_1\kappa_2 - l\kappa_1\kappa_3 + 2l\kappa_1\kappa_3 - lk_2\kappa_3, \\ B1 &= \frac{1}{2}(2L^3jl\alpha_1b_3\kappa_2 - 2L^3jl\alpha_2b_3\kappa_3 + 4L^2jl^2\alpha_1b_2\kappa_2 - 6L^2jl^2\alpha_1b_3\kappa_3 - 2L^2jl^2\alpha_2b_2\kappa_2 \\ &\quad + 6L^2jl^2\alpha_2b_3\kappa_3 - 8Ljl^3\alpha_1b_2\kappa_2 + 6Ljl^3\alpha_1b_3\kappa_3 + 8L^3jl\alpha_2b_2\kappa_2 - 6Ljl^3\alpha_2b_3\kappa_3 \\ &\quad + 4jl^4\alpha_1b_2\kappa_2 - 2jl^4\alpha_1b_3\kappa_3 - 4jl^4\alpha_2b_2\kappa_2 + 2jl^4\alpha_2b_3\kappa_3 + L^3b_1\kappa_1\kappa_2 + L^3b_3\kappa_2\kappa_3 \\ &\quad - 3L^2lb_1\kappa_1\kappa_2 + 4L^2lb_2\kappa_2^2 + 2L^2lb_3\kappa_1\kappa_3 - 3L^2lb_3\kappa_2\kappa_3 + 4LjlT_L\alpha_1\kappa_3 - 4LjlT_L\alpha_2\kappa_2 \\ &\quad + 3Ll^2b_1\kappa_1\kappa_2 + 4Ll^2b_2\kappa_1\kappa_2 - 8Ll^2b_2\kappa_1\kappa_2 - 4Ll^2b_3\kappa_1\kappa_3 + 3Ll^2b_3\kappa_2\kappa_3 - 4jl^2T_L\alpha_1\kappa_3 \\ &\quad + 4jl^2T_L\alpha_2\kappa_3 - l^3b_1\kappa_1\kappa_2 - 4l^3b_2\kappa_1\kappa_2 + 4l^3b_2\kappa_2^2 + 2l^3b_3\kappa_1\kappa_3 - l^3b_3\kappa_2\kappa_3 + 3LT_L\kappa_1\kappa_2 \\ &\quad + 2LT_L\kappa_2\kappa_3 - 2lT_L\kappa_1\kappa_3 - 4lT_L\kappa_1\kappa_3 - 2lT_L\kappa_2\kappa_3). \end{aligned}$$

Для числовых расчетов использованы следующие значения материальных констант:

$$\alpha_1 = 2 \cdot 10^{-4} B / \text{см}, \alpha_2 = 1.2 \cdot 10^{-5} B / \text{см}, \alpha_3 = -2 \cdot 10^{-4} B / \text{см}, \kappa_1 = 0.02 \text{Вт/см} \cdot \text{К},$$

$$\kappa_2 = 0.4 \text{Вт/см} \cdot \text{К}, \kappa_3 = 0.02 \text{Вт/см} \cdot \text{К},$$

$$\rho_1 = 10^{-3} \text{ Ом} \cdot \text{см}, \rho_2 = 10^{-5} \text{ Ом} \cdot \text{см}, \rho_3 = 10^{-3} \text{ Ом} \cdot \text{см}, T_L = 300 \text{К}.$$

Расчеты выполнены с помощью пакета математических программ *MAPLE*. Полученные зависимости температур T_1 и T_2 от плотности тока для двух случаев представлены на графиках. Из сравнения видно, что размеры влияют на указанные температуры и могут отличаться между собой и тем сильнее, чем большее плотность тока. Это говорит о том, что температура перемычки не постоянна.

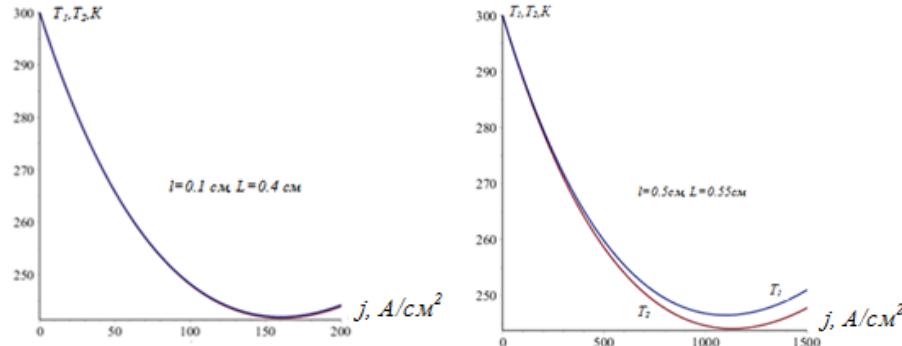


Рис. 5. Зависимость температур стиков T_1 и T_2 от плотности тока при различных длинах ветвей и перемычки

4. Влияние эффекта Томсона на глубину охлаждения ТХ с перемычкой

Пусть далее материалы ветвей (и перемычки) обладают эффектом Томсона. Тогда, как и в предыдущем случае, где учтен этот эффект, записываем уравнение теплопроводности для каждой из областей:

$$\frac{d^2}{dx^2} T_1(x) + a_1 \frac{d}{dx} T_1(x) + b_1 = 0,$$

$$\frac{d^2}{dx^2} T_2(x) + a_2 \frac{d}{dx} T_2(x) + b_2 = 0,$$

$$\frac{d^2}{dx^2} T_3(x) + a_3 \frac{d}{dx} T_3(x) + b_3 = 0.$$

Решения этих уравнений с учетом граничных условий, которые понятны из рис. 2, имеют вид:

$$T_1(x) = -\frac{e^{-a_1 x}(Lb_1 - lb_1 + T_L a_1 - T_1 a_1)}{a_1(e^{-a_1 l} - e^{-a_1 L})} - \frac{b_1}{a_1} x + \frac{Le^{-a_1 l}b_1 + e^{-a_1 l}T_L a_1 - e^{-a_1 l}lb_1 - e^{-a_1 L}T_1 a_1}{a_1(e^{-a_1 l} - e^{-a_1 L})},$$

$$T_2(x) = -\frac{e^{-a_2 x}(2lb_2 + T_1 a_2 - T_2 a_2)}{a_2(e^{-a_2 l} - e^{a_2 L})} - \frac{b_2}{a_2} x - \frac{e^{-a_2 l}lb_2 - e^{-a_2 l}T_2 a_2 + e^{a_2 l}lb_2 + e^{a_2 l}T_1 a_2}{a_2(e^{-a_2 l} - e^{a_2 L})},$$

$$T_3(x) = -\frac{e^{-a_3 x}(Lb_3 - lb_3 - T_L a_3 + T_2 a_3)}{a_3(-e^{a_3 l} - e^{a_3 L})} - \frac{b_3}{a_3} x + \frac{Le^{a_3 l}b_3 - e^{a_3 l}lb_3 + e^{a_3 L}T_2 a_3 - e^{-a_3 L}T_L a_3}{a_3(-e^{a_3 l} - e^{a_3 L})}.$$

Для нахождения температур стыков T_1 и T_2 , как и выше, используем условия сшивания. Они имеют вид:

$$q_{12} = q_{21}, q_{23} = q_{32},$$

где:

$$q_{12} = -\kappa_1 \left(\frac{e^{-a_1 l}(Lb_1 - lb_1 + T_L a_1 - T_1 a_1)}{e^{-a_1 l} - e^{-a_1 L}} - \frac{b_1}{a_1} \right) + a_1 T_1 j,$$

$$q_{21} = -\kappa_2 \left(\frac{e^{-a_2 l}(2lb_2 + T_1 a_2 - T_2 a_2)}{-e^{-a_2 l} + e^{a_2 l}} - \frac{b_2}{a_2} \right) + a_2 T_1 j,$$

$$q_{23} = -\kappa_2 \left(\frac{e^{a_2 l}(2lb_2 + T_1 a_2 - T_2 a_2)}{-e^{-a_2 l} + e^{a_2 l}} - \frac{b_2}{a_2} \right) + a_2 T_2 j,$$

$$q_{32} = -\kappa_3 \left(\frac{e^{a_3 l}(Lb_3 - lb_3 - T_L a_3 + T_2 a_3)}{-e^{a_3 l} + e^{a_3 L}} - \frac{b_3}{a_3} \right) + a_3 T_2 j.$$

Из условий сшивания по тепловым потокам на стыках областей 1-2 и 2-3 находим с помощью *MAPLE* выражения для температур T_1 и T_2 . Эти выражения из-за их чрезвычайной громоздкости в этой статье не приводятся. Для числовых расчетов выбраны следующие значения материальных и размерных констант:

$$\alpha_1 = 2 \cdot 10^{-4} \text{В/см}, \alpha_2 = 1.2 \cdot 10^{-5} \text{В/см}, \alpha_3 = -2 \cdot 10^{-4} \text{В/см}, \kappa_1 = 0.02 \text{Вт/см} \cdot \text{К},$$

$$\tau_1 = 10^{-6} \text{Б/К}, \tau_2 = 10^{-5} \text{Б/К}, \tau_3 = 10^{-6} \text{Б/К}, l = 0.5 \text{см}, L = 0.55 \text{см},$$

$$\kappa_2 = 0.4 \text{Вт/см} \cdot \text{К}, \rho_1 = 10^{-3} \text{Ом} \cdot \text{см}, \rho_2 = 10^{-5} \text{Ом} \cdot \text{см}, \rho_3 = 10^{-3} \text{Ом} \cdot \text{см}, T_L = 300 \text{К},$$

$$\kappa_3 = 0.02 \text{Вт/см} \cdot \text{К}.$$

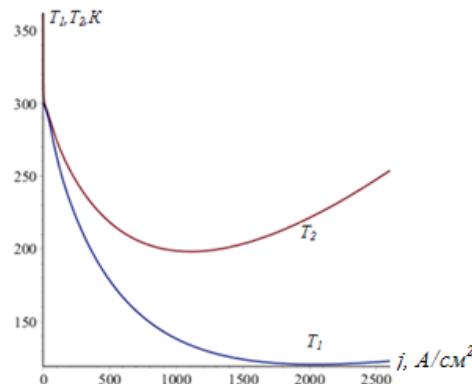


Рис. 6. Зависимость температур стыков T_1 и T_2 с учетом влияния эффекта Томсона

Как видно из рис. 6 температуры стыков по величине сильно различаются между собой. Поэтому здесь говорить о том, что перемычка выравнивает температуры концов ветвей, не приходится. Изложенные результаты расчетов требуют экспериментального подтверждения и углубления теоретических исследований: необходимо провести более глубокие исследования по затронутым в статье вопросам с целью выяснения механизмов охлаждения, подбора термоэлектриков, геометрических размеров структурных элементов холодильников. Особо следует обратить внимание на контакты. Вероятно они в этих процессах должны играть важную роль.

5. Модель анизотропного термоэлектрического холодильника, постановка задачи и ее решение

Анизотропные термоэлементы (АТЭ) начали интенсивно изучать и искать им применения в шестидесятых-семидесятых годах прошлого столетия. Усилиями группы исследователей под руководством проф. Самойловича А. Г. была создана теория генерирования термоэдс АТЭ [12] и предложены некоторые их применения. Результаты этих исследований собраны и обобщены в обзоре [13], а также в работе [14], которая вышла в 1997 году и в которую включены новые результаты. В [13,14] изложены исследования работы АТЭ в качестве генератора. АТЭ в качестве генератора упоминается в работе [15]. Что же касается его работы в качестве холодильника, то таких исследований не проводилось. Это можно пояснить тем, что анизотропная термоэлектрическая добротность АТЭ очень мала и, поэтому, эффективность охлаждения (перепад температуры, холодопроизводительность и т. д.) тоже мала. Однако если бы удалось создать анизотропный термоэлектрический холодильник (АТХ) и он давал бы приемлемый перепад температуры, то он бы имел конструктивные и технологические преимущества перед холодильником Пельтье. Об этих преимуществах уже говорилось в работах

[16,17], в которых намечен и путь поисковых исследований нужных для создания эффективных АТХ. В настоящей статье предложена новая физическая модель АТХ.

Исследования термоэлектрического охлаждения, которые проводились автором настоящей публикации, представлены в работах, опубликованных в научных журналах Термоэлектричество, Успехи прикладной физики, Прикладная физика и др. Они отличаются тем, что в них полагается постоянство плотности электрического тока, что, вообще говоря, ниоткуда не следует. В настоящей статье этот вопрос принят во внимание и выявлено, что плотность электрического тока зависит от координаты. Автору удалось учесть эту зависимость и это дало возможность получить новые результаты.

Рассмотрим наиболее простую модель АТХ. Будем считать, что, материал АТХ однородный, температура одномерна и зависит только от координаты y (см. рис. 1)

$$\rho_{11}j_1(y) = E_1 - \alpha_{12} \frac{dT(y)}{dy}, \quad (1)$$

где ρ_{11} - компонента тензора удельного сопротивления, α_{12} - компонента тензора термоэдс, $T(y)$ - температура, $j_1(y)$ - плотность электрического тока в АТХ, E_1 - электростатическое поле в образце, создаваемое внешним источником. При расчетах мы полагаем, что кинетические параметры материала термоэлектрика не зависят от координат и температуры. Выясним далее зависимость поля E_1 от координат.

Выпишем для этого выражение для поперечного поля в АТХ

$$E_2 = \rho_{21}j_1(y) + \alpha_{22} \frac{dT(y)}{dy}.$$

Отсюда видно, что поперечное поле зависит только от координаты y . Но, поскольку должно выполняться равенство $\frac{\partial E_1}{\partial y} = \frac{\partial E_2}{\partial x}$, то получаем постоянство поля E_1 .

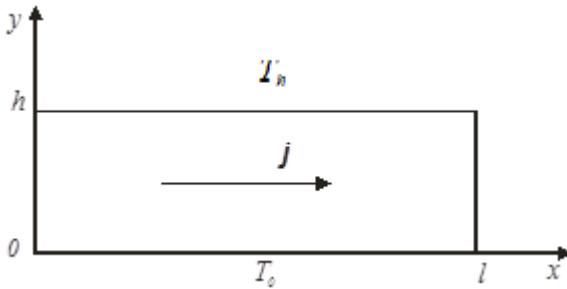


Рис. 6. Принципиальная схема ATX

Выпишем далее закон сохранения энергии с учетом того, что температура зависит только от координаты y . Этот закон или по-другому обобщенное уравнение теплопроводности имеет вид

$$\frac{d^2T(y)}{dy^2} + \frac{\rho_{11}j_1^2(y)}{\kappa_{22}} = 0, \quad (2)$$

где κ_{22} – диагональная компонента тензора теплопроводности. Таким образом, уравнения (1) и (2) нужно рассматривать совместно. С помощью пакета математических программ *Maple* легко находим выражения для $T(y)$ и $j_1(y)$

$$T(y) = \frac{\ln\left(\frac{\alpha_{12}^2(-C_2y + C_1)}{\kappa\rho_{11}}\right)\kappa\rho_{11} + \alpha_{12}E_1y}{\alpha_{12}^2}, \quad j(y) = \frac{C_2\kappa}{\alpha_{12}(-C_2y + C_1)},$$

где C_1 и C_2 – постоянные, которые находятся из граничных условий $T(0)=T_0$ и $T(h)=T_h$. Они легко находятся с помощью *Maple*:

$$C_1 = \frac{-\frac{T_0\alpha_{12}^2}{\kappa\rho_{11}}}{\alpha_{12}^2}, \quad C_2 = -\frac{\kappa\rho_{11}\left(\frac{\alpha_{12}(hE_1 - T_h\alpha_{12})}{\kappa\rho_{11}} - \frac{T_0\alpha_{12}^2}{\kappa\rho_{11}}\right)}{h\alpha_{12}^2}.$$

Термоэлектрические холодильники и анизотропные, в том числе отличаются тем, что они могут отбирать от охлаждаемого тела мизерное количество тепла, т.е. другими словами холодильный коэффициент их близок к нулю. Это эквивалентно условию адиабатической изоляции «холодной» поверхности, которое можно записать в виде:

$$-\kappa_{22} \frac{dT(h)}{dy} + \alpha_{21}j_1(h)T(h) = 0.$$

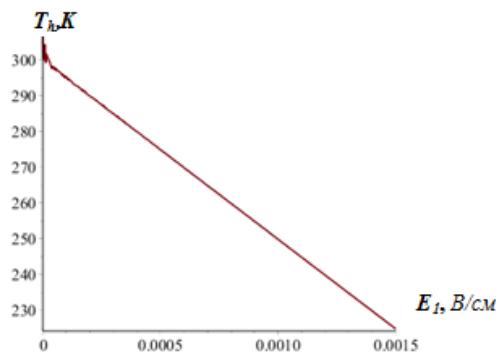


Рис. 7. Зависимость температуры холодной грани ATX от величины электростатического поля

Из этого условия находим температуру холодной грани. Выражение для этой температуры достаточно громоздкое. Поэтому выписывать его не будем, а приведем результаты вычислений ее зависимости от поля E_1 .

