

ARTICLES

Geographical sciences

PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS APPLIED
TO SATELLITE IMAGERY FOR VOLCANIC PLUME DETECTION
OVER KURIL AND KAMCHATKA REGION

Fedoseeva N.V., Lvov A.L. 4

Medical sciences

CHANGES IN IMMUNOLOGICAL PARAMETERS
IN CIRRHOSIS OF THE LIVER IN THE OUTCOME
OF CHRONIC HEPATITIS C VIRUS INFECTION

Tashpolotova A.Sh., Alisherova A.Sh., Suranbaeva G.S., Nurmatov K.K. 10

Pedagogical sciences

DEVELOPMENT OF SMALL MOTORICS OF SENIOR PRESCHOOLERS THROUGH
THE UNCONVENTIONAL QUILLING TECHNIQUE

Ammosova V.G., Nikolaeva L.V. 14

STRUCTURAL-FUNCTIONAL MODEL
OF TEACHING ORAL COMMUNICATION IN RUSSIAN LANGUAGE
AS A NON-NATIVE STUDENT ON BASES OF PROJECT TECHNOLOGY

Tashtankulova Zh.Zh. 19

Psychological sciences

REISS' MOTIVATIONAL PROFILE (RMP)
AS A KEY TO PERSONALIZED FOREIGN LANGUAGE LEARNING

Gritskevich E.I., Leon O.V. 23

Technical sciences

METHODS AND FACILITIES FOR EXPRESS ANALYSIS
OF PACKAGED BEER PRODUCTS

Badalov G.V., Belozarov V.V. 28

ABOUT METHODS AND MEANS OF COMPARATIVE ANALYSIS
OF PACKAGED LIQUID PRODUCTS

Martynov V.V., Belozarov V.V. 34

Philological sciences

THE CONCEPT "MAN" IN THE NATIONAL LANGUAGE PICTURE OF THE WORLD

Issina G.I. 40

МАТЕРИАЛЫ XIV МЕЖДУНАРОДНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ «СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ 2022»

Медицинские науки

ФЕНОМЕН НЕЙРОГЕНЕЗА И ЕГО РОЛЬ В ПАТОЛОГИИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Аван А.Т., Макеева А.В., Луцкий М.В. 44

ГЕМОФИЛИЯ: ПАТОГЕНЕЗ, ДИАГНОСТИКА, ПРИНЦИПЫ ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ	
<i>Зайдуллина А.В., Сивакова Л.В., Гуляева И.Л.</i>	49
ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ НА ФОНЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ	
<i>Золотарева Ю.А., Мокашева Ек.Н.</i>	53
ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НЕВРОТИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ И ИНСОМНИИ ПРИ КОМОРБИДНОЙ ПАТОЛОГИИ	
<i>Сазонов П.А., Дубовская А.Ю., Мокашева Ев.Н., Мокашева Ек.Н.</i>	59
ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ АЛЛЕРГЕН- СПЕЦИФИЧЕСКОЙ ИММУНОТЕРАПИИ ПРИ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ РЕСПИРАТОРНОГО ТРАКТА	
<i>Сивакова Л.В., Сторожев Е.Р., Ушакова Я.Е., Гуляева И.Л.</i>	64
COVID-19 У ПАЦИЕНТОВ С НЕХОДЖКИНСКИМИ ЛИМФОМАМИ: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ СЛУЧАЕВ	
<i>Соловьева А.А., Гребенникова И.В., Пороткова О.В.</i>	68
ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ COVID-19 НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТУЮ СИСТЕМУ ЧЕЛОВЕКА	
<i>Турсунова Н.Д., Шафигулина И.С., Гребенникова И.В., Черников С.Н.</i>	73
Педагогические науки	
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПО РАЗВИТИЮ МОНОЛОГИЧЕСКОЙ РЕЧИ У ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА	
<i>Аллагулова А.А., Стерхов А.А.</i>	78
Психологические науки	
СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И УРОВЕНЬ ПРИТЯЗАНИЙ У ВОЕННОСЛУЖАЩИХ КОНТРАКТНОЙ СЛУЖБЫ	
<i>Животовская М.Ю., Бойко А.В.</i>	84
Технические науки	
ОЦЕНКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОКРАЩЕНИЯ ВЫБРОСОВ ПРИ ПЕРЕСАДКЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ И ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА НА ВЕЛОСИПЕД ДЛЯ КРУПНОГО ГОРОДА	
<i>Зега А.Н., Трофименко Ю.В.</i>	90
РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧНОГО ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ МАГИСТРАЛЬНОГО АВТОПОЕЗДА НА СТОЯНКЕ ДЛЯ РОССИИ	
<i>Курятов А.И., Шелмаков С.В.</i>	95
РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ЭКОЛОГИЧНОЙ ЗАРЯДНОЙ СТАНЦИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ	
<i>Федотовский О.Е. Шелмаков С.В.</i>	100

Физико-математические науки**ПРИРОДА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ***Карякин А.А., Карякин А.В., Карякина И.В.*

109

Экономические науки**УПРАВЛЕНИЕ ДЕНЕЖНЫМИ ПОТОКАМИ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ КОМПАНИИ***Ариба Л.Н., Новиков М.В.*

114

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЧИХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
НА ПОЛИГОНЕ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ***Демидова О.Н., Северова М.О.*

119

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ДОХОДНОСТИ
НА ОСНОВЕ КРИТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВЗАИМООТНОШЕНИЙ
УЧАСТНИКОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА***Леонова Т.В., Сурикова Е.А.*

123

**АНАЛИЗ ДИВЕРСИФИКАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ТРАНСПОРТНОЙ КОМПАНИИ***Радушкина Д.Е., Галтер В.В., Прудников А.А.*

128

ARTICLES

UDC 551.590.3:629.78

PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS APPLIED TO SATELLITE IMAGERY FOR VOLCANIC PLUME DETECTION OVER KURIL AND KAMCHATKA REGION

Fedoseeva N.V., Lvov A.L.

*Russian State Hydrometeorological University, Saint-Petersburg,**e-mail: n.fedoseeva@rshu.ru, alexandr-lv2010@yandex.ru*

Volcanic ash is a serious problem for aviation safety. The Northern Pacific region is considered to be one of the most dangerous in terms of volcanic activity but the airspace is one of the busiest over that region, thus monitoring and detection of volcanic activity, ash clouds and plumes are matter of international economy and safety of transpacific and regional flights. The article is dedicated to the volcanic plume analysis using Principal Component Analysis (PCA), which is a technique for dimension reduction and, in terms of remote sensing, evaluating most informative bands. Results, obtained with PCA then were compared with Sevir-Ash RGB model by Eumetsat. Three channels were denoted as principal components, carrying the most valuable information on these individual plumes. For additional information, advisory messages and ash cloud charts from Volcanic Ash Advisory Centres (VAACs), Sakhalin and Kamchatkan Volcanic Eruption Response Team (SVERT & KVERT respectively) were taken. This article is based on several eruptions occurred in 2018-2020 in Kuril and Kamchatka area and reveals commonalities in several chosen cases of volcanic plume eruptions of various magnitudes.

Keywords: principal component analysis, remote sensing, volcanic eruptions

Volcanic eruptions in Russian Far East mostly occur on Kamchatka Peninsula and The Kuril Islands, which are the part of The Ring of Fire – a chain of volcanoes around the Pacific Ocean. At the same time, ones of the most important international airways lie over that region, such as transpacific routes from Southeast Asia to America and Europe. Beside them there are plenty of regional airways. So, the vast part of the international economy depends on the right forecasting, adequate and punctually actions for preventing aircrafts' getting into the unfavourable conditions. The importance and convenience of satellite sensing is undoubtable in such fields of studies as volcanic plume observations where it provides a simple way for cloud recognition and tracking.

When getting in volcanic ash cloud, an aircraft could suffer serious damage. One of the major threats for aviation lies in the properties of the ash particles which are ≤ 2 mm in diameter, consisting mostly of siliceous and vitreous materials. Melting temperature of ash components coincide with operating temperature in most jet engines, which is around 1200-1400°C while morphological metamorphosis starts at 670-800°C. This leads to melting and accumulation of volcanic material on the engine blades, compressor and other inner parts, and, in turn, to engine failure. Damage is dealt not only to engines, but also to Pitot tubes which could not indicate airspeed correctly being blocked by the ash; cockpit and cabin windows, making them blind; wings and fuselage surfaces, as these particles act like an abrasive material. Besides the ash particles, sulphur dioxide, chlorine and other corrosive gases could

be contained in the plume. The plume could also remain in the atmosphere for quite a long time and transported over thousands of kilometres, thus it is important not only to monitor the process of eruption itself and in the vicinity of volcano, but also to trace plume throughout its persistence period. Along with the significant residence time, another problem caused by ash presence in the troposphere is the acid rains. Another harmful phenomenon, associated with eruptions is the ashfall. This is a fallout of ash particles, in a relatively short time after eruption. The ashfall reduces visibility, blocks sunlight, worsens total grip on airport runways and roads, could act like a corrosive and abrasive material and cause electrical short circuits. As the ash material is quite dense, it may also cause roofs' collapses. Although it is not highly toxic, it may cause breathing obstructions.

Globally, the problem of avoiding ash clouds emerged in 1980s with the broad development of high-level flights and concerns heightened in 2010 when the eruption of Eyjafjallajökull volcano in Iceland impacted the air transport all over Europe and North Atlantic. This event led to great economic losses. The International Civil Aviation Organization (ICAO) is constantly developing and improving its manuals on the aviation safety concerning the hazards of volcanic activity. To maintain desirable smoothness and promptness of the implementation, volcanic ash exercises (VOLCEX) are held regularly, with frequency determined by the ICAO. Flight documentation nowadays includes reports on latest occurred events in form of SIGMET, NOTAM and VONA messages and is included in METLINK information system.

Ways of plumes detecting and satellite imaging processing, comparison of two detecting methods are presented in this article.

Purpose of the research

This study is dedicated to similarities evaluation in volcanic plumes' properties in certain region with implementation of remote sensing techniques. Another point is to compare PCA results with Ash-RGB model by Eumetsat – European Organization for the Exploration of Meteorological Satellites for various conditions of research.

Sources and methods of the research

Advisory information on volcanic ash is provided by Kamchatka Volcanic Eruption Response Team [1].

Source of MODIS products is The Level-1 and Atmosphere Archive & Distribution System (LAADS) Distributed Active Archive Centre (DAAC) [2].

Eumetsat Ash-RGB model was originally developed to be used with SEVIRI (Spinning Enhanced Visible and Infrared Imager) data [3], but in course of further researches it showed accurate results while being applied to MODIS data. It is mostly aimed to detect SO₂ clouds within volcanic plume. The basics of the method are following: brightness temperature difference between infrared (IR) channels 12.0-10.8 μm depicts thin volcanic ash, difference between IR 10.8-8.7 μm depicts SO₂ gas plume due to its absorption at 8.7 μm, IR 10.8 μm band is for cold clouds detection.

These channels are widely-used in various ash detection techniques beside mentioned in the article, such as, for example, reverse absorption technique.

However, there are some limitations of this method. Thick ash clouds could not be discriminated from ice clouds, low-level plumes could be covered by high-level clouds, presence of ash and SO₂ in cirrus clouds might be problematic. Colours of the visible structures may vary due to dependence on viewing angle, concentration, cloud transparency, water vapour content and temperature.

The PCA is applied with multispectral images. The input images have to share the same dimensions (rows and columns), pre-processing level, number of bands, format and for preference the same incidence angle. The aim of using PCA is dimensionality reduction of the data to maximize the amount of information from the original bands into the least number of PC, in this case, the number of original bands. A set of correlated variables (original

bands) is transformed in other uncorrelated variables (PC) which contain the maximum original information with a physical meaning that needs to be explored. Assuming a multi-spectral image with N input bands it can be expressed in matrix format in the following way:

$$X_{n,b} = \begin{pmatrix} x_{1,1} & \cdots & x_{1,n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{b,1} & \cdots & x_{b,n} \end{pmatrix} \quad (1)$$

where n represents the number of pixels and b the number of bands. Considering each band as a vector, the matrix can be simplified as follows:

$$X_k = \begin{pmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_b \end{pmatrix} \quad (2)$$

where k is the number of bands. To reduce the dimensionality of the original bands the eigenvalues of the covariance matrix must be calculated as follows:

$$C_{b,b} = \begin{pmatrix} \sigma_{1,1} & \cdots & \sigma_{1,b} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{b,1} & \cdots & \sigma_{b,b} \end{pmatrix} \quad (3)$$

where σ_{ij} is the covariance of each pair of different bands.

$$\sigma_{ij} = \frac{1}{N-1} \sum_{p=1}^N (DN_{p,i} - \mu_i)(DN_{p,j} - \mu_j) \quad (4)$$

where $DN_{p,i}$ is the digital number of the pixel p in the band i; $DN_{p,j}$ is the digital number of the pixel p in the band j; μ_i and μ_j are the averages of the DN for the bands i and j, respectively. From the variance-covariance matrix, the eigenvalues (λ) are calculated as the roots of the characteristic equation:

$$\det(C - \lambda I) = 0 \quad (5)$$

where C is the covariance matrix of the bands and I is the diagonal identity matrix. The eigenvalues indicate the original information that is retained. From these values the percentage of original variance explained by each PC can be obtained calculating the ratio of each eigenvalue in relation to the sum of all them. The PC can be expressed in matrix from:

$$Y_b = \begin{pmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} w_{1,1} & \cdots & w_{1,b} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{b,1} & \cdots & w_{b,b} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_b \end{pmatrix} \quad (6)$$

where Y is the vector of the principal components, w the transformation matrix, and x the vector of the original data. The coefficients of the transformation matrix w are the eigenvectors that diagonalized the covariance matrix of the original bands. These values provide information on the relationship of these bands with each PC (Figure 1). From these values it is possible to link a main PC with a real variable. The eigenvectors can be calculated from the vector-matrix equation for each eigenvalue λ_k .

$$(C - \lambda_k I)W_k = 0 \quad (7)$$

where C is the covariance matrix, λ_k is the k eigenvalues (eight in a SPOT multitemporal composition), I is the diagonal identity matrix, and W_k is the k eigenvectors [4,5,6].

Mathematically, having spatially distributed values, 1st principal component (PC) lies along the general values' variation vector, then if the noise is still unacceptable, 2nd principal component is introduced perpendicular to the first one, describing variations along this vector, and so on. So, the first principal component (PC1) contains more information, the second one describes the dispersion of the data which was not taken into account due to orthogonality of the PC with lower order. Consequent ones contain less and less information and noise. If two values are somehow correlated, the distribution would have an ellipsoidal shape. The aim of the PCA is to define direction of the ellipse's major axis – PC1. Obviously, PC2 is the ellipse's minor axis. Number of principal components equals the dimensionality of a space and every consequent principal component is

orthogonal to previous one. Also, analysing the last PCs could reveal such fine details that were shaded by high contrast in initial image, after the elimination of higher-order PCs' influence. Thus, as high-order PCs contain noise mostly, the reverse implementation of valuable principal components provides noise reduction.