На рис. 7 приведена зависимость температуры холодной грани ATX от поля E_1 . В качестве материала ATX выбран монокристаллический висмут. При расчетах выбрана та часть температурного интервала, в

которой кинетические коэффициенты не зависят (или слабо зависят) от температуры. Кинетические коэффициенты, которые выбраны при числовых расчетах таковы

$$\alpha_{12} = -20 \frac{\text{мкВ}}{\text{К}}, \kappa_{22} = 0.02 \frac{\text{ВА}}{\text{см}\cdot\text{К}}, \alpha_{21} = -20 \frac{\text{мкВ}}{\text{К}}, \rho_{11} = 0.0010 \text{Ом}\cdot\text{см}, h = 0.5 \text{см}, T_0 = 300K.$$

Анизотропные термоэлектрические холодильники ранее не рассматривались потому, что исследователи исходили из оценки возможностей АТХ давать охлаждение, основываясь на анизотропной термоэлектрической добротности, которая была чрезвычайно мала. И, поэтому, решили, что использовать АТЭ в качестве АТХ не целесообразно. И никаких исследований по этой части проводить никто не планировал. В настоящей работе показано, что анизотропная термоэлектрическая добротность все же является определяющей в охлаждении. Так что на основе монокристаллического висмута вполне возможно изготовить АТХ, который может работать эффективно в области комнатных температур и ниже.

Предлагаемый АТХ, одномерная модель которого изложена выше, предусматривает его длину достаточно большой по сравнению с высотой с тем, чтобы можно было считать, что процессы имеющие место на торцах АТХ не влияют на температуру холодной грани в средней ее части.

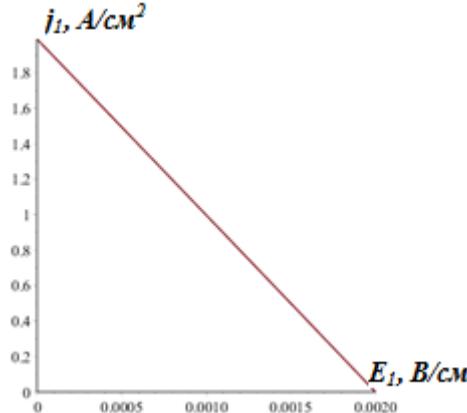


Рис. 8. Зависимость плотности тока от величины электростатического поля

Далее обсудим вопросы, связанные с длиной образца АТХ и контакты токоподводящих проводов на торцах. Чтобы контакты не влияли на процессы протекающие в средней части АТХ образец должен быть достаточно длинный: в идеале длина должна быть больше высоты в 9-10 раз. Контакты и токоподводящие провода должны быть такими, чтобы они не влияли на эффект охлаждения АТХ. В идеале торцы должны быть адиабатически изолированы от внешней среды, а это означает, что провода должны быть достаточно тонкими.

Рассмотрим далее выражение для поперечного термоэлектрического поля. Оно имеет вид

$$E_2 = \rho_{21} j_1(y) + \alpha_{22} \frac{dT(y)}{dy}.$$

В явном виде это выражение имеет вид

$$E_2 := \frac{-\rho_{21} \kappa^2 \rho_{11} \left(\frac{\alpha_{12} (h E_1 - T_h \alpha_{12})}{\kappa \rho_{11}} - e^{-\frac{T_0 \alpha_{12}^2}{\kappa \rho_{11}}} \right)}{h \alpha_{12}^3 \left(\frac{\kappa \rho_{11} \left(\frac{\alpha_{12} (h E_1 - T_h \alpha_{12})}{\kappa \rho_{11}} - e^{-\frac{T_0 \alpha_{12}^2}{\kappa \rho_{11}}} \right) y + e^{\frac{T_0 \alpha_{12}^2}{\kappa \rho_{11}}} \kappa \rho_{11}}{h \alpha_{12}^2} \right) + \alpha_{22} \left(\frac{\kappa \rho_{11}}{\frac{h}{e^{-\frac{\alpha_{12} (h E_1 + T_0 \alpha_{12} - T_h \alpha_{12})}{\rho_{11} \kappa}} + y} \alpha_{12}^2 + \frac{E_1}{\alpha_{12}}} \right)}$$

Как видно из этого выражения поперечное поле линейно зависит от y : с ростом y спадает. Однако эта зависимость, как показывают числовые

расчеты, очень слабая, т. е. поперечное поле от y не зависит.

Изложенные в статье результаты являются оригинальными, однако они нуждаются в экспериментальной проверке. К сожалению у автора настоящей публикации не было возможности выполнить соответствующие экспериментальные исследования.

Отметим далее, что если бы удалось подтвердить экспериментально изложенные теоретические результаты, то это бы дало возможность внедрить в арсенал термоэлектрических холодильников ATX, который бы имел ряд преимуществ перед широко используемыми стандартными холодильниками Пельтье. Основные из этих преимуществ состоят в следующем.

1. ATX состоит из одной ветви, которая выполнена из одного материала, причем технология выращивания анизотропного материала (висмут) хорошо отлажена.

2. По эффективности (глубина охлаждения) предложенный ATX в области комнатных температур и ниже не уступает стандартному холодильнику Пельтье.

3. Предложенный ATX более прост в конструктивном и технологичном отношении.

ЗАМЕЧАНИЕ. При постановке экспериментов особое внимание следует обратить на токоподводящие провода. Они должны быть такими, чтобы

соблюдались условия на торцах близкие к адиабатической изоляции. Впрочем, может оказаться, что при достаточно длинном ATX адиабатическая изоляция не понадобится.

6. Основы измерения кинетических параметров термоэлектриков

Для термоэлектриков, используемых при изготовлении ветвей термоэлементов, необходимо знать их кинетические параметры. В связи с этим Харманом была разработана методика [18], позволяющая измерять теплопроводность, термоэдс и электросопротивление одновременно. В этой методике градиент температуры вдоль образца создается с помощью эффекта Пельтье. Если образец за jakiat между металлическими контактами, то при прохождении вдоль него тока один его конец нагревается, а противоположный охлаждается. Чтобы получить достаточную разность температур между концами образца, необходимо, чтобы он имел достаточно высокую добротность $Z=S^2/\rho k$, где S – термоэдс, а ρ и k – удельные сопротивление и теплопроводность. В реальном приборе медные токоотводы и хромель-алиюмелевые термопары припаивались к концам прямоугольного образца, как показано на рис.9.



Рис. 9. Схема измерения теплопроводности термоэлектрических материалов методом Хармана

Пара алюмелевых зондов подсоединялась к поверхности образца точечной сваркой. Прежде всего через образец пропускался переменный ток и измерялась разность потенциалов между алюмелевыми зондами и между алюмелевыми проволоками термопар. Эти измерения позволяли определить сопротивление между зондами и между контактами (включая сопротивление контактам). Использование переменного тока исключало возможность создания градиента температуры в результате эффекта Пельтье. Затем через образец пропускался постоянный ток и после установления равновесия измерялась разность температур между его концами. Эффект Пельтье создает тепло πI , где π – коэффициент Пельтье, а I – сила тока. Это тепло переносится со скоростью $\pi A \Delta T / l$, где ΔT – разница температуры между концами образца, A – площадь поперечного сечения, а l – длина образца. Согласно первому закону термоэлектричества Кельвина, $\pi = ST$, так что $IST = \kappa A \Delta T / l$ (*). Термоэдс определялась измерением разности потенциалов между концами образца после установления постоянной разности

температур ΔT . Вычитая из этой величины разность потенциалов, возникающую вследствие электросопротивления образца, мы получаем термоэлектрическое напряжение SAT . Следует заметить, что эта процедура дает термоэдс относительно алюмеля. Чтобы получить величину S , подставляемую в уравнение (*), нужно еще добавить термоэдс алюмеля относительно меди. Теплопроводность, измеренная этим методом, согласуется с результатами, полученными другими методами, если были приняты соответствующие меры предосторожности. Образец должен помещаться в вакуум для предотвращения тепловых потерь путем конвекции и проводимости воздуха. Кроме того, токоотводы должны быть достаточно тонкими, чтобы через них не было заметного теплоотвода. Было найдено, что для образца теллурида висмута длиной 2 см и площадью поперечного сечения от 0,1 до 0,2 см² ток должен находиться в пределах от 20 до 40 мА. Впоследствии Харман с сотрудниками расширили теорию этого метода с учетом тепловых потерь путем излучения поверхности образца и конечных контактов.

При этом уравнение (*) включает еще несколько дополнительных членов: появляются еще две неизвестные величины – теплопроводность выводов и мощность излучения с поверхности. Эти величины могут быть определены, если использовать образцы разной длины и площади поперечного сечения. Этот метод был применен при 300 К, но, по мнению авторов [18], его можно использовать также для измерений кинетических параметров материалов с низкой теплопроводностью до 1000 К. В работах [19,20] эта идея была осуществлена на практике, т. е. разработана методика измерения кинетических параметров термоэлектрических материалов в температурном интервале 77 – 1000 К.

Метод Хармана интересен тем, что дает возможность измерить теплопроводность с приемлемой точностью и весь набор термоэлектрических параметров в одном эксперименте. Однако, несмотря на кажущуюся простоту, он на самом деле представляется довольно сложным. Сложность заключается в том, что необходимо проводить измерения на переменном и постоянном токе. Для этого необходимо использовать сложную электрическую схему. Поэтому задачей автора настоящей публикации был поиск путей упрощения методики измерения. В настоящей статье приводятся теоретические основы предлагаемых упрощений метода Хармана.

В основе предлагаемой методики измерения кинетических параметров термоэлектриков, которая изложена ниже, лежат три соотношения – это

выражение для потока тепла – обобщенный закон теплопроводности:

$$q = -\kappa \frac{dT}{dx} + STj, \quad (3)$$

обобщенный закон Ома:

и закон сохранения энергии в дифференциаль-

$$j = -\frac{1}{r} \frac{\partial T}{\partial x} + S \frac{dT}{dx} \quad (4)$$

ном виде (или обобщенное уравнение теплопроводности):

$$\frac{d^2T}{dx^2} + \frac{\rho j^2}{\kappa} = 0. \quad (5)$$

В этих выражениях q и j – плотности потоков тепла и электричества, соответственно, T и φ – температура и потенциал, κ и ρ – удельные теплопроводность и сопротивление, S – термоэдс. В выражении (5) еще должен быть член, связанный с эффектом Томсона. Однако ввиду его малости им обычно пренебрегают. Выражения (3) – (5) выписаны для случая, когда кинетические параметры являются постоянными, т.е. не зависят от температуры. Это справедливо, если их рассматривать для узкого интервала температур. В методе Хармана используется такой узкий температурный интервал. На рисунке показана схема расположения термопар. Термопара 3 расположена посередине длины образца l .

Рассмотрим далее уравнение (5) с граничными условиями $T(0)=T_0, T(l)=T_l$

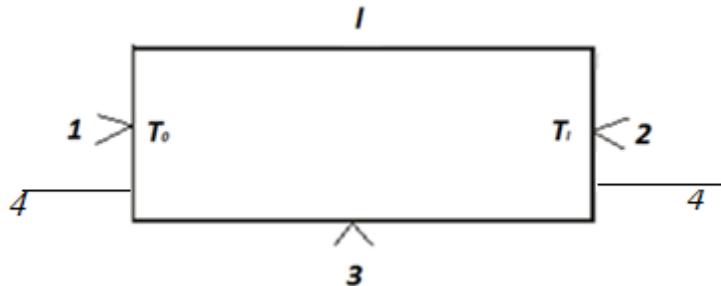


Рис.10. Принципиальная схема образца для измерения кинетических параметров термоэлектриков.

1, 2, 3 – термопары для измерения температур, 4 – токоподводы к образцу

Решение имеет вид

$$T(x) = \frac{1}{2} \frac{\rho j^2}{\kappa} x(l-x) + \frac{\Delta T}{l} x + T_0. \quad (6)$$

$$\frac{dT(x)}{dx} = -\frac{\rho j^2}{\kappa} \left(x - \frac{1}{2} l \right) + \frac{\Delta T}{l}.$$

При $x = l/2$

$$\frac{dT_{l/2}}{dx} = \frac{\Delta T}{l}.$$

При условии, что «правый» торец образца (см. рис. 9) адиабатически изолирован от внешней среды из (3) получим

$$STj = \kappa \frac{\Delta T}{l}. \quad (7)$$

При $x = l/2$

$$T_{l/2} = \frac{1}{8} \frac{\rho}{\kappa} l^2 j^2 + \frac{T_l + T_0}{2}. \quad (8)$$

Соотношение (8) перепишем в виде

$$\kappa = \frac{\rho j^2 l^2}{4(2T_{l/2} - T_l - T_0)}. \quad (9)$$

Используя (2) и (4) после интегрирования по x , получим

$$S = -\frac{\rho j l + \Delta\varphi}{\Delta T}. \quad (10)$$

Из совместного рассмотрения выражений (7), (9), (10) найдем

$$\kappa = \frac{j l T_l}{T_0^2 + 6T_0 T_l + 8T_{l/2} T_l - 3T_l^2} \Delta\varphi \quad (11)$$

$$S = \frac{T_l + T_0}{T_0^2 + 6T_0 T_l + 8T_{l/2} T_l - 3T_l^2} \Delta\varphi \quad (12)$$

$$\rho = 4T_l \frac{T_l + T_0 - 2T_{l/2}}{jl(T_0^2 + 6T_0 T_l + 8T_{l/2} T_l - 3T_l^2)} \Delta\varphi \quad (13)$$

Далее процедура состоит в следующем. Пропускаем через образец ток плотностью $j = \frac{I}{A}$, где I – сила тока, A – площадь поперечного сечения образца. Измеряем T_0 , T_l , $T_{l/2}$. Находим $\Delta T = T_l - T_0$ и измеряем $\Delta\varphi$. По результатам измерения вычисляем кинетические параметры по формулам (11) – (13). Полученные значения кинетических параметров используем для вычисления добротности $Z = \frac{s^2}{\kappa\rho}$.

Для экспериментальных исследований можно воспользоваться ячейкой, предложенной авторами [19,20].

ЗАМЕЧАНИЕ. При расчетах было положено, что кинетические параметры постоянны и может показаться, что результаты измерений и вычислений не корректны. Но расчёты и измерения на самом деле проводятся для узкого температурного интервала, т.е. когда T_l и T_0 мало отличаются между собой и, поэтому, кинетические параметры в такой узкой области температур будут постоянны. Кроме того отметим, что перепад температуры, получаемый с помощью эффекта Пельтье порядка $1K$.

7. Измерение коэффициента эффекта Томсона

В стационарном случае для изотропного термоэлектрика обобщенное уравнение теплопроводности в векторной форме имеет вид [12]

$$\operatorname{div}(\kappa \nabla T) + \rho j^2 - (\vec{j} \nabla \Pi_T) - \tau(\vec{j} \nabla T) = 0, \quad (14)$$

где τ – коэффициент эффекта Томсона.

В этом уравнении первый член – это выделение энергии вследствие теплопроводности в единице объема, второй – тепло Джоуля, третий – тепло Пельтье, последний член – тепло Томсона. Член $(\vec{j} \nabla \Pi_T)$ определяет объемный эффект Пельтье. Его еще называют непрерывным или распределенным эффектом Пельтье. Это тепло пропорционально изменению коэффициента термоэдс. Таким образом, этот эффект обусловлен любой неоднородностью, которая приводит к зависимости коэффициента термоэдс от координаты.

Уравнение (14) для однородного образца в одномерном случае будет иметь вид:

$$\frac{d}{dx} \left(\kappa \frac{dT}{dx} \right) + \rho j^2 - \tau j \frac{dT}{dx} = 0, \quad (15)$$

Положим далее, что κ постоянно. Тогда получим

$$\kappa \frac{d}{dx} \left(\frac{dT}{dx} \right) + \rho j^2 - \tau j \frac{dT}{dx} = 0.$$

Сумма двух последних членов будет равна нулю, т. е.

$$\rho j^2 - \tau j \frac{dT}{dx} = 0, \quad (16)$$

при линейном распределении температуры

$$T(x) = \frac{\Delta T}{l} x + T_0. \quad (17)$$

Подставив (15) в (14), получим

$$\rho j^2 - \tau j \frac{\Delta T}{l} = 0, \quad (18)$$

где ΔT – разность температур между концами образца.