The PCA is designed for highly-correlating data processing, which is spectrally close MODIS bands.

Results of the research and discussions

10 cases of volcanic eruptions occurred in Kuril and Kamchatka region during 2018-2020 period had been studied in course of this research. One of them is presented in this paper, illustrating various ways of used methods application. Images were processed with Ash-RGB method by Eumetsat and by principal component analysis. Input thermal infrared images, difference images used for Ash-RGB model and principal component images are shown in fig. 2. The term of principal component image (PCI) was introduced by Hillger in 1996 (Meteorological analysis using principal component image transformation of GOES imagery, International Radiation Symposium-96, Fairbanks, AK) [7].

Fig. 3 depicts scatter plots for initial MODIS bands 29 and 31; 29 and 32; 31 and 32 (a-c); 32-31 difference and 31-29 difference; 31-29 difference and 31; 32-31 difference and 31 (d-f); PC1-PC2; PC1-PC3; PC3-PC2 (g-i).

Following table (table 1) shows the contribution each of three components makes in total dispersion, correlation and covariation matrices.

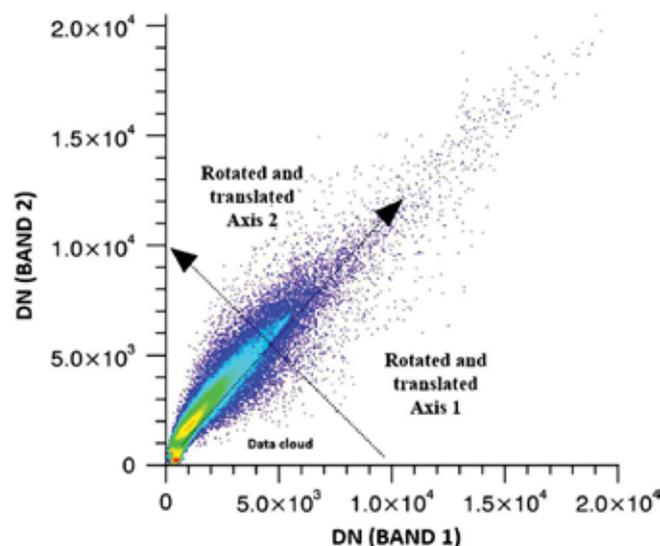


Fig. 1. Graphic representation of PCA rotation [4]

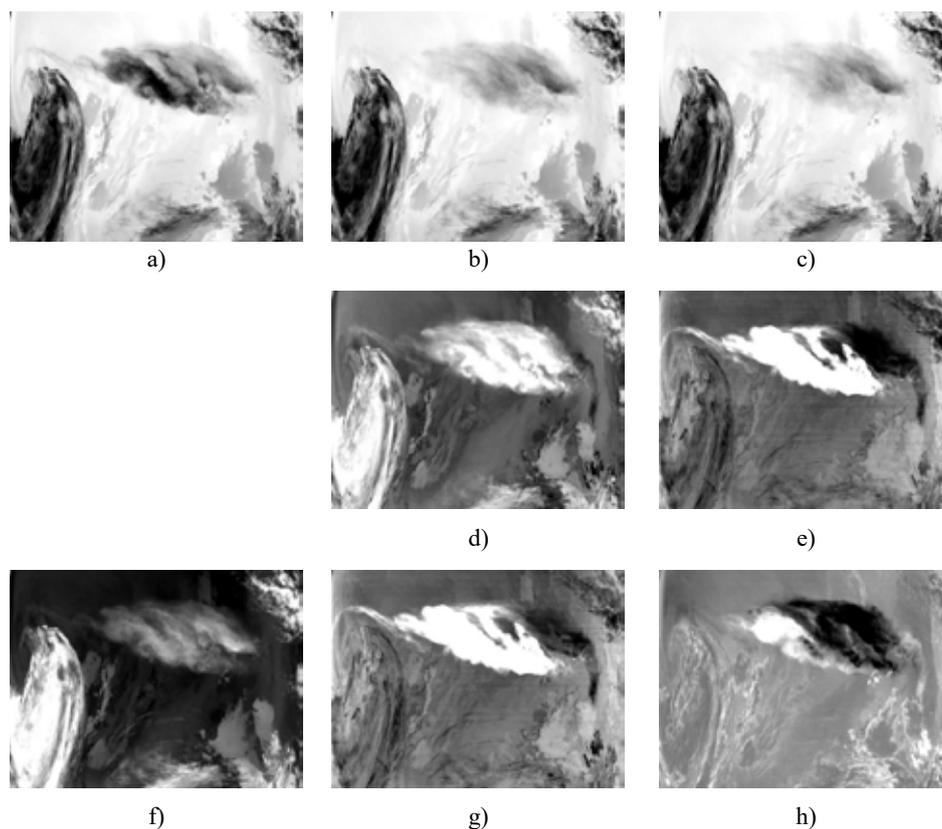


Fig. 2. Thermal IR and difference images, used for Ash-RGB image composition:
 a) 8.6 μm , b) 11 μm , c) 12 μm , d) 12-11 μm difference;
 e) 11-8.6 μm difference; f) PCI-1; g) PCI-2; h) PCI-3

Table 1

The contribution of each of the three components to the overall variance, correlation and covariance matrices

Var/Covar	1	2	3
1	2084.00	1912.30	1943.68
2	1912.30	1907.05	1963.63
3	1943.68	1963.63	2034.29
Cor Matrix	1	2	3
1	1.000000	0.959236	0.943997
2	0.959236	1.000000	0.996948
3	0.943997	0.996948	1.000000
Component	C1	C2	C3
% var	97.74	2.20	0.06
Eigenval.	5888.99	132.74	3.61
Eigvec.1	0.583014	-0.804890	0.110669
Eigvec.2	0.563205	0.302208	-0.769071
Eigvec.3	0.585572	0.510709	0.629509
Loading	C1	C2	C3
1	0.980055	-0.203137	0.004604
2	0.989706	0.079731	-0.033446
3	0.996310	0.130458	0.026507