Запишем далее обобщенный закон Ома:

$$\rho j = -\frac{d\varphi}{dx} - S \frac{dT}{dx}. \quad (19)$$

Проинтегрировав это выражение по x , получим

$$\rho j l = -\Delta\varphi - S \Delta T, \quad (20)$$

где $\Delta\varphi$ – разность потенциалов между концами образца.

Рассмотрим далее совместно

$$\rho jl - \tau \Delta T = 0, \rho jl = -\Delta\varphi - S \Delta T,$$

откуда получаем

$$S = \frac{\Delta\varphi_1}{\Delta T_1}, \rho = \frac{\Delta\varphi \Delta T_1 - \Delta T \Delta\varphi_1}{jl}, \tau = \frac{\Delta\varphi}{\Delta T} - S, \quad (21)$$

где $\Delta\varphi_1$ и ΔT_1 – разность потенциалов и температура образца при отсутствии тока.

На рис. 11 представлена схема образца для измерения коэффициента эффекта Томсона. Вначале термостатируем торцы образца при температурах T_0 и T_l (эти температуры измеряем термопарами 1 и 2) и фиксируем при этом показание термопары 3. Затем пропускаем электрический ток вдоль образца, показание термопары 3 изменится.

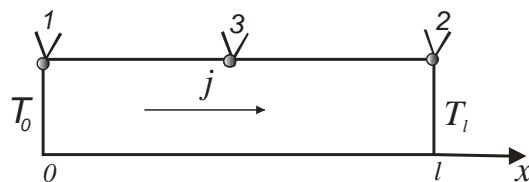


Рис. 11. Схема образца термоэлектрика для измерения коэффициента эффекта Томсона: 1 и 2 – термопары, измеряющие температуры торцов T_0 и T_l ; термопара 3 измеряет температуру в средней части образца

Подбираем величину и направление тока такими, чтобы эта термопара показала ту же температуру, что и без тока, вычисляем соответствующую плотность тока.

Предложенная методика будет тем точнее, чем меньший будет перепад температуры. Поэтому ее можно использовать и для температурного измерения коэффициента Томсона аналогично тому, как измеряется температурная зависимость термоэдс.

В настоящей работе изложены теоретические основы методики измерения кинетических параметров низкотемпературных термоэлектриков. К сожалению, автор по объективным причинам не смог проверить их истинность экспериментально. Поэтому буду признателен людям, которые возьмутся за осуществление экспериментальной проверки изложенной теории.

Выводы

1. ТХ могут быть более эффективными с точки зрения глубины охлаждения по сравнению с обычно используемыми холодильниками, если ветви p - и n -проводимости соединены в линию и их материалы обладают эффектом Томсона.

2. Использование в качестве ветвей ТХ термоэлектриков, обладающих эффектом Томсона и соединенных медной премычкой, приводит к существенному усилению эффекта охлаждения.

3. Полученные аномально низкие расчетные температуры обусловлены тем, что использованы для расчетов материальные константы выбраны независимыми от температуры. Поэтому полученные результаты справедливы для той части температурного интервала, для которой эти параметры постоянны.

4. Предложена одномерная модель анизотропного термоэлектрического холодильника, которая нуждается в экспериментальном подтверждении.

5. Предложена методика измерения кинетических параметров низкотемпературных термоэлектрических материалов, которая основана на эффекте Пельтье. Эта методика отличается от методики Хармана тем, что не предусматривает использование переменного тока в измерениях, в связи с чем электрическая схема измерительной установки существенно упрощается.

6. Предложена методика измерения коэффициента эффекта Томсона, которая по сравнению с описанной, например, в [21], является более простой.

Список литературы

1. А.Ф. Иоффе, Полупроводниковые термоэлементы, М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1960
2. А.Ф. Иоффе, Полупроводники в современной физике, Изд. АН СССР, М., 1955
3. А.Ф. Иоффе, Физика полупроводников, Изд. АН СССР, М.-Л., 1957
4. А.Ф. Иоффе, Л.С. Стильбанс, Е.К. Йорданишвили, Т.С. Ставицкая, Термоэлектрическое охлаждение.(Издательство Академии наук СССР, М.-Л 1956)
5. Е.Л. Коленко, Термоэлектрические охлаждающие приборы. Наука, Ленинград, 1967
6. Э. В. Осипов, Твердотельная криогеника, К., Наукова думка, 1977
7. Т.С. Hartman, J.M. Honig. Thermoelectric and thermomagnetic effects and applications, New-York: Mc Graw-Hill book Company, 1967
8. Л.И. Анатычук, Термоэлементы и термоэлектрические устройства. Справочник К., Наук.думка, 1979
9. В.П. Жузе, Е.И. Гусельникова, Библиография по термоэлектричеству (термоэлектрогенераторы и охлаждающие устройства), (Изд. АН СССР, М.-Л, 1963)

10. В.И..Кайданов, А.Б. Нуromский, Электропроводность, термоэлектрические явления и теплопроводность полупроводников, Ленинградский политехнический институт, 1981
11. Термоелектричний охолоджувач. Деклараційний патент № 9240, Україна, 7 H01L35/00 / Л.І. Анатичук, В.Г. Охрем. Заявлено 01.03.2005. Опубліковано 15.09.2005. Бюл. № 9.
12. Самойлович А.Г. Термоэлектрические и термомагнитные методы превращения энергии. Конспект лекций. – М.: Издательство ЛКИ, 2007. 224 с.
13. Korolyuk S.L., Pilat I.M., Samoilovich A.G., Slipchenko V.N., Snarskii A.A., Tsar'kov E.F. Anisotropic thermoelements, 1973, Sov. Phys. Semicond, P. 725-733
- 14 Снарский А.А., Пальти А.М., Ащеулов А.А. Анизотропные термоэлементы // ФТП.-1997.- Т. 31, № 11.- С. 1287 - 2113.
- 15 Harman T.C., Honig J.M. Thermoelectric and thermomagnetic effects and applications. - New-York: Mc Graw-Hill book Company, 1967. - 377 р.
16. Охрем В.Г. УПФ, 2015, т. 3, № 1, С.16
17. Охрем В.Г. Адиабатический анизотропный холодильный элемент Прикладная физика. 2016. № 2. С. 100-103
18. T. C. Harman, J.H. Cahn, and M.J. Logan. Measurement of Thermal Conductivity by Utilization of the Peltier Effect // Journal of Applied Physics, 30(9), pp. 1351-1359 (1959).
19. Д. М. Фреїк, Н. І. Дикун, Р. І. Запухляк, М. О. Галущак, А. І. Терлецький Методика вимірювання термоелектричних параметрів напівпровідниківих матеріалів у широкому інтервалі температур. Фізика і хімія твердого тіла Physics and chemistry of solid state Т. 11, № 2 (2010) С. 510-514
20. Д. М. Фреїк, М. О. Галущак, А. І. Ткачук, Ю. В. Лисюк, О. С. Криницький. Методи діагностики термоелектричних параметрів твердих тіл (огляд). Фізика і хімія твердого тіла. Т. 13, № 1 (2011) С. 138-179
21. Л. С. Стильбанс. Термоэлектрические явления // сб. Полупроводники в науке и технике. Изд. АН СССР. - М.-Л. ,1957. С. 471.

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

ПРО ЗВ'ЯЗОК МІЖ ОРІЄНТАЦІЄЮ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ І РОЗВИТКОМ ДІАЛОГІЧНОЇ ПОЗИЦІЇ СТУДЕНТІВ-ПСИХОЛОГІВ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ

Сафін О.Д.,

доктор психологічних наук, професор

Уманський державний педагогічний університет ім. Павла Тичини,

Тептиюк Ю.О.

кандидат психологічних наук,

Уманський державний педагогічний університет ім. Павла Тичини

ON THE CONNECTION BETWEEN THE ORIENTATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS AND THE DEVELOPMENT OF THE DIALOGICAL POSITION OF PSYCHOLOGIST STUDENTS IN THE STUDY PROCESS

Safin O.,

doctor of psychological sciences, professor

Uman State Pedagogical University. Pavel Tychyna,

Teptyuk Yu.

candidate of psychological sciences,

Uman State Pedagogical University. Pavlo Tychyna

DOI: [10.5281/zenodo.7935987](https://doi.org/10.5281/zenodo.7935987)

Анотація

В статті описуються результати емпіричного дослідження, метою якого було вивчення зв'язку між орієнтацією освітнього процесу та розвитком діалогічної позиції у студентів-психологів під час навчання. Аналіз факторної структури результатів дозволив констатувати наявність трьох факторів, що тісно взаємопов'язані з емпатією, рефлексивністю, особливостями діалогічної спрямованості та діалогічною позицією. Дослідження підтвердило гіпотезу про наявність взаємоз'язку між орієнтацією освітнього процесу та розвитком діалогічної позиції.

Abstract

The article describes the results of an empirical study, the purpose of which was to study the relationship between the orientation of the educational process and the development of a dialogic position in psychology students during their studies. Analysis of the factorial structure of the results made it possible to ascertain the presence of three factors that are closely interrelated with empathy, reflexivity, features of dialogic orientation and dialogic position. The research confirmed the hypothesis that there is a relationship between the orientation of the educational process and the development of a dialogical position.

Ключові слова: орієнтація освітнього процесу; розвиток діалогічної позиції; студенти-психологи; емпатія, рефлексивність, спрямованість у спілкуванні.

Keywords: orientation of the educational process; development of a dialogical position; psychology students; empathy, reflexivity, orientation in communication.

Останнім часом усе більшого значення набуває діалогічний підхід як у філософії, так і у психології, де він почав виокремлюватись у межах гуманітарної парадигми пізнання на противагу природничій. Діалогічний підхід передбачає упереджене, зацікавлене ставлення суб'єкта пізнання, його своєрідне занурення у реальність, що вивчається. Людина ж сприймається дослідником як активний суб'єкт спілкування, а не підконтрольний об'єкт вимірювання, що перетворюється на джерело інформації. У цьому випадку дослідження, по суті, набуває форми діалогу двох суверенних суб'єктів.

У педагогічному процесі ці дві парадигми представлено за допомогою двох протилежних установок взаємодії викладача і учня - монологічної і діалогічної. Монологічна взаємодія постає лише як передача наявної інформації; а ставлення до іншого - як до об'єкта та приймача переданого йому повідомлення. Діалогічне спілкування - це звернення до

самих глибин особистості; воно виробляє ставлення до іншого як рівного собі у спільній діяльності з партнером, тобто, суб'екта. Замість контролю за формальним засвоєнням знань тут постає шире прагнення зрозуміти, допомогти, поділитися досвідом, розкрити унікальність особистості.

Людина пізнає себе завдяки співвіднесення себе з іншою, оскільки вона живе на межі двох світів «я» і «ти», а це умова розвитку особистості людини. Конгруентність (за Д. Роджерсом) або здатність бути собою і співвідносити власне «я» і «я» іншого (за М.М. Бубером) є внутрішньою умовою побудови діалогу [1; 2].

Завдяки тому, що сфера освіти містить у собі велику частину теоретичних дисциплін, вона не може вже по суті обйтися без монологічної установки, проте роль і питома вага діалогічної форми взаємовідносин виявляються різними у залежності від базової спрямованості освітнього процесу.

Найбільш суттєвим діалогічний підхід виявляється у навчанні професій типу «людина - людина», оскільки у них є неприпустимою об'єктивізація особистості. До цього типу професій належить і професія «психолог». Психологія концентрує свою увагу насамперед на пізнанні особистості, фокусуючись на відносинах суб'єкт - суб'єкт, а не суб'єкт - об'єкт, тому вимагає не «точності» пізнання, а «глибини проникнення». Психологічне консультування передбачає ставлення до людини як до цінності, а сама ситуація психологічного консультування є принципово діалогічною та сприяє актуалізації діалогічних установок як психолога, так і клієнта шляхом реалізації їхньої внутрішньої діалогічності. Тому до завершення освіти у студента-психолога вже мають бути сформованими усі якості та навички, головним чином необхідні у майбутній професійній діяльності, у т. ч. й діалогічні.

З іншого боку, психологічне знання саме по собі не може бути механічно засвоєним, вимагає розгорнутих дискусій, прислуховування до зворотного зв'язку, під час якого визначається сенс мовленнєвого повідомлення, тобто відбувається збагачення інформації, застосовуються активні тренінгові методи, спрямовані на самопізнання та пізнання іншого, а також вироблення та закріплення основних навичок психологічного консультування.

У нашому дослідженні ми ставимо питання про можливості та характер розвитку якостей, що сприяють актуалізації діалогічної позиції в процесі психологічної освіти. Вперше поняття діалогічної позиції було сформульовано М.М. Бахтіним [3, с. 34]. Під діалогічною позицією мається на увазі універсальна духовна світоглядна позиція, універсальний погляд на людину, що утворює цілий комплекс установок та внутрішніх принципів, таких, як принцип внутрішньої діалогічності будь-якої людини; визнання «іншості» іншого та поваги до його альтернативної ціннісної системи; рівності спілкування двох незалежних суб'єктів; незавершеності та невизначеності суб'єктної природи людини; свободи та відповідальності людини за своє життя та ін. Але оскільки це поняття виявляється занадто широким, складним і повністю недоступним експериментальному дослідження, то підійти до його вивчення можна, лише простеживши зміну низки конкретних якостей, які доступні вивченю на феноменальному рівні та які сприяють розвитку діалогічної позиції.

Ціла низка досліджень звертає увагу на взаємозв'язок компетентності спілкування, виразності емпатії, ступеня рефлексії справжнього «Я», екзистенційної наповненості та зрілості особистості. У зв'язку з вищезазначеним було виокремлено якості, які відображають внутрішню динаміку розвитку діалогічної позиції:

Як зазначає Т.І. Доцевич, спрямованість особистості у спілкуванні - сукупність більш-менш усвідомлених особистісних смислових установок і ціннісних орієнтацій у сфері міжособистісного спілкування, індивідуальна комунікативна парадигма, що містить уявлення про сенс спілкування, його

цілі, засоби, бажані і допустимі способи поведінки у спілкуванні і т. п. [4].

Діалогічна спрямованість у спілкуванні передбачає орієнтацію на взаєморозуміння, рівноправне спілкування, взаємну відкритість, прагнення до взаємного самовираження, співтворчості, розвитку, комунікативного співробітництва, заснованих на взаємній довірі та повазі. Емпатія - розуміння емоційного стану шляхом проникнення у переживання іншої людини; здатність до паралельного переживання тих почуттів та емоцій, що виникають в іншої людині під час спілкування. Рефлексивність - властивість, що передбачає з боку суб'єкта ініціацію процесу самопізнання власних психічних станів і поведінки.

Наше дослідження було сфокусоване на проблемі характеру орієнтації освітнього процесу та змін психологічних характеристик особистості в процесі навчання спеціальності. Відповідно, мета презентованого тут дослідження – виявити взаємозв'язок між орієнтацією освітнього процесу та розвитком діалогічної позиції.

Було зроблено припущення, що існує взаємозв'язок між орієнтацією освітнього процесу та діалогічною позицією; характер взаємозв'язку між орієнтацією освітнього процесу та діалогічною позицією виявляється різним в освіті, спрямованій на підготовку фахівців у сferах «людина – людина» та «людина – техніка». Освіта у сфері «людина – людина», а саме психологічна, сприяє зміні якостей, пов'язаних з розвитком діалогічної позиції; освіта у сфері «людина – техніка» не сприяє суттєвій зміні якостей, пов'язаних з розвитком діалогічної позиції.

Реалізація зазначененої мети здійснювалася у межах емпіричного дослідження. Вибірка представлена однією експериментальною та двома контрольними групами. Експериментальна група, що зазнала впливу, – це студенти 4 курсу факультету соціальної та психологічної освіти Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (ЕГ), 20 осіб. До першої контрольної групи належали першокурсники цього ж факультету (КГ-1), 20 осіб. Дія діалогічного принципу навчання на цьому етапі здобуття професійної освіти ще не відбулася, оскільки тут застосовуються методи монологічної парадигми освіти: передача та відтворення знань з метою формування категоріального апарату майбутніх психологів, а спеціальні методи застосовуються на старших курсах. Контрольну групу 2 – студенти 4 курсу факультету фізики, математики та інформатики (КГ-2), 20 осіб, було створено з метою порівняння впливу класичної монологічної форми подання знань з огляду специфіки спеціальності та діалогічної спрямованості освіти.

Для реєстрації залежності перемінної застосувалася група методів проективного та опитувального характеру. Для діагностики діалогічної позиції було використано методи проективного характеру - «Довірена особа», її основу склали модифіковані «три способи вираження переживань» і «Три поетичні світи», в її основу було покладено аналіз трьох віршів, запропонованих Е. Фроммом [5]. У

методиці «Довірена особа» респонденти символізують стан свідомості (М.М. Бахтін): «я відчуваю радість» – дисоціація; погляд з боку на усі події, висока здатність до рефлексії без можливості безпосередньо відчувати події, неупереджений стан свідомості; «кура» - асоціативність: ідентифікація з подією, її переживаннями, стан свідомості як намірдія; «я радий» - стан свідомості, оптимальний для діалогу. У методиці «Три поетичні світи» вірші символізують моделі взаємодії зі світом, самим собою та іншими людьми. Вірш А. Теннісона – суб'єкт-об'єктна модель; вірш I. Гете – дбайливе ставлення до світу, суб'єкт-суб'єктна модель відносин, вірш М. Басьо – суб'єкт-суб'єктна модель відносин, співчутлива позиція.

«Довірена особа». Інструкція: Перед Вами фігури «символічних чоловічків», які повідомляють про свій стан. Уважно прочитайте твердження, написані під кожним: 1) «я відчуваю радість!»; 2)

«кура!»; 3) «я радий!». Кого з них Ви б обрали як довірену особу? Оберіть ту фігуру, яка, на Вашу думку, викликає найбільшу довіру, потім зазначте ту, якій Ви менше довіряєте, і, нарешті, оберіть особу, якій Ви зовсім не довіряєте. Малюйте вирази усіх трьох «чоловічків».

«Три поетичні світи». Інструкція: Прочитайте наведені нижче вірші (табл. 1). Класифікуйте їх за рівнем конструктивності спілкування та взаємини з людьми. Оберіть із них той, який, на Ваш погляд, відображає найконструктивнішу модель спілкування та взаємини людини зі світом, іншими людьми.

Тести, що виявляють властивості, які сприяють розвитку діалогічної позиції: «Рефлексивність як психічна властивість» – тест розроблений О.В. Карповим, оцінює рівень розвитку рефлексивності, що дозволяє зробити

Таблиця 1

Вірші до методики «Три поетичні світи»		
1. Вірш А. Теннісона	2. Вірш Й. Гете	3. Вірш М. Басьо
<p>Квітко у розламі стіни, Я зірвав тебе тут — Я тримаю тебе — з коренем, усю у своїй руці. Маленька квітко, якби я міг зрозуміти Тебе, твій корінь і усе, Тоді я б пізнав сутність Бога й людини.</p>	<p>Ходив я лісом На самоті, Нічого шукати Не мав на меті. Побачив у затінку Квітку маленьку, Яскраву, мов зірка, Мов очі чарівні. Хотів я зірвати її, Але почув тихе: «Нащо ламати мене, Я ж бо зів'яну...» Я її витяг З усім корінням, Поніс у сад, Біля гарного дому, І знов посадив її У тихому місці. Тепер розрослася Вона й квітне далі.</p>	

висновки про рівень розвитку цієї якості як здатності звернутися до власних переживань, внутрішнього світу, відстежити та оцінити власні реакції на співрозмовника, і навпаки [6]. Емпатія визнанася за допомогою тесту «Діагностика рівня емпатії» В.В. Бойка, як здатність співчувати іншому й ідентифікувати себе з ним, що вказує на високий рівень соціальної адаптованості та відображає розвиненість навичок взаємодії з людьми [7].

Спеціалізованим тестом для дослідження особливостей комунікації є методика «Спрямованість особистості у спілкуванні» С.М. Братченка [8]. В основу методики покладено концепцію діалогу, Авторами цієї концепції є М.М. Бахтін, М. Бубер та ін. Використовуючи її було виокремлено 6 основних видів такої спрямованості: діалогічна, авторитарна, маніпулятивна, альтероцентрована, конформна та індиферентна.

Для статистичної обробки результатів використовувався критерій U-Манна-Уйтні та коефіцієнт

кореляції Пірсона. Усі розрахунки було проведено завдяки використанню версії 26.0.0.0 комп’ютерної програми IBM Statistical Package for the Social Science (SPSS) for Windows. У дослідженні між собою зіставлялися результати у таких вибірках: ЕГ - КГ1, ЕГ - КГ2, КГ1 - КГ2. Порівняння результатів у контрольних групах студентів не виявило значних відмінностей за жодним із досліджених параметрів, окрім вищого рівня рефлексивності у студентів четвертого курсу факультету соціальної та психологічної освіти (критерій U-Манна-Уйтні, $p=0,0009$), що може бути пов’язано із віковими особливостями розвитку цієї особистісної властивості. Порівнюючи дані, отримані у групах студентів 1-го та 4-го курсів, було зафіксовано значні відмінності. У представників експериментальної групи суттєво вищими виявилися показники емпатії (критерій U-Манна-Уйтні, $p=0,00041$), рефлексивності (критерій U-Манна-Уйтні, $p=0,0022$), а також діалогічної (крите-

рій У-Манна-Уітні, $p=0,0017$) та авторитарної (критерій У-Манна-Уітні, $p=0,00056$) комунікативних спрямованостей. Також у студентів 4-го курсу факультету соціальної та психологічної освіти було зафіксовано вищі показники емпатії (критерій У-Манна-Уітні, $p=0,0031$), діалогічної (критерій У-Манна-Уітні, $p=0,0018$) та маніпулятивної (критерій У-Манна-Уітні, $p=0,00089$) спрямованостей у комунікації, ніж у представників факультету фізики, математики та інформатики.

Кореляційний аналіз дозволив визначити, що в експериментальній групі існують значущі взаємозв'язки між суб'єкт-суб'єктою моделлю відносин та станом, оптимальним для діалогу («я радий» за М.М. Бахтіним) ($r=0,71$; $p\leq 0,01$), емпатією ($r=0,65$; $p\leq 0,01$), а також діалогічною ($r=0,69$; $p\leq 0,01$) комунікативною установкою. Кореляційні зв'язки констатовано між конгруентністю та рефлексивністю ($r=0,58$; $p\leq 0,01$), емпатією ($r=0,66$; $p\leq 0,01$) та діалогічною ($r=0,73$; $p\leq 0,01$) спрямованістю у спілкуванні. Також спостерігаються значущі взаємозв'язки між дисоціацією та здатністю до рефлексії ($r=0,49$; $p\leq 0,05$), суб'єкт-об'єктою моделлю відносин ($r=0,71$; $p\leq 0,01$), авторитарною ($r=0,54$; $p\leq 0,05$), маніпулятивною ($r=0,63$; $p\leq 0,01$) та індинферентною ($r=0,57$; $p\leq 0,01$) комунікативними установками. У свою чергу, асоціативність продемонструвала значущі кореляційні зв'язки з емпатією ($r=0,82$; $p\leq 0,01$), а також альтероцентрованою ($r=0,78$; $p\leq 0,01$) і конформною ($r=0,46$; $p\leq 0,05$) спрямованостями у спілкуванні. На нашу думку, отримані статистичні дані вказують на суттєвий вплив діалогічної орієнтації освітнього процесу на розвиток діалогічної позиції студентів.

Висновки. Таким чином, підтверджено взаємозв'язок між орієнтацією освітнього процесу та розвитком діалогічної позиції: освіта у сфері «людина – людина» (психологічна) сприяє зміні якостей емпатії, рефлексивності, спрямованості спілкування, пов'язаних з розвитком діалогічної позиції;

освіта у сфері «людина – техніка» не сприяє будь-якій зміні якостей, пов'язаних з діалогічною позицією.

Під час емпіричного дослідження було виявлено типи стосунків до іншої людини, які відображають рівень розвиненості діалогічної позиції як основної детермінанти реалізації діалогу. Продовження досліджень у цій галузі дозволить створити систему діагностики та розвитку діалогічної позиції. Результати дослідження може бути покладено в основу програм, спрямованих на підготовку фахівців у галузі клієнтоцентрованого психотерапевтичного діалогу.

Список літератури

1. C. Rogers. On Becoming a Person: A Therapists View of Psychotherapy. Boston, 1961.
2. Салій А. Два образи віри Мартина Бубера в призмі новітньої юдейської філософії. Філософські обрії. Полтава, 2007. №18. С. 186-199.
3. Бахтин М.М. К філософии поступка. Работы 20-х годов. К.: «Next», 1994. 383 с.
4. Доцевич Т.І. Метакогнітивна компетентність суб'єкта педагогічної діяльності у вищий школі: дис. д-ра психол. наук. Харків, 2016. 380 с.
5. Фромм Еріх. Мати чи бути? Пер. з англ. К.: Укр. письменник, 2010. 222 с.
6. Карпов А.В. Рефлексивность как психическое свойство и методика ее диагностики. Психологический журнал. 2003. Т. 24, №5. С. 45–57.
7. Ильин Е.П. Психология индивидуальных различий. СПб.: Питер, 2004. 701 с.
8. Братченко С.Л. Личностный рост и его критерии [Электронный ресурс] / С.Л. Братченко, М.Р. Миронова // Психологические проблемы самореализации личности. Санкт-Петербург, 1997. С. 38–46. Режим доступа: <http://www.psylib.ukrweb.net/books/brami01/index.htm> (дата обращения 02.09.2016).

TECHNICAL SCIENCES

УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕВОЗОЧНЫМ ПРОЦЕССОМ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИИ О МЕСТОПОЛОЖЕНИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Медведева Н.Л.

Кандидат технических наук

Соколова В.Д.

Российская открытая академия транспорта

CONTROL OF THE TRANSPORTATION PROCESS BASED ON INFORMATION ON THE LOCATION OF A RAILWAY VEHICLE

Medvedeva N.,

Candidate of Engineering Sciences

Sokolova V.

Russian Open Academy of Transport

DOI: [10.5281/zenodo.7936050](https://doi.org/10.5281/zenodo.7936050)

Аннотация

В статье приводится сравнение двух основных технологий определения местоположения железнодорожных транспортных средств: системы с использованием спутниковых радионавигационных систем и систем радиочастотной идентификации. Рассматриваются преимущества и недостатки каждой системы, приведены основные области применения на железнодорожном транспорте.

Abstract

The article compares two main technologies for determining the location of railway vehicles: systems using satellite radio navigation systems and radio frequency identification systems. the advantages and disadvantages of each system are considered, the main areas of application in railway transport are given.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, управление перевозочным процессом, определение местоположения, GPS, RFID.

Keywords: rail transport, transportation process management, location determination, gps, rfid.

Введение

В условиях рыночной экономики важнейшей задачей сохранения и усиления позиций железнодорожного транспорта России на внутреннем и международном транспортных рынках является внедрение в отрасли современных технических средств автоматизации технологических процессов и новых информационных технологий, обеспечивающих создание ориентированных на потребителя гибких и экономически обоснованных методов управления поездной работой.

В процессе инновационного развития железнодорожной области предполагается создания новых технологий управления процессом перевозок, внедрения широкомасштабной информатизации транспортной системы, использования новых форм организации работы и управления [1].

Повышение эффективности эксплуатации железнодорожного транспорта, соблюдение безопасности и надежности управления перевозками возможны лишь при широком использовании средств автоматизации и внедрении новых информационных технологий. Решение указанных проблем может быть осуществлено за счет дальнейшего совершенствования процесса информационного обеспечения управления грузовыми и пассажирскими перевозками на основе систем местоопределения подвижных транспортных средств.

На основе информации, поступающей от автоматических систем определения местоположения

строят системы автоматизированного управления технологических процессов на транспорте [2, 3].

Информация о перемещении железнодорожных грузовых вагонах позволяет эффективно отследить перемещение различных грузов [4, 5].

Задачи систем автоматического определения координат ТС.

В работах [6, 7] представлена классификация систем местоопределения подвижных транспортных средств (ТС).

В основу приведенной в данной статье классификации систем и способов местоопределения положен подход, рекомендованный Международным консультативным комитетом по радио (МККР) Международного Союза Электросвязи в Отчете 904-1 XVI Пленарной ассамблеи (Дубровник, 1986 г.). Согласно определению, данному в этом документе, в системах автоматического определения местоположения транспортного средства (*AVL - Automatic Vehicle Location systems*) место положение подвижного средства в группе ему подобных должно определяться автоматически по мере перемещения его в пределах данной географической зоны.

Система *AVL* обычно состоит из подсистем:

- определения местоположения;
- передачи данных;
- обработки данных и принятия решения (подсистема управления).

Конкретные реализации *AVL* систем часто

включают в свой состав технические средства, обеспечивающие несколько способов определения местоположения.

В зависимости от размера географической зоны, на которой действует *AVL* система, она может быть:

- *локальной*, т.е. рассчитанной на определение местоположение объектов на относительно небольших территориях: здание, предприятие;
- *зональной*, ограниченной, как правило, границами населенного пункта, области, региона, трассой;
- *глобальной*, для которой зона действия составляет территории нескольких государств, материков, территорию всего земного шара.

Построение автоматизированных систем управления на основе данных, получаемых от *AVL*, позволяет решить такие задачи управления, как:

- повышение безопасности движения;
- обеспечение оптимальных режимов вождения поездов;
- контроль параметров движения поездов;
- автоматическое выполнение графика движения.

Для выполнения современных требований, предъявляемых к перевозочному процессу, в автоматизированных системах оперативного управления любого уровня должны контролироваться следующие объекты:

- поезда - от момента приема на полигон системы или окончания формирования до момента расформирования или сдачи на соседний полигон. Дислокация поездов на своем полигоне фиксируется сообщениями со станций об их формировании, отправлении, проследовании, прибытии и расформировании;
- локомотивы - все эксплуатируемые на полигоне своей приписки, так и принятые с соседних полигонов;
- вагоны - от приема на полигон системы до сдачи на соседний полигон. Дислокация вагонов рабочего парка контролируется сообщениями со станций об отцепке от поездов, перестановке с пути на путь, подаче под погрузку и выгрузку, уборке. Местонахождение вагонов на полигоне определяется сообщениями о постановке в состав и справками о поездах.

Нужно отметить, что во всех странах мира ведутся интенсивные работы по внедрению новых технологий слежений за транспортными средствами.

Планирование перевозок в такой сложной системе, как железная дорога, требует большой подготовительной работы. В настоящее время часть персонала в системе перевозок грузов еще занята ручным сбором данных, их ручной обработкой и перемещением документов, выполненных на бумаге. Много данных собирают повторно, часто документы содержат ошибки. Иногда информация доходит до пользователей слишком поздно. Подготовка информации вручную уже не соответствует временным требованиям успешного управления ресурсами.

К комплексу задач оперативного контроля работ вагонных парков относятся оперативный учет, контроль и анализ работы вагонных парков, их состояния, перехода вагонов по дорогам сети, обмена между соседними дорогами, а также выполнения норм передачи вагонов по соседним стыковым пунктам.

Одним из условий надежной работы АСУ железнодорожного транспорта является получение достоверных данных о параметрах движения поездов, номерах составов, количестве и типе вагонов, наличии перегретых бокс и др. В современных системах управления такая информация формируется с помощью подсистем нижнего уровня, включающих в себя устройства идентификации составов и вагонов, счетчики осей, дискретные и непрерывные путевые преобразователи. Имеется довольно много сообщений о результатах опытной эксплуатации различных по структуре построения и функциональным возможностям устройств идентификации подвижных объектов железнодорожного транспорта, которые в той или иной степени решают стоящие перед ними задачи.

В настоящее время во многих странах мира ведутся интенсивные работы по замене устаревших устройств диспетчерской централизации на перспективные микропроцессорные системы автоматического регулирования (АСУ транспортными потоками). Особенно широкое распространение данная тенденция получила в Западной Европе. Предполагаемое в ближайшее время создание сети скоростных международных европейских пассажирских перевозок привело к разработке Европейским институтом железнодорожного транспорта единой системы управления движением поездов *ETCS*, в которой объединены функции диспетчерского контроля, автоблокировки, локомотивной сигнализации, радиосвязи, измерения скорости движения, идентификации подвижного состава. Аналогичные системы внедрены или находятся на стадии внедрения на железных дорогах США, Канады, Японии, Австралии [8, 9].

В настоящее время сформировалось два подхода к формированию первичных данных о местоположении железнодорожных транспортных средств в автоматизированных системах управления перевозками.

Первый основан на определении местоположения транспортного средства с использованием спутниковой системы текущего определения координат.

Второй основан на использовании различного типа систем радиочастотной идентификации.

Другие технологии, такие как магнитные или оптические не рассматриваются в связи с их низкой надежностью идентификации.

Координатно-временные технологии в определении

Любое железнодорожное транспортное средство (ТС) на сети железных дорог характеризуется вектором:

$$X = \{N, K, T\},$$

где N – уникальный идентификационный номер ТС в системе;

K – координаты ТС с номером N в момент времени T .

Массив векторов характеризует перемещение каждого ТС во времени.

Системы, в которых фиксируется координата K и определяется время T прохождения железнодорожного транспортного средства с номером N_i через координату K_j , можно определить как системы идентификации.