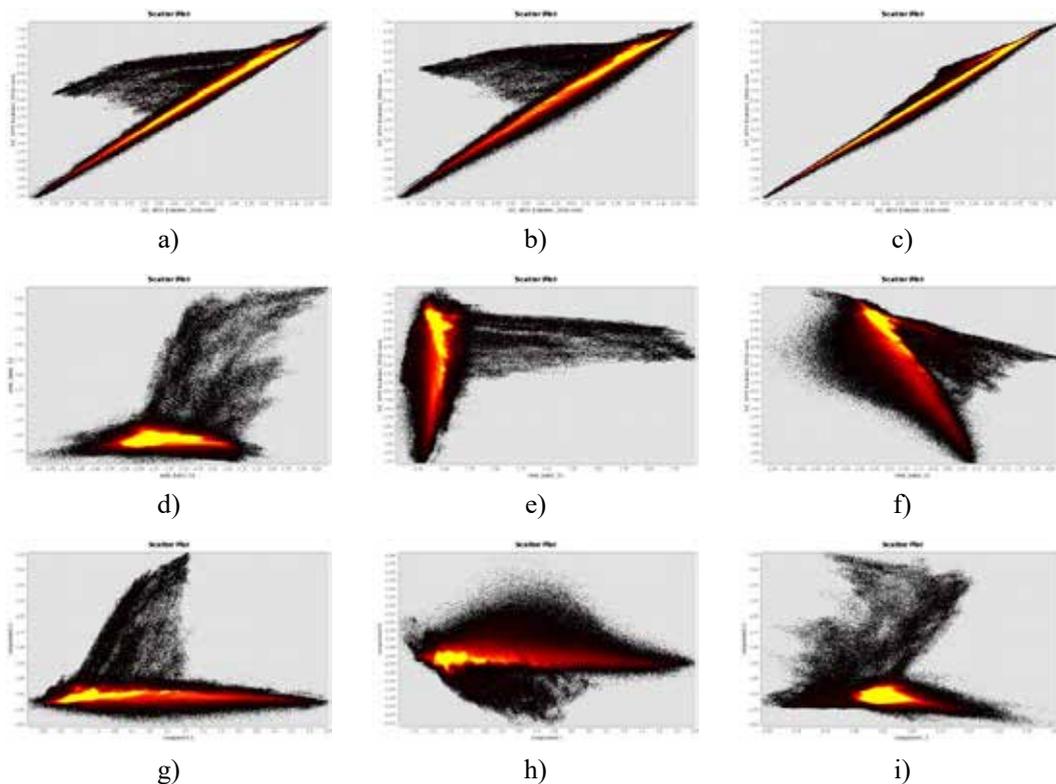


Fig. 3. Scatter plots for: a) 8.6 and 11 μm ; b) 8.6 and 12 μm ; c) 11 and 12 μm ; d) (12-11) and (11-8.6) μm ; e) (11-8.6) and 11 μm ; f) (12-11) and 11 μm ; g) PC1 and PC2; h) PC1 and PC3; i) PC3 and PC2

Table 2

Colour interpretation of RGB images

Ash-RGB		PCA	Relates to:
			Thin volcanic ash
			Thick volcanic ash
			SO ₂ gas plume
			Mixed ash and SO ₂ gas
			Water clouds
			Ice clouds

It is clear that the first principal component describes 97.74% of variance on the scene.

As could be seen from fig. 3, the initial channels themselves don't fully describe the desirable variances. Band differences used in SEVIRI Ash-RGB technique are aligned along the axis, but principal components (fig. 3, g-i) are more informative as they are stretched along the variation axis in 3 ways. This shows data distribution with high dynamic range along the maximum dispersion axis clearly.

Combining PCIs in RGB-image led to following results (fig. 4). Colour interpretation of RGB images is given in Table 2.

These are nighttime images. As seen, either SEVIRI Ash-RGB model or PCA provides clear view on location of volcanic plume. Here, area contaminated with thin ash plume and SO₂ mixture (shades of yellow in fig. 3, a) differentiates from ash cloud (shades of red/orange). In the PCI-combined RGB image this difference is also notable: purple colours for SO₂, ash and SO₂ mixture is in russet colour, ash plume is in shades of lime. However, RGB-combined PCIs shows more levels of SO₂ and ash concentration and the ash cloud could not be misinterpreted as an ice cloud.

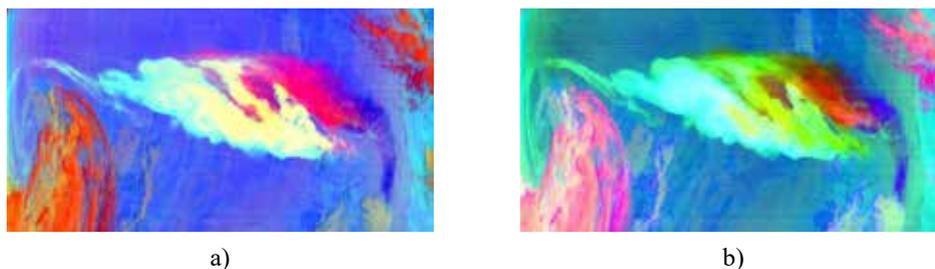


Fig. 4. a) SEVIRI Ash-RGB image; b) PCI-combined image – for mixed ash SO₂ plume

Based on surveyed example, SEVIRI Ash-RGB technique showed more accurate results in distribution of SO₂ components mostly. Principal component analysis is used for extraction of most informative channels out of the whole MODIS band range and 3 bands were found to be most informative.

Conclusions

It was stated that bands 29 (8.6 μm), 31 (11 μm) and 32 (12 μm) were tended to be more informative for ash clouds detection throughout this work. This could have found a practical implementation, as it was made in [8], where bands 30, 31, 36 were used.

Comparison of PCA and Ash-RGB model showed relatively acceptable results and the implementation of each of the technique depends on the conditions. SEVIRI Ash-RGB describes composition of the plume, points out SO₂ fractions, while PCA also provides more information on concentrations and mixed ash and SO₂ composition of the plume, describes more levels of plume contamination. Moreover, PCA eliminates uncertainty in case of ice clouds surroundings due to more contrast view of a plume. Co-use of two methods may provide the full picture of studied events.

References

1. Level-1 and Atmosphere Archive & Distribution System Distributed Active Archive Centre LAADS DAAC. URL: <https://ladsweb.modaps.eosdis.nasa.gov/search/> (06.12.2021).
2. Kamchatka Volcanic Eruptions Response Team (KVERT). URL: <http://www.ksnet.ru/ivs/kvert/van/index?> (06.12.2021).
3. EUMETSAT Ash-RGB overview. URL: <https://navigator.eumetsat.int/product/EO:EUM:DAT:MSG:VOLCANO/print> (12.12.2021).
4. Gómez-Palacios D., Torres M. A., Reinoso E. Flood mapping through principal component analysis of multitemporal satellite imagery considering the alteration of water spectral properties due to turbidity conditions. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*. 2017. Vol. 8. No. 2. P.607-623. DOI: 10.1080/19475705.2016.1250115.
5. Estornell J., Martí-Gavilá J.M., Sebastián M.T., Mengual J. Principal component analysis applied to remote sensing. *Modelling in Science Education and Learning*, 2013. Vol. 6(2). No. 7. P. 83-89.
6. Dasu V., Reddy V.N., Reddy C.M. Classification of Landsat-8 Imagery Based On Pca And Ndvi Methods. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*. 2019. Vol. 8. No. 10. P. 4321-4325. DOI: 10.35940/ijitee.J9843.0881019.
7. Hillger D.W., Clark J.D. Principal Component Image Analysis of MODIS for Volcanic Ash. Part I: Most Important Bands and Implications for Future GOES Imagers. *Journal of Applied Meteorology*. 2002. Vol. 41. P. 985-1001.
8. Li C., Dai Y., Zhao J., Zhou S., Yin J., Xue D. Remote Sensing Monitoring of Volcanic Ash Clouds Based on PCA Method. *Acta Geophysica*, 2015. Vol. 63. No. 2. P. 432-450. DOI: 10.2478/s11600-014-0257-y.

UDC 616.36-004-02:616.9-07-036

CHANGES IN IMMUNOLOGICAL PARAMETERS IN CIRRHOSIS OF THE LIVER IN THE OUTCOME OF CHRONIC HEPATITIS C VIRUS INFECTION

Tashpolotova A.Sh.¹, Alisherova A.Sh.², Suranbaeva G.S.^{1,2}, Nurmatov K.K.¹¹*Scientific and Production Centre for Preventive Medicine of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, Bishkek, e-mail: npopm@mail.ru*²*I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek*

The paper presents an assessment of the state of the immune status in patients with liver cirrhosis in the outcome of chronic hepatitis C virus (HCV) infection in relation to the severity of liver cirrhosis (according to Child-Pugh). When assessing T cell immunity, it was determined that the level of T lymphocytes (35.2 ± 1.5) was significantly lower for the pronounced degree of disease activity of class C according to Child-Pugh. In this group of patients, T lymphocytes (T-helper cells) were also low at $26.3 \pm 2.0\%$. The relative content of T lymphocytes is observed to decrease with the lengthening of the infectious process. The smallest number of T lymphocytes was found in patients with a disease lasting 11 and more than 15 years ($P < 0.005$). In patients with liver cirrhosis in the outcome of chronic HCV infection, besides changes in immunological parameters, the leading clinical syndrome was the astheno-vegetative one, which manifested itself mainly in general weakness and was observed in the vast majority of patients (89.0%). Dyspeptic manifestations were reflected in complaints of poor appetite (78.5%), nausea (58.7%), vomiting (19.5%), aching pain in the right hypochondrium (70.7%). Arthralgia and skin itching were observed in 56.0% and 55.0% of patients, respectively. Hemorrhagic syndrome, in the form of nosebleeds and bleeding gums, was observed in 72 (63.3%) patients. Esophageal varices of varying degrees was diagnosed in more than half of the patients (57.1%). Portal hypertension was a very severe, life-threatening manifestation of the bleeding esophageal varices (29%). The results obtained by us in the immunological study can be additionally used as prognostic criteria for the course of liver cirrhosis in the outcome of chronic hepatitis C.

Keywords: chronic hepatitis C virus infection, liver cirrhosis, clinical features, immune status, outcome

The problem of chronic viral hepatitis C infection has been acquiring particular importance throughout the world for many years because of the growth of the number of infected people becoming a medico-social problem despite the achieved progress [1, 2, 3]. According to the recent years' data of the World Health Organization the number of patients with hepatitis C virus (HCV) infection in the world is estimated at about 3% of the world's population or 170 million people of whom 129 million are chronic HCV cases. Annually 500 thousand people die from the consequences of hepatitis C infection, and a double increase in these numbers is forecast over the next 10 years [4]. Currently, hepatitis C infection has come to occupy the 1st place in the etiologic structure of chronic liver diseases. With unfavorable course chronic HCV infection presents a high risk of liver cirrhosis (LC) and hepatocellular carcinoma (HCC) with population prevalence rates from 3% (range: 0.3% to 14.5%) to 5% [5].

In patients with chronic viral hepatitis C, antiviral immune response plays a significant role in the development of fibrosing processes. There is a considerable role of natural killers (NK cells) and T-lymphocytes which are presented in large quantities in the liver [6]. High cytotoxicity of lymphocytes and natural killers is considered to be associated unfavorable prognosis of HCV-infection, since the excess nonspecific injury of hepatocytes stimulates

the fibrosis of the hepatic parenchyma [7]. At present, there are few studies on the peculiarities of the immune status of patients with liver cirrhosis in the outcome of chronic HCV infection. Previous studies dealt mostly with the immunopathogenesis of chronic HCV infection and its role in the progression of liver fibrosis [8].

Cirrhosis of the liver in the Kyrgyz Republic also causes special concern, because its prevalence increased from 30.6 0/0000 in 2008 to 37.6 0/0000 in 2017 (1,3-fold) over the decade. The greatest changes in the rates were observed in the southern region of the Kyrgyz Republic. Thus, in the Jalal-Abad region, the rate increased 1.9 times during this period. This problem in our country acquires high medico-social importance due to the increasing related mortality and disability rates among the working-age population [9, 10, 11].

Thus, all patients with an unfavorable course of chronic HCV infection develop liver fibrosis and hepatocellular carcinoma. In this regard, the search for significant criteria for the progression of chronic HCV infection, i.e. especially in transition to cirrhosis, remains an extremely urgent issue for clinician doctors. The timely solution of this problem will help determine the choice of adequate tactics in the management of patients with cirrhosis of the liver in the outcome of chronic HCV infection.

Purpose of the study

To study changes in immunological parameters in patients with cirrhosis of the liver in the outcome of chronic HCV infection.

Materials and methods

The paper presents the results of immunological biochemical surveys of 224 patients aged 16 to 60 years with the diagnosis of liver cirrhosis in the outcome of chronic HCV infection. The diagnosis of liver cirrhosis in the outcome of chronic HCV infection was established on the basis of comprehensive clinical and epidemiological data, anamnesis, physical examination, the results of biochemical studies, determination of HCV RNA amounts and HCV RNA genotyping by the method of polymerase chain reaction (PCR). The laboratory identification of the etiological factor was carried out in the Republican Reference Laboratory for the Diagnosis of Viral Infections (Scientific and Production Centre for Preventive Medicine) by enzyme immunoassay (EIA). Viral hepatitis markers for HVA (anti-HAV-IgM), HBV (HBsAg, a-HBC-IgM, IgG, HBeAg), HDV (a-HDV-IgG), C (a-HCVIg total) were determined. All patients underwent immune status examination. The set of immunological methods included first and second level tests. With the help of the rosette test, the absolute and relative content of T-lymphocytes ϵ -rosette forming cells, regulatory subpopulations of T-cells by the sensitivity of ϵ -receptors to theophylline (ϵ -theophylline resistant and ϵ -theophylline-sensitive cells), absolute and relative content of B-lymphocytes (M-rosette-forming cells) were determined. The phagocytic characteristic of neutrophilic granulocytes was determined with respect to latex particles with the counting of the phagocytic index and the phagocytic number. The quantitative analysis of serum immunoglobulins of G, M, A classes was performed using Mancini radial immunodiffusion assay in gel.

Statistical analysis of data was carried out using the software application packages Epi-Info and Microsoft Excel-2000. Significance of difference was determined by Student's T-test.

Results of research and discussion

Chronic viral hepatitis with the outcome in the cirrhosis is characterized by a variety of clinical manifestations. The main ones were asthenovegetative, dyspeptic, hemorrhagic, edematic-ascitic, depressive and hepatoprive syndrome. The hepatoprive syndrome in patients manifested itself mainly in hepatic en-

cephalopathy (emotional lability – 57.1%, sleep disorder – 49.0%, nervousness – 66.0% of cases).

The leading syndrome in patients was asthenovegetative, which manifested itself mainly in general weakness and was noted in the overwhelming majority of patients (89.0%). Dyspeptic syndrome expresses itself in complaints about poor appetite (78.5%), nausea (58.7%), vomiting (19.5%), and pain in the right hypochondrium (70.7%). Arthralgia and itching of the skin were observed in 56.0% and 55.0% of patients, respectively. Hemorrhagic syndrome, in the form of nasal bleeding and gum bleeding, was observed in 72 (63.3%) patients.

Esophageal varicose veins dilatation to varying degrees was diagnosed in more than half of patients (57.1%). A very severe, threatening manifestation of portal hypertension was bleeding from esophageal varices (29%). The overwhelming majority of patients had a compensated liver cirrhosis phase – 52.2% (class A by Child-Pugh). In 30.5% of patients a Child-Pugh class B was recorded. And the rest of the patients had the decompensated stage of the disease (class C by Child-Pugh – 17.3%).