Системы, фиксирующие время T и определяю-

щие координату K , в которой находится железнодорожное транспортное средство с номером N_i в момент времени T_j , можно определить как системы позиционирования.

На рисунке 1 показаны основные координатно-временные методы определения местоположения железнодорожных транспортных средств.

Иногда, в литературе системы позиционирования называют непрерывными системами идентификации и позиционирования транспортных средств, а системы с использованием идентификации – прерывистыми системами позиционирования.



Рисунок 1 – Координатно-временные технологии определения местоположения железнодорожных транспортных средств

Рассмотрим подробнее плюсы и минусы каждой технологии.

Системы на принципах технологии позиционирования в своей основе содержат методы спутниковых радионавигационных систем (СРНС). Наиболее широко используются американская система GPS и российская система ГЛОНАСС. И та и другая система состоит из фиксированной группировки спутников, передающих каждую секунду навигационный сигнал и неограниченного количества навигационных приемников (НП) для определения своих координат на основе спутниковых навигационных сигналов [10-12]. В настоящее время используются навигационные приемники, поддерживающие стандарты навигационных сигналов обоих СРНС.

При использовании таких систем время T известно, а координата K определяется. Навигационный приемник привязывается к номеру ТС

К достоинствам такой системы можно отнести:

- непрерывность получения полной информации о ТС.

К недостаткам можно отнести:

- необходимость постоянного наличия питания НП;

- иногда достаточно сложно определить порядок следования вагонов или контейнеров, так как точность определения координат бывает сравнима с расстоянием между ними;

- наличие телекоммуникационной сети передачи данных.

Первые два недостатка позволяют использовать такие системы только для определения координат поездов, где на тяговом подвижном составе имеется напряжение питания. Установит НП на грузовой вагон невозможно из-за отсутствия на нем питания. Третий недостаток не позволяет в режиме

реального времени передавать информацию о ТС, так как в большинстве регионов такие сети отсутствуют. С появлением разрешения у российских железных дорог на использование стандарта технологической связи GSM-R и TETRA и строительством базовых станций ситуация может измениться в лучшую сторону.

Но в настоящее время данные недостатки ограничивают широкое использование СРНС.

Второй тип систем, который использует технологию радиочастотной идентификации [13-15], содержит наземные пункты считывания (ПС), координаты которых известны, и установленные на каждом железнодорожном ТС идентификаторы с записанной уникальной информацией, однозначно идентифицирующий каждое ТС. В момент времени T , когда ТС проходит мимо ПС, координата которого известна, происходит считывания информации, которая передается по сети с использованием радиоканала или с использованием проводного интерфейса RS-485.

К недостаткам такой технологии можно отнести:

- ограниченное количество ПС в системе;
- необходимость брать разрешение на радиоизлучение.

Первый недостаток для задач железнодорожного транспорта решается интерполяцией, так как построить непрерывную вагонную модель можно и по известным координатам ПС.

К преимуществам можно отнести:

- идентификаторы, расположенные на вагонах, не требуют напряжения питания и такой идентификатор может проработать несколько десятков лет.

Выводы. Для мониторинга перемещения грузовых вагонов в условиях российских железных дорог наиболее эффективны системы радиочастотной

идентификации UHF диапазона, так как идентификаторы, расположенные на вагонах не требуют дополнительного напряжения питания и построения дополнительной телекоммуникационной инфраструктуры.

Список литературы

1. Легкий Н.М. Научно-техническое и информационное развитие железнодорожных перевозок / Современные проблемы совершенствования работы железнодорожного транспорта. 2016. № 12. С. 55-67.
2. Легкий Н.М. Автоматическая идентификация в АСУ технологическими процессами / Современные проблемы совершенствования работы железнодорожного транспорта. 2017. № 13. С. 46-47.
3. Легкий Н.М. Особенности построения автоматизированных систем оперативного управления производством / Естественные и технические науки. 2016. № 4 (94). С. 110-111.
4. Легкий Н.М. Автоматизация контроля перемещения грузов на железных дорогах / В книге: Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2018). Материалы одиннадцатой международной конференции. В 2-х томах. Под общей редакцией С.Н. Васильева, А.Д. Цвиркуна. 2018. С. 77-79.
5. Легкий Н.М. Управление перевозочным процессом на основе информации о местоположении транспортного средства / Наука и техника транспорта. 2009. № 3. С. 38-40.
6. Петров Н.Н. Системы и комплексы технических средств местоположения подвижных объектов // Специальная техника. – 1998. – № 3. – с.12-15.
7. Легкий Н.М., Баранников А.И. Повышение надежности определения навигационных координат транспортных средств / Наука и техника транспорта. 2015. № 2. С. 46-50.
8. ETCS - European Train Control System/ Kollannsberger F.// Signal +Draht. – 1992. – 84, №12. – Р. 393-396.
9. ATCS, ARES. Les chemins de fer du 21e siecle / Pore Jacques // Rail. – 1990. – №19. – Р.39-41.
10. Долганюк С.И. Автоматизированное управление транспортом на основе системы спутниковой навигации ГЛОНАСС / Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2010. № S5. С. 105-111.
11. Habjan, A & Andriopoulos, Constantine. (2009). Informatisation of transport process using GPS navigation system. Proceedings of the European and Mediterranean Conference on Information Systems, EMCIS 2009.
12. Sumit Rai & Ajila Paul Transport Tracking System Using GPS and GSM Module. International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology, Vol. 4, Issue 11, November 2015, s. 11423/
13. Oana, Vasilica & Barna, & Maria, Claudia & Surugiu, Ionel & Petrescu, Radu & Alexandrescu, Virgilii. (2013). RFID Technology in Containers Multi-modal Transport. Supply Chain Management Journal. 4.
14. Ketan Ichake, Dipak Shinde, Bhupendrasing Girase, Amit Biradar Smart Transport System using RFID. International Engineering Research Journal (IERJ) Volume 2 Issue 2 Page 769-772.

ПОСТРОЕНИЕ АВТОНОМНОЙ ГИБРИДНОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО ПАКЕТА PVsyst

**Турганбаев О.М.,
Нигматуллин Р.М.**

HAO “Алматинский университет энергетики и связи им. Гумарбека Даукеева”,
г. Алматы, Казахстан

SELECTION OF ELECTRICAL EQUIPMENT FOR A HYBRID INSTALLATION USING THE PVsyst SOFTWARE PACKAGE

**Turganbayev O.,
Nigmatullin R.**

“Almaty University of Energy and Communications named after Gumarbek Daukeev”,
Almaty, Kazakhstan.

DOI: [10.5281/zenodo.7936059](https://doi.org/10.5281/zenodo.7936059)

Аннотация

Дальнейшее развитие гибридной энергетической системы делает уклон на снабжение потребителей от гибридных установок, работа которых определяется точным проектированием, выбором наилучшего оборудования и моделированием процесса распределенной генерации.

Используя функции программы, на основе суточного графика нагрузки выбрали основное электрооборудование гибридной установки: контроллер заряда аккумуляторов, фотоэлектрический модуль, аккумуляторные батареи, дизель-генератор.

Построена 3D-модель объекта с помощью использованием графика горизонта и диаграммы затенения, которая позволяет определить индекс эффективности данной системы, благодаря солнечной энергией и коэффициенту производительности.

Abstract

Further development of the hybrid energy system encourages the supply of new hybrid installations, the operation of which is determined by precise design, selection of the best equipment and modeling.

To assess the performance of photovoltaic systems, geographical location by coordinates, orientation of the panel by installations, climatic conditions (temperature, solar insolation, etc.) were taken into account. Using the program functions, based on the daily load schedule, the main electrical equipment of the hybrid installation was selected: charge controller, photovoltaic module, batteries, diesel generator. A 3D model of the object is constructed using a horizon graph and a shading diagram. The efficiency index shows the highest level of use of this system, thanks to solar energy and the coefficient of performance.

Ключевые слова: солнечная энергия, PVsyst, гибридная система электроснабжения (ГСЭ), инверторы, контроллер заряда аккумулятора.

Keywords: solar energy, PVsyst, Hybrid energy System (HPP), Hybrid installation, productivity coefficient.

1. Автономная система

Размер ГСЭ определяется потребностями пользователя, и инженер этой системы должен указать требуемую номинальную мощность или доступное пространство для установки солнечных модулей. Инвертор необходимо выбрать из предложенной базы данных инверторов. Все связанные

линии фотоэлектрических модулей должны быть одинаковыми: одинаковые модули, одинаковое количество модулей в серии, одинаковая ориентация и т. д. На рис. 3 изображена схема автономной фотоэлектрической системы, а на рис. 4 изображена схема автономной системы.

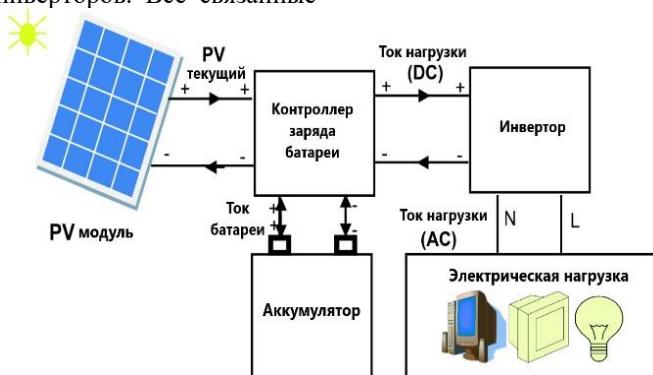


Рис. 3. Схема автономной фотоэлектрической системы

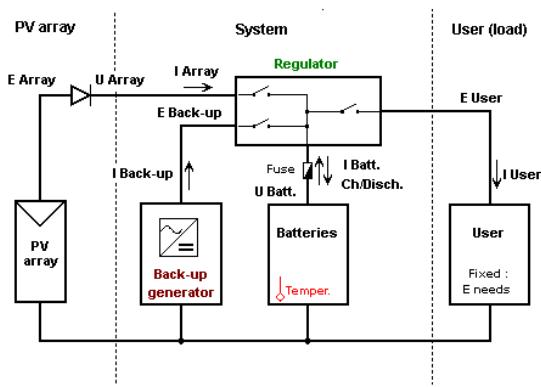


Рис. 4. Принципиальная схема автономной системы

1.1. Ориентация

На этапе ориентации очень важно настроить и выбрать идеальный угол наклона для максимальной выработки мощности системы. Невыполнение этого требования может привести к уменьшению количества вырабатываемой энергии. В нашем примере панели ориентированы так, что смотрят на юг, и уже определен угол наклона. Разница между зимними и летними месяцами с точки зрения потребления энергии существенна. Из-за этого угол наклона солнечных модулей необходимо регулировать таким образом, чтобы он был оптимальным в летние месяцы. Было определено, что наклон 25 градусов и азимут 6 градусов приведут к наибольшему количеству электроэнергии, вырабатываемой в этом регионе. На рис. 5 показан пользовательский интерфейс, который используется для установки ориентации солнечных панелей.

1.2. Определение нагрузки

Чтобы смоделировать ГСЭ, нужно сначала определить потребление энергии. Это делается для предотвращения чрезмерного расширения мощности энергосистемы, а также дополнительных за-

трат. Количество времени, в течение которого электрические приборы используются, и количество энергии, которое им требуется ежедневно, являются двумя основными факторами, которые учитываются при расчете энергопотребления. Для расчетов была выбрана следующая группа электроприемников: 30 светодиодных светильников, 5 телевизора, 1 электрочайник, 3 холодильник, 3 стиральная машина, 4 переносной кондиционер. В холодное время года роль кондиционера берет на себя обогреватель.

Ежедневно, с 8:00 до 13:00 и снова с 19:00 до 23:00, включается питание наиболее часто используемых электроприборов, таких как лампы и телевизоры. В течение дня остальные приемники используются в среднем от одного до двух часов. Пиковая мощность, при которой при необходимости используется большинство электроприемников, составляет 12560 Вт в час использования, тогда как среднечасовая мощность нагрузки составляет около 120 Вт. Таким образом, среднесуточное потребление энергии оценивается в 83047 Вт·ч/час. день, а кривая нагрузки может быть показана на рисунке 6.

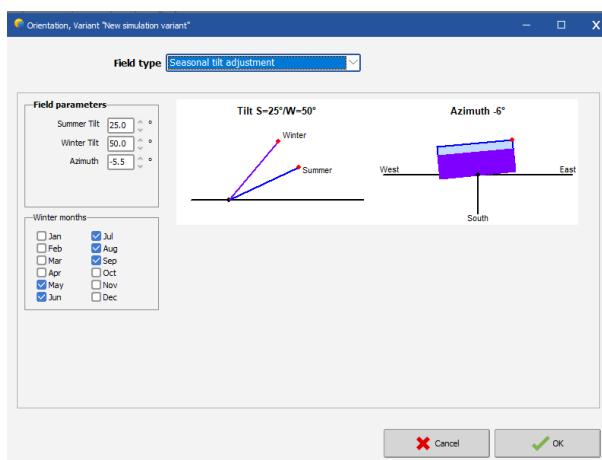


Рис. 5. Наклон и ориентация панели PV

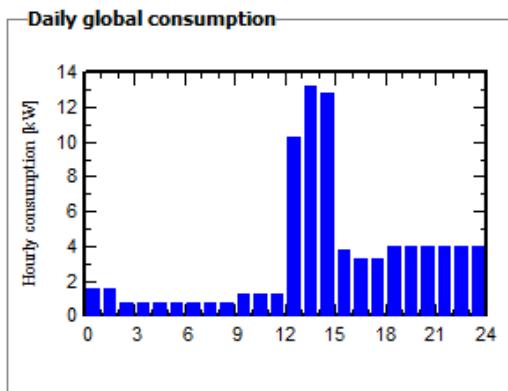


Рис. 6. Суточный график нагрузки потребителя

2.3 Выбор параметров электрооборудования настройка системы

При настройке системы есть параметры, которые выбираются для каждого отдельного компонента. Все компоненты этой работы были выбраны с учетом возможных климатических условий на месте установки, а также потребности в энергии, необходимой для покрытия нагрузки. Перечень электрооборудования, предлагаемого для использования в ГСЭ, приведен в таблице 1.

2.3.1 Выбор аккумуляторной батареи

При выборе аккумуляторов в первую очередь принимается во внимание их эффективность. Эффективность батареи можно определить как отношение количества энергии, извлекаемой из батареи, к количеству энергии, возвращенной в нее, когда батарея возвращается в исходное состояние заряда и разряда (SOC).

Выбор батарей для использования в солнечных системах определяется рядом различных факторов и критериев, все из которых изображены на рисунке 7.

При оценке потерь эффективности необходимо помнить о накоплении входной и выходной энергии в течение одного часа.

Снижение общей производительности отразится на конечных результатах (ежемесячно или ежегодно). Вместо того, чтобы работать в качестве сезонного накопителя энергии, основная цель идеи дизайна, лежащая в основе размера батарей системы, состоит в том, чтобы приспособиться к ежедневным колебаниям количества солнечной радиации.

Фотоэлектрические панели не могут служить источником для зарядки аккумуляторов. Это связано с тем, что выходной сигнал недостоверен, а его надежность сильно зависит от характеристик окружающей среды. В результате невозможно выполнить идеальный цикл заряда-разряда, что привело бы к низкому уровню заряда (SOC) и негативно повлияло бы на срок службы батареи.

Что касается выбора аккумуляторов, PVsyst предлагает оптимальный выбор типа и количества аккумуляторов для автономной системы с учетом нагрузки клиентов и ряда других критериев. В нашем исследовании мы решили использовать универсальную форму литий-ионной (Li-ion) батареи, которая включала в себя в общей сложности 42 отдельных ячеек.

Напряжение холостого хода, обозначаемое Uoc, для литий-ионных аккумуляторов должно быть линейным; тем не менее, среднее значение и отклонение от него определяются производителем.

Напряжение холостого хода не должно зависеть от температуры. PVsyst не учитывает увеличение напряжения холостого хода при высоких уровнях заряда при выборе и настройке батарей. Значительное повышение напряжения будет сопровождаться значительным увеличением внутреннего сопротивления зарядного тока, если увеличение напряжения будет успешным. На рис. 8 изображены характеристики напряжения холостого хода аккумуляторной батареи для литий-ионной модели емкостью 180 Ач. Эти характеристики показаны при различных уровнях заряда аккумуляторной батареи.

Таблица 1

Электрооборудование, используемое в АФС

№	Наименование оборудования	Модель	Кол-во, шт.
1	Фотоэлектрический модуль с поликристаллическим кремнием (производитель JinkoSolar)	JKM-570N-72HL4-BDV	40
2	Блок аккумуляторной батареи, тип универсальный	Регулируемый литий-ионный Generic (Li-ion)	42
3	Универсальный контроллер (производитель Generetic)	Generic controller with MPPT converter	1
4	Резервная генераторная установка	Номинальная мощность 3,0 кВт Эффективная мощность 1,5 кВт	1

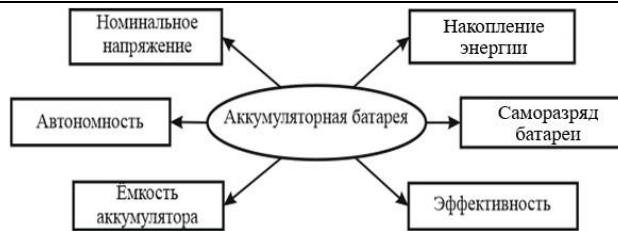


Рис. 7. Критерии выбора батареи

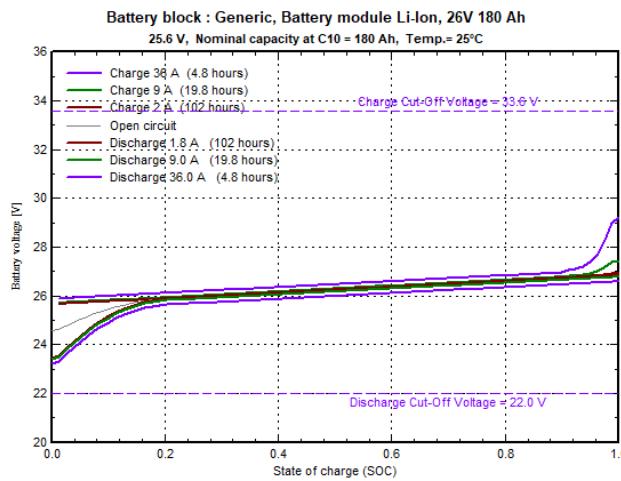


Рис. 8. Характеристики напряжения холостого хода при различном состоянии заряда и разряда блока аккумуляторов модель 180 Ач литий-ионный Universal (Li-ion)

2.3.2 Выбор и настройка фотоэлектрического модуля

Размер фотоэлектрической матрицы зависит от солнечного излучения, он должен обеспечить достаточную энергию для нагрузки и для зарядки батареи.

Чтобы получить максимальное количество солнечного излучения, фотоэлектрическую матрицу необходимо расположить под определенным углом. Фиксированный массив PV в северном полушарии обычно ориентирован на юг. Оптимальная мощность массива PV может быть достигнута при использовании угла наклона, приблизительно равного географической широте местности (для наших исследований этот угол составляет 45°).

Размер PV может увеличиваться или уменьшаться в зависимости от требуемой нагрузки. В данной работе в качестве фотоэлектрического модуля была выбрана модель Generetic, Poly 285 Wp 72 ячейки с поликристаллическим кремнием, включившее 48 штук от производителя Generetic.

Чтобы определить основные параметры фотоэлектрического модуля и массива, мы используем вольт-амперные (ВАХ) характеристики, которые обычно задаются в производственных паспортах. Производители фотоэлектрических модулей используют разные солнечные элементы, следовательно, характеристики фотоэлектрического модуля, собранного из таких элементов, отличаются друг от друга в зависимости от производителя. Различные качества солнечных элементов используются одним и тем же производителем для модулей в сегментах рынка солнечной энергетики].

На ВАХ (I-V) и мощностные (P-V) характеристики фотоэлектрических модулей влияет освещенность, угол наклона и температура окружающей среды.

среды. Максимальная эффективность фотоэлектрических модулей соответствует требованию STC ($1000 \text{ Вт}/\text{м}^2$, 25°C), но в реальных условиях эксплуатации температура воздуха меняется практически каждый час, что в большинстве случаев приводит к снижению эффективности модулей. Учитывая этот факт, использование фотоэлектрических модулей в условиях повышенной температуры является неэффективным, так как в жарком климате уменьшается выработка электроэнергии и срок эксплуатации. Для решения этой проблемы авторами были проведены экспериментальные исследования нагрева солнечных модулей с использованием голографической термо-защиты с целью повышения энергетической эффективности и защиты модулей от перегрева.

Результаты эксперимента показали, что голографическая термо-защита уменьшает температуру на поверхности фотоэлектрических модулей в среднем на 5°C по сравнению с открытым модулем.

Аналогичную ситуацию можно смоделировать с помощью программного пакета **PVsyst** и построить вольт-амперные и мощностные характеристики при изменении температуры.

На рис. 9 показаны ВАХ при температуре окружающей среды 25 и 55°C при одинаковой освещенности. Как видно, ток короткого замыкания практически не зависит от температуры, а напряжение холостого хода, которым определяется выходная мощность, зависит от нее значительно.

Следовательно, использование термо-защиты модуля будет способствовать сохранению его эффективной работы.

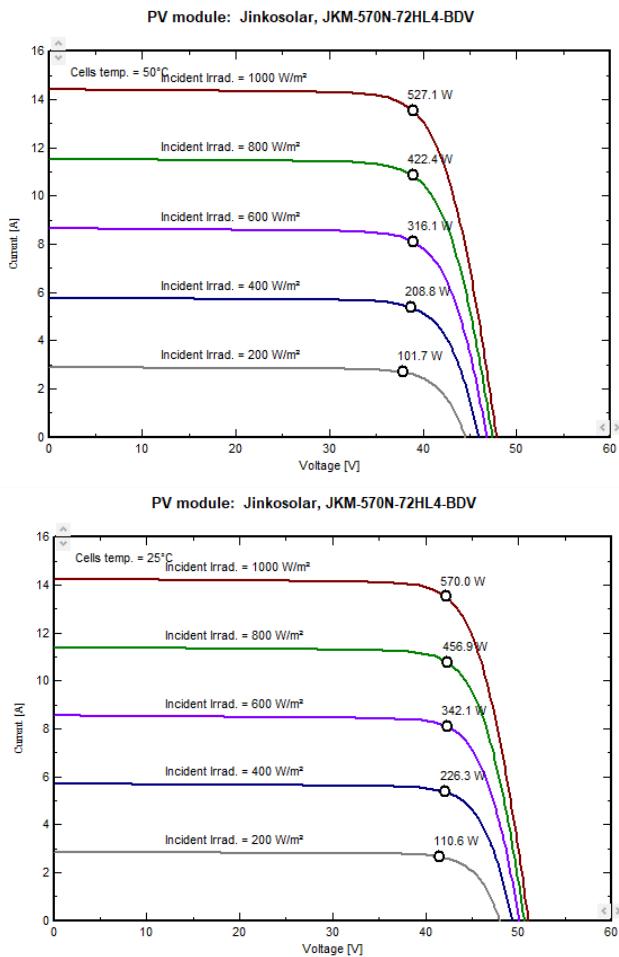


Рис. 9. Вольт-амперные характеристики солнечного модуля при температуре: а) 25 °C и б) 55 °C

2.3.3 Выбор и настройка универсального контроллера

Регулятор является важным компонентом PV системы. Он используется для защиты аккумуляторов от перезаряда и чрезмерного разряда в связи с увеличением емкости и продлением жизненного цикла. При напряжении, меньшем чем требуемое, аккумулятор не будет перезаряжаться, а при чрезмерном напряжении аккумулятор будет перегреваться, что приведет к повреждению клемм аккумуляторных элементов.

Преобразователь MPPT, который преобразует режим постоянного тока в режим переменного тока, не всегда работает с максимальной эффективностью. Максимальный КПД, который может быть получен, составляет 96 %. Учитывая нагрузки и количество аккумуляторов, программа PVsyst предлагает выбрать универсальный контроллер с технологиями DC-DC-преобразователь от производства

Generetic. Также был предусмотрен резервный генератор на 3 кВт, для поддержки автономной системы при недостатке солнечного излучения.

3. Определение горизонта и окружающего затенения

Для определения условий эксплуатации ГСЭ необходимо построить 3D-симуляцию с домом, деревом и фотоэлектрическими панелями. Трехмерное построение предполагает наличие архитектурных планов, чтобы определить точные размеры здания, положения высоты массива и окружающих препятствий. 3D-модель (рис. 10) построена с учетом горизонта, показывающего, сколько полезного солнца действительно доступно для фотоэлектрической системы (рис. 11).

График горизонта учитывает все препятствия местности, где располагается ГСЭ, как от дальних объектов, так и ближних, на расстоянии менее 40 м. Здесь же можно увидеть, каким будет затенение с 22 июня по 22 декабря.

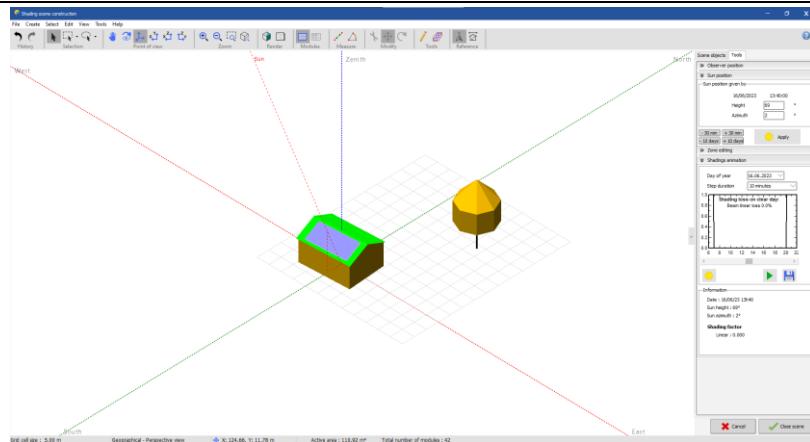


Рис. 10. 3D-симуляция эффекта тени

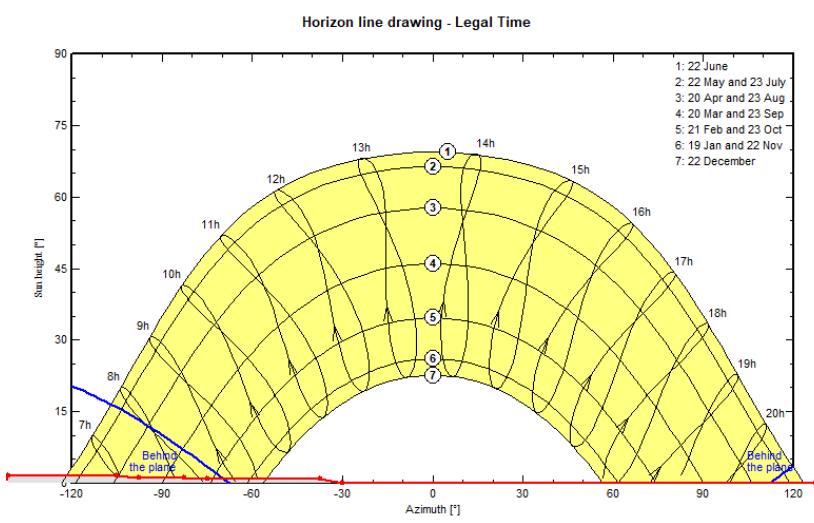


Рис. 11. Горизонт и диаграмма затенения

Заключение

Определено, что при установке автономной системы мощностью 15,58 кВт в частном доме с суточной нагрузкой 83 кВтч/сут система вырабатывает доступную энергию 20,4 МВт в год при удельной выработке 1195 кВт/кВтч/сутки. год. Годовое потребление энергии составляет 10,4 МВтч, количество неиспользуемой энергии – 12,9 МВтч, а КПД системы – 37,8%. Потери при передаче, контактные потери, тепловые потери и другие виды потерь составляют большую часть солнечной энергии, которая не преобразуется в полезную энергию в течение исследуемого периода времени.

Подобрать качественное электрооборудование для солнечной электростанции можно с помощью приложения PVsyst, которое также позволяет проверить эффективность работы оборудования в условиях децентрализованного энергоснабжения.

Список литературы

1. H. Ali, A. Marc, A Critical Review of Thermochemical Energy Storage Systems, The Open Renewable Energy Journal, Vol.4, no. 45, pp.42-46, 2011

Jaydeep V.R. Performance Evaluation of Grid-Connected Solar Photovoltaic Plant Using PVSYST Software. Journal of emerging Technologies and Innovative Research (JETIR), February 2015, vol. 2, no. 2, pp. 372–378.

2. International Energy Agency (IEA), Technology Roadmap Solar Photovoltaic Energy, 2014. www.iea.org

3. Kandasamy C.P., Prabu Niruba P.K. Solar Potential Assessment Using PVSYST Software. 2013 International Conference on Green Computing, Communication and Conservation of Energy (ICGCE), Chennai, India. 2013, pp. 667–672. DOI: 10.1109/ICGCE.2013.6823519

4. PVsyst. Available at: <https://www.pvsyst.com/> (accessed 02.02.2020).

5. METEONORM 7.2. Available at: <https://ai-guasol.coop/energy-software/meteonorm-7-2-global-weather-data/> (accessed 26.02.2020).

6. Roger A Messenger and Jerry Ventre., Photovoltaic Systems Engineering.,2nd Edition. CRC Press LLC, 2004.

VETERINARY SCIENCES

ВЛИЯНИЕ ДИБАЗОЛА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЯГНЯТ ПОСЛЕ ОТБИВКИ

Жалгасбаева А.М.

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангира хана в г. Уральск, магистрант

EFFECT OF DIBAZOLE ON MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF LAMBS' BLOOD AFTER WEANING FROM EWES

Zhalgasbayeva A.

West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan,
c. Uralsk, master's student

DOI: [10.5281/zenodo.7936078](https://doi.org/10.5281/zenodo.7936078)

Аннотация

В статье показаны влияние препарата дибазол на морфологические и биохимические показатели ягнят при отъеме. Результаты исследования показывают, что при отъеме ягнят от матерей показатели лейкоцитов, сегментоядерных и палочкоядерных нейтрофилов и макроцитов повышаются. Показатели эритроцитов, гемоглобина, тромбоцитов, эозинофила, лимфоцитов и базофилов понизились. Показатели кальция, неорганического фосфора, натрия, железа, креатинина, билирубина, общего белка, альбумина, альфа-амилазы в у ягнят после отбивки была понижена. Показатели калия, хлорида, глюкозы, мочевины, холестерина, триглицеридов, активности фермента аланинаминотрансферазы, аспартамамино-трансферазы, щелочной фосфотазы, гамма-глутамилтрансферазы, холинэстеразы, креатинкиназы, лактатдегидрогеназы у ягнят после отбивки повысились. При применении препарата Дибазол при отъеме не наблюдается большое отклонение от норм гематологических и метаболических показателей. Исходя из полученных данных было установлено, что при отъеме наблюдается существенное отклонение от норм гематологических и метаболических показателей, что свидетельствует о наличии стресса. Это доказывает что стресс сопровождается нарушением со стороны гемопоэза и обменных процессов.

Abstract

The article shows the effect of the drug dibazol on the morphological and biochemical parameters of lambs during weaning. The results of the study show that when lambs are weaned from their mothers, the indicators of leukocytes, segmented and rod-shaped neutrophils and monocytes increase. Indicators of erythrocytes, hemoglobin, platelets, eosinophils, lymphocytes and basophils decreased. The indicators of calcium, inorganic phosphorus, sodium, iron, creatinine, bilirubin, total protein, albumin, alpha-amylase in lambs after weaning were lowered. Indicators of potassium, chloride, glucose, urea, cholesterol, triglycerides, the activity of the enzyme alanine aminotransferase, aspartame aminotransferase, alkaline phosphatase, gamma-glutamyltransferase, cholinesterase, creatine kinase, lactate dehydrogenase in lambs increased after weaning. When using the drug Dibazol during weaning, there is no large deviation from the norm of hematological and metabolic parameters. Based on the data obtained, it was found that during weaning there is a significant deviation from the norm of hematological and metabolic parameters, which indicates the presence of stress. This proves that stress is accompanied by a violation of hematopoiesis and metabolic processes.

Ключевые слова: ягненок, отбивка, кровь, биохимия, метаболизм.

Keywords: lambs, weaning, blood, biochemistry, metabolism.

Введение. Выращивание крепкого, здорового, высокопродуктивного молодняка и его сохранность - один из важных путей повышения эффективности овцеводства. При ведении отрасли существенное влияние на состояние здоровья и продуктивность ягнят оказывает технологический стресс, который значительно снижает резистентность и его сохранность молодняка. Стressовое состояние возникает у ягнят при отбивке, которая чаще проводится в 4-месячном возрасте и имеет биологическую целесообразность, связанную с завершением, к этому периоду, структурно-функционального становления систем организма, в частности, пищеварительной, способной к осуществлению процессов ферментации растительных кормов [1].