When assessing T-cell immunity, it was determined that the level of T lymphocytes was significantly lower for a pronounced degree of activity of the disease in patients with class C by Child-Pugh – 35.2 ± 1.5 ($P_{1-2} < 0.05$; $P_{1-2} < 0.01$). In this group of patients, T-lymphocytes (T-helpers) were also low at $26.3 \pm 2.0\%$, which turned out to be statistically insignificant ($P_{1-2} > 0.05$; $P_{1-3} > 0.05$). Changes in the content of suppressors T-cells were of an ambiguous character for all degrees of liver cirrhosis.

The level of the phagocytic index in Child-Pugh class A and B patients remained within normal values unlike Child-Pugh class C patients. The content of B lymphocytes decreased insignificantly in Child-Pugh class C patients equaling 26.2 ± 3.4 ($p > 0.05$).

The apoptosis index was significantly higher among patients with pronounced disease activity (class C) compared to those with minimal disease activity of class A ($p < 0.05$). Both the apoptosis level and the cytoproliferation index and their ratio are important for prediction of the prognosis of chronic hepatitis as well as for the timely diagnosis of hepatocellular carcinoma (Table 1).

The relative content of T lymphocytes decreases as the infectious process is getting longer. According to table 2, the least amount of T lymphocytes was found in patients with a duration of the disease of 11 to more than 15 years ($p < 0.005$).

Table 1

Changes in biochemical and immunological parameters in different degrees of severity of liver cirrhosis (according to Child-Pugh)

Symptoms	Class A (1)	Class B (2)	Class C (3)	P
AST μkat	0,32±0,1	0,26±0,2	0,20±0,1	P ₁₋₂ >0,05 P ₁₋₃ <0,001
ALT μkat	0,28±0,1	0,32±0,2	0,24±0,1	P ₁₋₂ >0,05 P ₁₋₃ <0,001
Total bilirubin mmol/L	15,7±1,2	26,7±1,8	38,9±1,6	P ₁₋₂ <0,01 P ₁₋₃ <0,001
Total protein g/L	72,1±3,0	60,4±4,2	52,3±5,1	P ₁₋₂ >0,05 P ₁₋₃ >0,05
Prothrombin ratio (%)	70,1±3,2	58,2±2,4	54,2±2,3	P ₁₋₂ >0,05 P ₁₋₃ >0,05
Thymol test (units)	12,1±0,4	14,3±0,4	18,4±0,7	P ₁₋₂ <0,05 P ₁₋₃ <0,05
Albumin (g/L)	52,0±1,3	45,0±1,2	30,4±1,0	P ₁₋₂ <0,001 P ₁₋₃ <0,001
γ-globulin (%)	28,2±0,9	32,0±0,7	38,0±0,8	P ₁₋₂ <0,05 P ₁₋₃ <0,001
Leukocytes (thous/μL)	4,5±2,9	4,1±1,7	3,0±1,4	P ₁₋₂ >0,05 P ₁₋₃ >0,05
T lymphocytes (%)	46,1±2,5	38,0±1,2	35,2±1,5	P ₁₋₂ <0,05 P ₁₋₃ <0,01
T helpers (%)	33,5±2,4	28,4±2,7	26,3±2,0	P ₁₋₂ >0,05 P ₁₋₃ >0,05
T suppressors	31,0±4,0	32,3±4,0	33,3±4,1	P ₁₋₂ >0,05 P ₁₋₃ >0,05
B lymphocytes	32,7±3,9	28,7±1,3	26,2±3,4	P ₁₋₂ >0,05 P ₁₋₃ >0,05
Phagocytic index	67,7±5,3	50,2±5,2	40,5±3,2	P ₁₋₂ <0,05 P ₁₋₃ <0,001
CD 95 (apoptosis)	28,1±2,2	40,1±3,1	58,2±3,6	P ₁₋₂ >0,05 P ₁₋₃ <0,05

A similar trend was with T helper cells. For all clinical groups, the relative number of B lymphocytes remained at the control level, serving a compensatory function. In patients with a duration of the disease of more than 11 years, the IgG level progressively and significantly decreased ($p<0.005$), which is a result of the decreasing number of B cells experiencing helper impact by immunoregulatory subpopulations of T lymphocytes and enhancement of their suppressor action leading to the decrease of IgG concentration. The dynamic change in IgG levels is similar to that of B cells, T helper and other immunocompetent cells. The apoptosis number in patients with cirrhosis has a distinct tendency to increase with the increasing duration of the disease. On

the whole, the apoptosis amount in patients with a 10-15 years' duration of the disease is higher than in controls.

Conclusions

The results of the study of clinico-biochemical, immunological parameters in patients with cirrhosis in the outcome of chronic HCV infection urge for their hospitalization in specialized facilities. Considering the heterogeneity of the clinical manifestations of liver cirrhosis in the outcome of chronic HCV infection, a promising approach is to make out the leading syndrome together with specified therapy tactics. The main syndromes were: asthenovegetative, dyspeptic, hemorrhagic, edematic-ascitic, depressive and hepatoprive.

Table 2

Parameters of immune status in cirrhosis of the liver by the duration of the infectious process (n=224)

Parameters of immune status	1 to 5 years	6 to 10 years	11 to \geq 15 years	P
	M \pm m (1)	M \pm m (2)	M \pm m (3)	
T lymphocytes (50-70%)	47,0 \pm 1,3	39,2 \pm 1,8	35,0 \pm 1,6	P1-2 < 0.05 P1-3 < 0.05
T helper cells (theophylline resistant (33-46%))	37,0 \pm 1,4	27,0 \pm 6,8	26,2 \pm 7,1	P1-2 > 0.05 P1-3 > 0.05
T suppressor cells (theophylline sensitive) (17-30%)	28,6 \pm 1,3	35,0 \pm 4,2	53,0 \pm 5,6	P1-2 > 0.05 P1-3 > 0.05
Ea rosette forming cells (up to 5%)	7,4 \pm 0,6	12,0 \pm 5,6	13,3 \pm 5,3	P1-2 > 0.05 P1-3 > 0.05
Phagocytic index (60-90%)	56,0 \pm 2,0	54,2 \pm 6,1	37,0 \pm 7,0	P1-2 > 0.05 P1-3 < 0.05
Circulating immune complexes (110 Om-Eg)	88,7 \pm 4,3	105,2 \pm 23,6	145,1 \pm 27,4	P1-2 > 0.05 P1-3 < 0.05
Apoptosis (10-39%)	33,2 \pm 1,8	48,0 \pm 8,2	58,0 \pm 9,2	P1-2 > 0.05 P1-3 < 0.05
IgA (0,8-28 g/L)	1,9 \pm 0,9	1,4 \pm 0,1	2,1 \pm 0,1	P1-2 > 0.05 P1-3 > 0.05
IgG (5,6-16,4 g/L)	11,8 \pm 0,3	8,2 \pm 1,2	6,2 \pm 1,3	P1-2 < 0.05 P1-3 < 0.05
IgM (0,5-2,0 g/L)	1,5 \pm 0,5	1,4 \pm 0,1	2,3 \pm 0,1	P1-2 > 0.05 P1-3 > 0.05

When assessing T cellular immunity, it was found that the level of T lymphocytes (35.2 \pm 1.5) was significantly lower for the pronounced degree of disease activity – Class C by the Child-Pugh scoring. In this group of patients, T lymphocytes (T-helper cells) were also low at a level of 26.3 \pm 2.0%. The content of T suppressor cells varied in an ambiguous pattern for all degrees of liver cirrhosis. The insufficiency of T cellular immunity leads to the suppression of the microbicidal function of phagocytes, prolonged persistence of the pathogen, promoting disease progression and development of adverse complications. The changes found in the immunological study can be additionally used as prognostic predictors of the course of the liver cirrhosis in the outcome of chronic HCV infection. In the future, clinicians should use an individual approach and in-depth examination to determine the correct tactics for management of patients with liver cirrhosis.

References

1. Kasymbekova K.T., Moldokmatova M.D., Saparova G.N., Ashyralieva D.O. Molecular epidemiology of parenteral hepatitis in the Kyrgyz Republic // Health Care of Kyrgyzstan. 2013. No. 4. P. 23-25.
2. Chulanov V.P., Pimenov N.N., Mamonova N.A., Sagalova O.I., Shestakova I.V., Pokrovskii V.I. Chronic hepatitis C in Russia: current challenges and prospects // Therapeutic Archives. 2015. Vol. 87. No. 11. P. 5-10.
3. Horonzhevs'ka I.S., Martynjuk G.A., Shevchenko G.M., Reznikov A.P., Moroz V.O., Vitrenko Ja.A., Shahgil'djan J.V., Myhajlov M.I. Study of present-day molecular genetic characteristics of hepatitis C in the North-Western region of Ukraine // Hepatology. 2013. No. 2. P. 40-52.
4. Prevention and control of viral hepatitis infection: Framework for global action. WHO. 2012. URL: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/prevention-and-control-of-viral-hepatitis-infection-framework-for-global-action> (accessed: 10.01.2022).
5. Kucheryavy Yu.A., Stukova N.Yu., Ahtayeva M.L. Chronic hepatitis, liver cirrhosis and hepatocellular carcinoma – links in one and the same chain // Clinical perspectives of gastroenterology, hepatology. 2012. № 5. P. 3-11.
6. Nikitin V.Yu., Sukhina I.A., Tsygan V.N., Gusev D.A. Immunological characteristics of the stages of chronic hepatitis C and assessment of immune system factors as prognostic criteria for the course of the disease // Journal of Infectology. 2009. Vol. 1. № 1. P. 30-40.
7. Gololobova O.V. Characteristics of immune regulation in patients with HCV infection // International Medical Journal. 2015. № 3. P. 81-87.
8. Patlusov E.P., Ponezheva Zh.B., Mannanova I.V. The role of metabolic and immunological abnormalities in the progression of chronic hepatitis C // Russian Medical Journal. 2019. № 10. P. 7-11.
9. Suranbaeva G.S. Clinical and epidemiological features of chronic viral hepatitis in the Kyrgyz Republic: monograph. Bishkek, 2011. 195 p.
10. Murzakulova A.B. Evaluation of the effectiveness of recombinant interleukin-1 β as part of combined antiviral therapy in patients with chronic viral hepatitis C: candidate's dissertation in medicine. Bishkek, 2015. 115 p.
11. Anarbaeva Zh.A. Clinical and epidemiological features of chronic viral hepatitis D in the southern region of the Kyrgyz Republic: candidate's dissertation in medicine. Bishkek, 2017. 120 p.

UDC 373.2

DEVELOPMENT OF SMALL MOTORICS OF SENIOR PRESCHOOLERS THROUGH THE UNCONVENTIONAL QUILLING TECHNIQUE

Ammosova V.G., Nikolaeva L.V.

*Pedagogical Institute of the North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosova,
e-mail: Ammosovaval0497@gmail.com*

The article describes the work on the development of fine motor skills of hands in older preschool children through the use of an unconventional application technique – quilling. The urgency of the problem for the development of preschool children, their preparation for school has been substantiated. The development of fine motor skills in preschool age is the foundation of mental development. With the help of fine motor skills, such higher properties of consciousness as attention, thinking, imagination, visual and motor memory, and speech are developed. The purpose of the study is to theoretically substantiate and reveal the influence of classes in non-traditional quilling technique on the development of fine motor skills in older preschool children. Experimental work was carried out on the basis of the Municipal budgetary preschool educational institution “Kindergarten” Muruchaana “of the Ust-Aldan ulus of the Republic of Sakha (Yakutia). The performed diagnostics of the level of development of fine motor skills in older preschool children at the ascertaining stage showed medium and low levels. The author has developed a system of lessons on the “quilling” technique using the national-regional component. Children learned to do work on Yakut ornaments. Interesting training scenarios have been developed. Consultation for parents is being held. The results of the experimental work at the control stage showed positive results.

Keywords: fine motor skills, non-traditional quilling technique, creativity, thinking, older preschool children

Introduction

One of the indicators of the normal physical and neuropsychic development of a child is the development of his hand and hand skills. According to the skill of the child’s hand, experts, on the basis of modern research, draw a conclusion about the peculiarities of the development of the central nervous system. The development of fine motor skills in preschool age forms the foundation of mental development, and mental abilities begin to form early and not by themselves, but in close connection with the expansion of activities, including general motor and manual ones.

In older preschool children, the level of fine motor development is an indicator of intellectual readiness for schooling. With the help of fine motor skills, such higher properties of consciousness as attention, thinking, imagination, visual and motor memory, and speech are developed. A child who has a sufficient level of development of fine motor skills, well-developed coherent speech, memory, attention, he knows how to reason logically. This is the age when the main task of upbringing and teaching a preschooler is to prepare him for school. One of the important aspects of the development of a preschooler during this period is the development of fine motor skills and coordination of movements of the fingers.

The purpose of the study is to theoretically substantiate and reveal the influence of classes in non-traditional quilling techniques on the development of fine motor skills in older preschool children.

Materials and research methods

The development of fine motor skills in older preschool children has always been relevant.

This problem is disclosed in the works of the founders of Russian psychology L.S. Vygotsky, Z.I. Bogateeva, A.V. Zaporozhets Melnikova, T.V. Fadeeva, S.V. Chernykh, D.B. Elkonin.

V.L. Belkina, human hand movements are not hereditarily predetermined, but arise in the process of education and training as a result of the formation of associative connections between visual, tactile and muscular sensations in the process of active interaction with the environment [1].

The problem of improving fine motor skills of hands in older preschool children through unconventional paper handling techniques is determined by the interest in studying the features of children’s creativity as one of the ways to prepare preschoolers for school. In the studies of a number of prominent Russian teachers (D.V. Kutsakova, 3.V. Lishtvan, L.V. Panteleva and others) devoted to working with paper, a large role is assigned. According to these researchers, working with paper actively contributes to the development of fine motor skills of the hands of preschool children, as well as the improvement of the eye and sensorimotor skills in general, creative thinking is activated, its speed, flexibility, and originality increase.

Fine motor skills are a set of coordinated actions of the nervous, muscular and skeletal systems, often in combination with the visual system performing fine and precise movements of the hands and fingers and toes. When applied to motor skills of the hand and fingers, the term dexterity is often used [2].

V. A. Sukhomlinsky wrote that “the origins of the abilities and talents of children are at their fingertips. The more confidence in

the movements of the child's hand, the finer the interaction of the hand with the tool, the more complex the movement, the brighter the creative element of the child's mind. And the more skill in a child's hand, the smarter the child is ... "[1, 2].

The research work was carried out on the basis of the Municipal budgetary preschool educational institution "Kindergarten" Muruchenee "of the Ust-Aldan ulus of the RS (Yakutia). Children of the senior group "Kuncheen" (12 people) took part.

During the research work at the ascertaining stage, we used the following methods:

- technique "Drawing simple patterns" (author L.A. Venger);

- "Paths" technique (author L.A. Venger);

- graphic test "Fence" (author A. R. Luria).