Считается установленным, что отбивка ягнят относится к технологическому стрессу, который возникает из-за резкого изменения обстановки, скученности, смены кормления, вызывает у ягнят чувство страха, беспокойства и сопровождается сдвигом всех показателей гомеостаза. Проявление реакции на стресс зависит от его силы, характера и очень многих интерьерных показателей животных, связанных с генотипом [2].

Поскольку отъем от матерей вызывает большой стресс для ягнят, цель этого исследования состояла в том, чтобы установить влияние стресса и препарата дибазол на морфологические и биохимические показатели ягнят при отъеме.

Материалы и методы. Исследование проводилось на 150 ягнятах акжайской мясошерстной породы сразу после отъема. Ягнятам в среднем было 4 месяца. Которые были разделены разделенный на 3 группы по 50 ягнят (50% самки + 50% самцы). Две опытные группы отделили от матерей, контрольную группу не отделяли от матерей. Для второй опытной группы применяли препарат дигазол, для первой опытной группы препарат не применяли. Мы собирали образцы крови (10 мл) от яремных вен в стерильные вакуумные пробирки Venoject® (Terumo Europe. Leuven, Бельгия). При проведении морфологического исследования крови при стрессе у ягнят после отбивки мы измерения крови делали гематологическим анализатором. Минеральные показатели (Ca, P-неорганический, Na, K, Cl и Fe), биохимические показатели (глюкоза, мочевина, креатинин, общий билирубин, общий белки, альбумин, холестерин и триглицериды) и фермент деятельность (Аланинаминотрансфераза, аспартатаминонтррансфераза, щелочной фосфатаза, глутамилтрансфераза, холинэстераза, альфаамилаза, креатининкиназа, лактатдегидрогеназа) измеряли на биохимическом анализаторе.

Результаты исследований и обсуждение. При определении морфологических показателей крови при стрессе у ягнят и при применении Дигазола были получены следующие результаты. Сниженное или повышенное количество лейкоцитов в крови служит важным показателем наличия патологического процесса. Низкий уровень лейкоцитов также указывает на ослабление иммунной системы. Регуляция переноса лейкоцитов катехоламинами и глюкокортикоидами и их взаимодействие в равновесном состоянии и в условиях стресса многогранны и, следовательно, до конца не изучены. Гормоны стресса могут влиять на миграционные свойства лейкоцитов посредством различных механизмов [3]. По нашим исследованиям показатели лейкоцитов в крови у контрольной группы составило $10 \text{ (} 10^9 \text{ л)}$, у ягнят после отбивки в первой опытной группе оно повысилось на 10,8 и стало выше нормы на 8%. Во второй опытной группе оно составило 10,02.

Стресс также влияет на показатели эритроцитов. Установлено, что основным критерием является способность клеток повышать потребность в глюкозе. Различные неблагоприятные ситуации могут привести к снижению или, наоборот, повышению репродуктивной способности и увеличению продолжительности жизни-таким образом, нарушается уровень состава крови. Увеличение или уменьшение количества красных кровяных телец связано с наличием различных патологий [4]. В группе где ягнят оставили рядом в овцематками эритроциты были в пределах $13 \text{ (} 10^{12} \text{ л)}$. После отбивки ягнят в 1 опытной группе в их крови на 15% понизилось количества эритроцитов (11,05). Во второй опытной группе оно было 13,1.

Известно, что вскармливаемые цельномолоком, животные часто испытывают дефицит железа с последующей анемией чем животные вскармливаемые свежим молоком, более низкими темпами

роста и большей восприимчивостью к болезням. Следовательно, молоко тоже влияет на показатели гемоглобина, а заменители молока для ягнят не могут полностью заменить материнское молоко. В целом, можно сделать вывод, что, как и у ягнят, условия без доступа к материнской молоке могут привести к субклинической анемии [5]. Показатели концентрация гемоглобина в крови у ягнят контрольной группы было отмечено в пределах 120 г/л. После отъема у первой опытной группы эти данные понизились на 18% и составило 98,4. В группе где применяли дигазол оно было 118.

Тромбоциты ускоряют реакций свертывания в плазме крови. Кроме того, они участвуют в воспалительных реакциях организма. Повышенный уровень тромбоцитов может указывать на железодефицитную анемию, тромбоцитоз, мегакариобластный лейкоз или воспалительные реакции. Снижение часто вызвано иммунными факторами, кровопотерей и фибринолизисом, может быть снижено после инфузационной терапии из-за разжижения крови; при заболеваниях костного мозга, влиянии инфекционных и инвазивных заболеваний, гормональных препаратах, а также в результате стресса. Уровень тромбоцитов в крови ягнят в контрольной группе было 280 (10^9 л). После отбивки в первой опытной группе было 241,7 и стало на 14% ниже нормы. Во второй опытной группе оно составило 275.

Нейтрофилы составляют основу иммунитета, они выполняют защитную функцию и убивает болезнестворные микроорганизмы и их продукты отправляют организм. Развитие нейтрофилов контролируют цитокины. Во время воспаления организма количество нейтрофилов сильно увеличивается. Нейтрофилы это базовые защитники крови, но при этом они интенсивно перемещаются в очаг воспаления. Они выходят из артерии и вен и капилляров и могут обратно переходит туда и при хемотаксисе перемещаются наружу и вовнутрь. Они входят в состав гноя и дают гною соответствующий цвет. Сегментоядерные клетки в крови у ягнят контрольной группы было 44%. У первой опытной группы оно повысились на 5,2% (46,23). Во второй опытной группе оно было 43,2.

Нейтрофилы помогают иммунной системе бороться с инфекциями и лечить травмы. Абсолютное количество нейтрофилов определяет, достаточно ли нейтрофилов в вашем организме, или их количество выше или ниже нормы. Нейтропения - это состояние, при котором количество нейтрофилов слишком низкое, что приводит к отеку и повторным инфекциям. Нейтрофилия, также известная как нейтрофильный лейкоцитоз, возникает, когда количество нейтрофилов слишком велико, что часто является результатом бактериальной инфекции. Палочкоядерные лейкоциты в крови у ягнят контрольной группы составило 2. У первой опытной группы оно было повышенено на 7,4% после отъема и было 2,15. Во второй опытной группе где применяли дигазол оно составило 2,04.

Эозинофилы это клетки крови, которые состоят из лейкоцитов и защищают организм животного. После того как они появятся, они попадают в

кровоток и в течение нескольких часов попадают в ткани, в которых они работают. Когда в организме начинается очаг инфекции или опухоль, в нее включаются эозинофилы, активируются специфические рецепторы на клетках, ответственных за иммунитет. Уровень этих кровяных клеток (эозинофилов) в их костном мозге понижен. Они понижаются при эмоциональном стрессе. После отбивки уровень эозинофилов в крови ягнят контрольной группы составило 3. У первой опытной группы оно оказалось на 20% ниже нормы и составило 2,4 . У второй опытной группы составило 3,1.

Основная функция моноцитов это поглощение патогенных микроорганизмов, угрожающих здоровью. Этот процесс называется фагоцитозом. Если другие типы лейкоцитов которые погибают во время фагоцитоза, то моноциты чувствуют себя хорошо и продолжают работать даже при попадании в организм чужеродных агентов. Уровень моноцитов в крови ягнят контрольной группы составило 4. У первой опытной группы после отбивки вырос на 11% и стало 4,44. У 2 опытной группы эти данные составили 4,1.

Снижение лимфоцитов связано с ослаблением иммунной системы, в результате чего организм животного становится чувствительным для болезнетворных микроорганизмов, увеличивается вероятность возникновения воспалительных процессов, аллергических реакций, рака, инфекций. Опасность для здоровья не в лимфопении, а в заболевании, которое ее вызывает. Протекающая лимфопения указывает на недавно перенесенное вирусное заболевание. Однако низкий уровень лимфоцитов здесь является следствием серьезных патологий. У контрольной группы показатели лейкоцитов составило 45. После отбивки показатели лимфоцитов в крови ягнят оказались ниже нормы (46). У группы которой применяли дигидроэстрон, оно стало 46,8.

Базофилы это тип лейкоцитов, участвующих в осуществлении аллергических и других иммунных процессов. Базопения не опасно для здоровья животного, например, во время миграции базофилов из крови в очаг опухоли. Пустые базофилы являются диагностическим критерием, указывающим на наличие воспалительной реакции. Базофилы являются одним из важнейших показателей в клиническом исследовании крови. Уровень базофилов повышается при аллергических, воспалительных, паразитарных и некоторых других заболеваниях. Показатели базофилов в крови ягнят контрольной группы составило 0,4. У первой опытной группы после отбивки были ниже и составило 0,32. У второй опытной группы составило 0,4 [6, 7, 8, 9].

Гипокальциемия является наиболее распространенным нарушением кальция у овец и часто наблюдается во время окота. Это также происходит у перевозимых овец и в других стрессовых ситуациях. Пиковая потребности в кальции приходится на 10-дневный возраст. Во время беременности около 20% общего кальция в костях овец мобилизуется для дополнения кальция в рационе, чтобы удовлетворить потребность ягненка в кальции. Этот спрос на костные запасы овец увеличивается

до 70% в начале лактации, а оставшийся кальций поступает с пастищ [10]. Концентрация кальция в сыворотке крови у ягнят которые остались с матерями составило 3,1 ммоль/л. У первой опытной группы после отбивки была ниже нормы 2,73 и она понизилась на 11,7%. У второй опытной группы было 3,0.

Овцы, пасущиеся на пастищах с дефицитом фосфора, часто не растут, это объясняется низким содержанием белка на пастище. Вполне вероятно, что молодые овцы, пытающиеся вырастить ягнят-близнецовых, будут иметь более высокую потребность в фосфоре. Катаболизм тканей организма, включая резорбцию костей, будет усиливаться, что приведет к дальнейшему снижению плотности костей. Старые пастища часто имеют низкое качество и низкое содержание минералов. Низкий уровень фосфора в рационе может снизить выход молочного белка [11]. Концентрация неорганического фосфора в сыворотке крови у ягнят контрольной группы составило 1,88 ммоль/л. В первой опытной группе после отбивки была ниже нормы на 11,8% и составила 1,65. У второй опытной группы составило 1,79

Концентрация натрия в сыворотке является показателем количества натрия относительно количества воды. Повышение натрия в сыворотке крови подразумевает гиперосмоляльность, тогда как понижение натрия в сыворотке крови не всегда, подразумевает гипосмоляльность. Гипонатриемия развивается, когда пациент не может вывести проглоченную воду или когда суммарная осмоляльность мочевыводящих путей и потери жидкости в нечувствительном состоянии выше, чем у проглоченных или введенных парентерально жидкостей [12]. Концентрация натрия в сыворотке крови у ягнят контрольной группы оно было 145 ммоль/л. У первой опытной группы после отбивки понизилась на 16% (121,8). У второй опытной группы где применяли дигидроэстрон оно составило 140.

Калий является важным электролитом организма. Высокий уровень калия в крови известен как гиперкалиемия, а низкий уровень называется гипокалиемией. Калий помогает в функционировании мышц и передает информацию между нервами и мышцами. Калий также поддерживает артериальное давление. Почки контролируют уровень калия в крови. Легкая гипокалиемия не вызывает серьезных симптомов, и если они присутствуют, они включают усталость, судороги и запоры. Тяжелая гипокалиемия увеличивает риск развития острой дыхательной недостаточности, нарушения сердечного ритма [13]. Концентрация калия в сыворотке крови у ягнят контрольной группы оно составило 3,9 ммоль/л. У первой опытной группы после отбивки она повышенна на 7% и составила 4,3. У второй опытной группы составило 3,8.

Натрий хлор в организме играет важную роль в поддержании осмотического давления и водно-солевого баланса. Также ионы хлора совместно с калием и натрием принимают участие в формировании мембранных потенциала клеток, активизируют некоторые ферменты, выводить токсины и

шлаки. Состояние, когда хлориды в крови повышенны, называют гиперхлоремией и формируется оно, в первую очередь, в результате нарушения водно-солевого равновесия [14]. Концентрация хлорида в сыворотке крови у ягнят контрольной группы было 98 ммоль/л. У первой опытной группы после отбивки превышало норму на 16% (82,32). У второй опытной группы стало 95.

Дефицит в питании Fe являются важными причинами анемии у овец, а паразитарные заболевания также приводят к этой проблеме. Отравление также являются причинами анемии. Животные вскармливаемые цельномолоком, часто испытывают дефицит железа с последующей анемией, более низкими темпами роста и большей восприимчивостью к болезням. У овец железодефицитная анемия у ягнят, идентифицирована как фактор риска развития вздутия живота и гастропатии. Некоторые ученые определили анемию как основную причину смерти подсосных ягнят [15]. Концентрацию железа в сыворотке крови у ягнят контрольной группы получили в пределах 33 ммоль/л. У первой опытной группы после отбивки оно понизилась на 23% и была 25,41. У второй опытной группы составило 32.

Нарушение регуляции гликемии, часто называемое стрессовой гипергликемией у критически больных и травмированных пациентов широко распространено. Во время критического состояния сложные взаимодействия между контррегуляторными гормонами и цитокинами вызывают избыточную выработку глюкозы, что также связано с резистентностью к инсулину. Стресс увеличивает гликогенолиз и глюконеогенез. Гликогенолиз запускается повышением уровня катехоламинов, тогда как глюконеогенез запускается увеличением глюкагона в ответ на стресс. У животных гипогликемия чаще всего наблюдается у молодняка и старых животных [16]. Показатели глюкозы в сыворотке крови у ягнят контрольной группы была в норме 3,58 ммоль/л. У первой опытной группы после отбивки она была выше нормы на 17% и стала 4,3. У второй опытной группы составило 3,60.

Быстрое разрушение белков и повреждение почек стремительно поднимают уровень мочевины в крови. Количество мочевины зависит от уровня потребляемого белка, причинами повышения мочевины в крови являются лихорадочные состояния, осложнения диабета, усиленная гормональная функция надпочечников. Повышенный уровень маркер снижения клубочковой фильтрации. Азотемия, также служит повышением мочевины, чаще всего является следствием неадекватной экскреции из-за заболеваний почек. Мочевины снижается при многих заболеваниях печени [17]. Показатели мочевины в сыворотке крови у ягнят контрольной группы составила 4,8 ммоль/л. У первой опытной группы после отбивки была выше нормы на 8% (5,2). У второй опытной группы оно было 4,9.

Креатинин это продукт неферментативного распада креатина и креатина фосфата, образующийся в мышцах. Уровень креатинина в крови не

выходит за рамки нормы до тех пор, пока клубочковая фильтрация не снизится до критических значений, в особенности у пациентов с низкой мышечной массой. Затем уровень повышается. Содержание креатинина снижено у беременных животных почти наполовину из-за увеличения объема крови, повышающегося кровотока в почках и, соответственно, возрастающей степени фильтрации; все это ведет к росту клиренса креатинина. У старых животных образование креатинина в норме снижается [18]. Показатели креатинина в сыворотке крови у ягнят контрольной группы составило 137 ммоль/л. У первой опытной группы после отбивки понизилась на 32% и составила 93,016. У второй опытной группы составило 134.

Билирубин образуется в норме как результат расщепления белков, содержащих гем: гемоглобина, миоглобина и цитохрома. Распад гемоглобина происходит в клетках ретикуломакрофагальной системы костного мозга, селезёнки, лимфатических узлов и печени, откуда конечные продукты попадают в жёлчь и выводятся из организма. Повышение билирубина может говорить как об избыточном разрушении эритроцитов, так и о нарушенном выведении билирубина из организма, например при печеночной желтухе, закупорке жёлчных протоков и прочем [19]. Показатели билирубина в сыворотке крови у ягнят контрольной группы было 4,36 ммоль/л. У первой опытной группы после отбивки понизилась на 6,4% (4,1). У второй опытной группы составило 4,37.

Определение уровня общего белка важно при заболеваниях почек и печени, нарушений обмена веществ, онкопатологии, инфекций, контроля эффективности проводимой терапии. При недостаточном питании, истощении, уровень белка резко понижается. Уровень белка повышается при заболеваниях печени. У маток это способность к оплодотворению, обеспечению белками развития плода и вскармливания рожденных ягнят, а у баранов способность к синтезу половых клеток [20]. Показателей общего белка в сыворотке крови у ягнят контрольной группы получили в пределах 73 ммоль/л. У первой опытной группы после отбивки были понижены на 6,6% (68,18). У второй опытной группы оно было 71.

Состояние, когда уровень альбумина повышен, как-то для сыворотки не характерен. Зато пониженный или вообще низкий альбумин в сыворотке может свидетельствовать о патологиях. Состояние с низким уровнем называется гипоальбуминемией. Низкий уровень наблюдается при широком спектре проблем со здоровьем, включая диабет, рак и заболевания печени, и в первую очередь является результатом болезни, а не ее причиной. Низкий уровень альбумина также может быть вызван утечкой из кровеносных сосудов, при травмах, воспалении и сепсисе [21]. Показатели альбумина в сыворотке крови у ягнят контрольной группы составило 27,54 ммоль/л. У первой опытной группы после отбивки была ниже нормы на 9% и составила 25,1. У второй опытной группы составило 27,2.

Холестерин необходим для выработки витамина D, выработки надпочечниками различных стероидных гормонов, жёлчных кислот. Избыток холестерина приводит к атеросклерозу сосудов. Поэтому обменные нарушения, основные причины высокого холестерина. К их числу относится гиподинамия, переедание, обилие вредной и жирной пищи, дефицит витамина D, омега-3. Высокий холестерин у самок чаще бывает из-за лишнего веса или низкого уровня эстрогена. Высокий холестерин у самцов встречается в более молодом возрасте [22]. Показатели холестерина в сыворотке крови у ягнят контрольной группы было 2,1 ммоль/л. У первой опытной группы после отбивки была повышена на 11% (2,33). У второй опытной группы оно составило 2,0.

Триглицериды накапливают калории и обеспечивают организм энергией. Высокий уровень может способствовать затвердению артерий или утолщению стенок артерий, что увеличивает риск сердечных заболеваний, также может вызвать острое воспаление поджелудочной железы. Высокие уровни триглицеридов часто являются признаком состояний, которые включают в себя слишком много жира, высокое кровяное давление, высокий уровень триглицеридов, высокий уровень сахара в крови и аномальный уровень холестерина [23]. Показатели триглицеридов в сыворотке крови у ягнят контрольной группы было 1,23 ммоль/л. У первой опытной группы после отбивки были повышена на 13% (1,42). У второй опытной группы составило 1,25.

Аланинаминотрансфераза активно участвует в метаболизме и синтезе различных аминокислот. АЛТ может поступать в кровь только при повреждении тканей. Активность АСТ и АЛТ, а также щелочной фосфатазы повышается при разрешении хронической сердечной недостаточности. Повышение активности АЛТ и АСТ может быть выявлено и у практически здоровых носителей поверхностного антигена гепатита В. АЛТ может быть ниже нормы при некротической атрофии печени. Кроме того, элементарный дефицит витамина В6 также может влиять на снижение уровня АЛТ [24]. Показатели активности фермента ALT в сыворотке крови у ягнят контрольной группы было 26,33 ме/л. У первой опытной группы после отбивки была выше нормы и она повысилась на 9,2% (29). У второй опытной группы составило 26,5.

Аспартатаминотрансфераза находится в больших количествах в тканях сердца, а также в клетках печени, нервной ткани и в почках. Витамин В6 является коферментным аналогом АСТ. В норме считается достаточно низкий уровень фермента, но при повреждении ткани АСТ в крови постепенно повышается, высвобождаясь из поврежденных клеток. Насколько серьезно повреждаются ткани, настолько повышается уровень АСТ в крови. Высокая активность этой трансаминазы является явным показателем крайне тяжелого состояния. Если АСТ растет постепенно, но упорно, это свидетельствует о расширении зоны инфаркта. Также активность

АСТ может быть обусловлена некротическими явлениями в печени [25]. Показатели активности фермента АСТ в сыворотке крови у ягнят контрольной группы было 242 ме/л. У первой опытной группы после отбивки повысилась на 20% (290,4). У второй опытной группы составило 247.

Каждая часть вашего тела вырабатывает свой тип щелочной фосфатазы. Ненормальный уровень АЛР в вашей крови может быть признаком заболевания печени, костей и хроническое заболевание почек. Проблемы с печенью и заболевания костей вызывают различные типы АЛР. Умеренно высокий уровень может быть признаком многих различных состояний, включая лимфому, сердечную недостаточность или некоторые инфекции. Низкий уровень встречается реже. Они могут быть признаком недостатка цинка, недоедания, пернициозной анемии, заболевания щитовидной железы, болезни Вильсона или гипофосфатазии, редкого генетического заболевания, поражающего кости и зубы [26]. Показатели активности фермента АР в сыворотке крови у ягнят контрольной группы было 413 ед/л. У первой опытной группы после отбивки была повышена на 11% (463). У второй опытной группы оно составило 421.

Гамма-глутамилтрансфераза размещается на клетках почек, печени, поджелудочной железы, желчных ходов. Его резкое повышение в сыворотке говорит об опасных изменениях в печени или нарушениях работы желчевыводящих проток. Гамма ГГТ является высокочувствительным энзимом, и чаще всего его повышение связано с застоем желчи в результате воспаления протоков желчевыводящего органа. Фермент является чувствительным к изменениям в печени и желчном пузыре, что позволяет выявить опасные заболевания на ранних стадиях [27]. Показатели активности фермента ГГТ в сыворотке крови у ягнят контрольной группы было 31 ед/л. У первой опытной группы после отбивки повысилась на 14% (36). У второй опытной группы оно составило 32.

Повышение холинэстеразы сигнализирует о гипертонической болезни, возможном нефрозе, сахарном диабете всех типов, некоторых психических заболеваниях, онкологических процессах в молочных железах. Кроме того, в первом триместре у беременных может быть повышена холинэстераза. Холинэстераза успешно защищает организм от различных токсинов, особенно карbamатов, фосфорорганических соединений и других, которые, к сожалению, сейчас присутствуют в продуктах питания [28]. Показатели активности фермента в сыворотке крови у ягнят контрольной группы было 210 ед/л. У первой опытной группы после отбивки повысилась на 5% (221). У второй опытной группы составило 213.

Альфа-амилаза является кальций зависимым ферментом. У молодняка раннего возраста не выходить за пределы нормы. В наступлении 2 лет ее уровень возрастает. Одним из вероятных заболеваний является панкреатит или воспаление поджелудочной железы. Хирургическое вмешательство также

приводит к повышению уровня. К снижению приводят острый или хронический гепатит. Уровни амилазы в крови как у самцов, так и у самок могут быть снижены, если у них высокий уровень холестерина [29]. Показатели активности фермента в сыворотке крови у ягнят контрольной группы было 410 ед/л. У первой опытной группы после отбивки была понижена на 6% (385). У второй опытной группы составило 415.

Креатинкиназа содержится в клетках сердечной мышцы, скелетной мускулатуры, головного мозга, щитовидной железы, легких. Оно обнаружено в тканях, которые используют много энергии, таких как мышцы и мозг. Креатинкиназа проникает в кровь при повреждении этих тканей. Вот почему уровни этого фермента в крови могут сказать нам, было ли повреждение тканей, то есть сердечный приступ, инсульт, спортивная травма или заболевание мышц. Повышенный уровень указывает на недавнее повреждение тканей [30]. Показатели активности фермента в сыворотке крови у ягнят контрольной группы оно составило 11,7 ед/л. У первой опытной группы после отбивки была выше нормы на 2% (11,93). У второй опытной группы было 11,6.

Лактатдегидрогеназа является сигналом, таких как повреждение тканей, может быть вызвано многими различными состояниями, включая инфекции, заболевания печени, сердца, почек и мышц, анемию и рак. Молодняк обычно имеют более высокие уровни и этот уровень постепенно снижается вплоть до взрослой жизни. Ряд различных инфекций могут повышать уровень ЛДГ. Условия, вызывающие повреждение или снижающие приток кислорода к сердцу, могут повышать уровень ЛДГ. ЛДГ также увеличивается при сердечной недостаточности [31]. Показатели активности фермента в сыворотке крови у ягнят контрольной группы составило 362 ед/л. У первой опытной группы после отбивки была выше нормы на 3,4% и составила 349,6. У второй опытной группы составило 364.

Заключение. Результаты исследования показывают, что при отъеме ягнят от матерей показатели лейкоцитов, сегментоядерных и палочкоядерных нейтрофилов и моноцитов повышаются. Показатели эритроцитов, гемоглобина, тромбоцитов, эозиноfila, лимфоцитов и базофилов понизились.

Показатели кальция, неорганического фосфора, натрия, железа, креатинина, билирубина, общего белка, альбумина, альфа-амилазы в у ягнят после отбивки была понижена. Показатели калия, хлорида, глюкозы, мочевины, холестерина, триглицеридов, активности фермента аланинаминотрансферазы, аспартамаминотрансферазы, щелочной фосфотазы, гамма-глутамилтрансферазы, холинэстеразы, креатинкиназы, лактатдегидрогеназы у ягнят после отбивки повысились.

Исходя из полученных данных было установлено, что при отъеме наблюдается существенное отклонение от норм гематологических и метаболических показателей, что свидетельствует о наличии стресса. Это

доказывает что стресс сопровождается нарушением со стороны гемопоэза и обменных процессов. При применении препарата Дибазол при отъеме не наблюдается большое отклонение от норм гематологических и метаболических показателей.

Список литературы

1. Афанасьева А. И., Буш Н. Ю. Гормональный статус и морфобиохимические показатели крови ягнят западно-сибирской мясной породы при технологическом стрессе //Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 94. – №. 8. – С. 84-89.
2. Ладыш И. А. и др. Профилактика технологического стресса у ягнят кормовой добавкой "гумилид" //Аспекты животноводства и производства продуктов питания. – 2017. – С. 56-60.
3. Wein Y. et al. Transport-related stress and its resolution in turkey pullets: activation of a pro-inflammatory response in peripheral blood leukocytes //Poultry Science. – 2017. – Т. 96. – №. 8. – С. 2601-2613.
4. Yoshida T., Prudent M., D'Alessandro A. Red blood cell storage lesion: causes and potential clinical consequences //Blood Transfusion. – 2019. – Т. 17. – №. 1. – С. 27.
5. Rifkind J. M., Mohanty J. G., Nagababu E. The pathophysiology of extracellular hemoglobin associated with enhanced oxidative reactions //Frontiers in physiology. – 2015. – Т. 5. – С. 500.
6. Ren J. et al. Platelet TLR4-ERK5 axis facilitates NET-mediated capturing of circulating tumor cells and distant metastasis after surgical stress //Cancer research. – 2021. – Т. 81. – №. 9. – С. 2373-2385.
7. Glennon-Alty L. et al. Neutrophils and redox stress in the pathogenesis of autoimmune disease //Free Radical Biology and Medicine. – 2018. – Т. 125. – С. 25-35.
8. Scanes C. G. Biology of stress in poultry with emphasis on glucocorticoids and the heterophil to lymphocyte ratio //Poultry science. – 2016. – Т. 95. – №. 9. – С. 2208-2215.
9. Weber M. D., Godbout J. P., Sheridan J. F. Repeated social defeat, neuroinflammation, and behavior: monocytes carry the signal //Neuropsychopharmacology. – 2017. – Т. 42. – №. 1. – С. 46-61.
10. Cormick G., Belizán J. M. Calcium intake and health //Nutrients. – 2019. – Т. 11. – №. 7. – С. 1606.
11. Onasanya G. O. et al. Parameters influencing haematological, serum and bio-chemical references in livestock animals under different management systems //Open Journal of Veterinary Medicine. – 2015. – Т. 5. – №. 08. – С. 181.
12. Tong L. et al. Propionate ameliorates dextran sodium sulfate-induced colitis by improving intestinal barrier function and reducing inflammation and oxidative stress //Frontiers in Pharmacology. – 2016. – Т. 7. – С. 253.
13. Li C. et al. Exogenous melatonin improved potassium content in Malus under different stress conditions //Journal of Pineal Research. – 2016. – Т. 61. – №. 2. – С. 218-229.
14. Patel E. et al. Co-exposure to nickel and cobalt chloride enhances cytotoxicity and oxidative stress in

- human lung epithelial cells //Toxicology and applied pharmacology. – 2012. – T. 258. – №. 3. – C. 367-375.
15. Vieyra-Reyes P. et al. An iron-deficient diet during development induces oxidative stress in relation to age and gender in Wistar rats //Journal of physiology and biochemistry. – 2017. – T. 73. – C. 99-110.
16. Morakinyo A. O. et al. Adverse effects of noise stress on glucose homeostasis and insulin resistance in Sprague-Dawley rats //Heliyon. – 2019. – T. 5. – №. 12. – C. e03004.
17. Lamp O. et al. Metabolic heat stress adaption in transition cows: Differences in macronutrient oxidation between late-gestating and early-lactating German Holstein dairy cows //PloS one. – 2015. – T. 10. – №. 5. – C. e0125264.
18. Barcelos R. P. et al. Creatine and the liver: metabolism and possible interactions //Mini reviews in medicinal chemistry. – 2016. – T. 16. – №. 1. – C. 12-18.
19. Schiavon E. et al. Neuroinflammation and ER-stress are key mechanisms of acute bilirubin toxicity and hearing loss in a mouse model //PLoS One. – 2018. – T. 13. – №. 8. – C. e0201022.
20. Boni R. Heat stress, a serious threat to reproductive function in animals and humans //Molecular Reproduction and Development. – 2019. – T. 86. – №. 10. – C. 1307-1323.
21. Tabata F. et al. Serum albumin redox states: More than oxidative stress biomarker //Antioxidants. – 2021. – T. 10. – №. 4. – C. 503.
22. Sozen E., Ozer N. K. Impact of high cholesterol and endoplasmic reticulum stress on metabolic diseases: An updated mini-review //Redox biology. – 2017. – T. 12. – C. 456-461.
23. Augustin K. et al. Mechanisms of action for the medium-chain triglyceride ketogenic diet in neurological and metabolic disorders //The Lancet Neurology. – 2018. – T. 17. – №. 1. – C. 84-93.
24. Mundim A. V. et al. Effect of age and cyclical heat stress on the serum biochemical profile of broiler chickens //Semina: Ciências Agrárias. – 2017. – T. 38. – №. 3. – C. 1383-1392.
25. He S. et al. Effect of resveratrol on growth performance, rectal temperature and serum parameters of yellow-feather broilers under heat stress //Animal Science Journal. – 2019. – T. 90. – №. 3. – C. 401-411.
26. Torino C. et al. Oxidative stress as estimated by gamma-glutamyl transferase levels amplifies the alkaline phosphatase-dependent risk for mortality in ESKD patients on dialysis //Oxidative medicine and cellular longevity. – 2016. – T. 2016.
27. Koenig G. et al. Gamma-glutamyltransferase: a predictive biomarker of cellular antioxidant inadequacy and disease risk //Disease markers. – 2015. – T. 2015.
28. Esmaeilnejad B. et al. Status of oxidative stress, trace elements, sialic acid and cholinesterase activity in cattle naturally infected with Babesia bigemina //Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases. – 2020. – T. 71. – C. 101503.
29. Nagy T. et al. A fluid response: Alpha-amylase reactions to acute laboratory stress are related to sample timing and saliva flow rate //Biological psychology. – 2015. – T. 109. – C. 111-119.
30. Bashir A., Coggan A. R., Gropler R. J. In vivo creatine kinase reaction kinetics at rest and stress in type II diabetic rat heart //Physiological reports. – 2015. – T. 3. – №. 1. – C. e12248.
31. Kanani P. B. et al. Effects of cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*) and turmeric (*Curcuma longa*) powders on performance, enzyme activity, and blood parameters of broiler chickens under heat stress //Poultry Science Journal. – 2016. – T. 4. – №. 1. – C. 47-53.

POLISH JOURNAL OF SCIENCE

Nº62 (2023)

ISSN 3353-2389

Polish journal of science:

- has been founded by a council of scientists, with the aim of helping the knowledge and scientific achievements to contribute to the world.
- articles published in the journal are placed additionally within the journal in international indexes and libraries.
- is a free access to the electronic archive of the journal, as well as to published articles.
- before publication, the articles pass through a rigorous selection and peer review, in order to preserve the scientific foundation of information.

Editor in chief – Jan Kamiński, Kozminski University

Secretary – Mateusz Kowalczyk

Agata Żurawska – University of Warsaw, Poland

Jakub Walisiewicz – University of Łódź, Poland

Paula Bronisz – University of Wrocław, Poland

Barbara Lewczuk – Poznań University of Technology, Poland

Andrzej Janowiak – AGH University of Science and Technology, Poland

Frankie Imbriano – University of Milan, Italy

Taylor Jonson – Indiana University Bloomington, USA

Remi Tognetti – Ecole Normale Supérieure de Cachan, France

Bjørn Evertsen – Harstad University College, Norway

Nathalie Westerlund – Umeå University, Sweden

Thea Huszti – Aalborg University, Denmark

Aubergine Cloez – Université de Montpellier, France

Eva María Bates – University of Navarra, Spain

Enda Baciu – Vienna University of Technology, Austria

Also in the work of the editorial board are involved independent experts

1000 copies

POLISH JOURNAL OF SCIENCE

Wojciecha Górskiego 9, Warszawa, Poland, 00-033

email: editor@poljs.com

site: <http://www.poljs.com>