Consider the content of the techniques and analyze them.

LA Venger's technique "Drawing simple patterns" [3].

Purpose: to check how ready the child's hands are for mastering writing, i.e. how developed are the small muscles of the arms. The experimenter draws the initial part of the pattern himself, and then invites the child to continue the pattern to the end of the page, without taking his hands off the sheet of paper. The patterns can be different at the discretion of the experimenter. The pictures show sample patterns. In this case, it is necessary to instruct on the implementation of this task.

After the test – tasks, the material was processed, the levels of fine motor skills formation in older preschool children were determined:

- high – coped well with the task – 6 points;

- average – mistakes were made in the alternation of elements – 3 points;

- low – patterns do not correspond to the sample in size, harmony, rhythm, elements – 0 point.

LA Venger's technique "Paths".

The technique is a task for the child to draw lines connecting different elements of the drawing. The technique allows you to determine the level of development of the accuracy of movements, the degree of preparedness of the hand for mastering writing, the formation of attention and control over their own actions. The figure shows paths with cars at one end and a house at the other. The car should "drive" along the path to the house. The width of the tracks is selected so that it is rather difficult, but accessible to the child. The type of tracks gets more complicated from the first to the last.

Instructions for the child: "Cars and paths with houses are drawn here. Try to connect the car to the house with a line without leaving the driveway. "

After the test – tasks, the levels of the formation of fine motor skills in older preschool children were determined:

- high level – execution is considered if there are no exits outside the track, the pencil comes off the sheet no more than 3 times – 6 points;

- average level – two exits beyond the track, the pencil was torn off the sheet no more than 4 times, the track is uneven, trembling – 3 points;

- low level – the task was performed poorly, more than three exits outside the track – 0 points.

Graphic test "Fence" AR Luria.

Purpose: to determine the level of development of fine motor skills of the hand. The graphic test represents the continuation of repeating elements replacing each other.

Instructions for children: "Continue to draw the fence in the same way as mine; pay attention to the drawing. "

The subject is invited, without lifting his hand from a sheet of paper, to draw a pattern with alternating triangular and square links to the edge of the page, first with his right hand, then with his left.

After the test – tasks, the levels of formation of fine motor skills of the hand in older preschool children were determined:

- high level – error-free execution of the task, the lines are straight, the alternation of a square and a triangle is traced – 6 points;

- intermediate level – the task is completed, but there are difficulties in switching between the teeth in the form of adhesion of the walls of the triangular and square teeth – 3 points;

- instead of a "fence" there is a smooth wave or drawing only square or triangular teeth – 0 points. (Children's works are presented in Appendix 1.2).

Let's analyze the indicators according to the methods (see Figure 1).

Analysis of Chart 1 allows you to capture the following results:

- LA Venger's "Paths" method: high level – 16%, medium level – 24%, low level – 60%;

- technique "Drawing simple patterns" by L.A. Venger: high level – 32%, medium level – 28%, low level – 40%;

- graphic test "Fence" by A. R. Luria: high level – 16%, medium level – 32%, low level – 52%.

Analyzing the results of the methods carried out, we can say that the level of development of fine motor skills are mainly at low and medium levels. The children did a little better with the "Drawing Simple Patterns" technique. Four children are of a high level, three children are of an intermediate level and five children are of a low level.

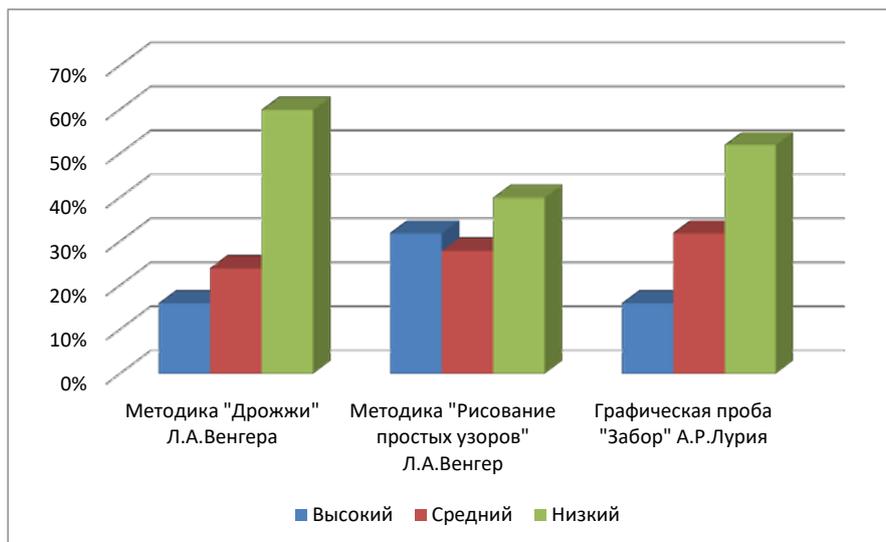


Fig. 1. Analysis of the results of the ascertaining stage of the study

One interesting and effective means of developing fine motor skills in older preschoolers is quilling – this is the art of paper rolling. The essence of quilling is twisting strips of paper of various lengths and widths into spirals, giving these spirals the desired shape and creating compositions from them. This art technique is constantly being updated and developed, new techniques and directions appear in it, modern materials become popular. In Russia, as in many parts of the world, quilling has become popular not so long ago. However, today there are already quite a few followers of this technique. In children, quilling exercises develop hand motility and perseverance; and in all people, regardless of their age, it promotes the awakening of the imagination and forms a state of psychological relaxation. Indeed, making compositions using the paper filigree technique, one can feel like a magician creating something extraordinarily beautiful and refined (the very name of the craft suggests something light and pleasant).

Research results and discussion of results. At the formative stage of the research work, we developed and tested a system of lessons for the development of fine motor skills in older preschoolers using non-traditional quilling techniques, which are aimed at the development of fine motor coordination, a conscious attitude to the order of work, aesthetic perception and feelings, wider familiarization of the work with paper, its properties, as well as with objects of art of different nations.

Paper filigree is an ancient paper processing technique that is still widespread in our time and is called “quilling”. “Quilling” opens the way for children to be creative, develops

their imagination and artistic capabilities, and most importantly fine motor skills. I would also like to note that both boys and girls are happy to do quilling [4].

Children are recommended to start quilling classes at the age of 5-6, using thin paper, PVA glue, and perform the simplest compositions (for example, a flat chamomile from ordinary round or drop-shaped spirals) [5].

Systematic work with non-traditional techniques at the formative stage of research makes children fantasize, create their own ideas, ideas. Children are interested in classes. These activities contribute to the development of fine motor skills of the fingers, creativity, endurance and patience in older preschool children, awaken will, a sense of form, color perception and an eye. Children were happy to prepare gifts for mothers on Mother’s Day, New Year’s gifts.

Classes in this technique are held in sub-groups once a week and at the request of children in their free time.

We have developed a system of work for children of the senior group “Khatynchaan (“Herringbone”).”

An obligatory part of each lesson was finger gymnastics, finger games, as well as games – exercises sounded with nursery rhymes. Finger games develop not only hand dexterity, precision and coordination, but also the child’s brain, stimulating his speech, imagination and creativity. Also, in the process of tactile control, children got acquainted with different objects, and also learned to determine the size of an object, to distinguish objects by shape, learned to name them correctly, which made it possible to expand the child’s vocabulary. During the lessons, special attention was

paid to teaching children the correct actions with the basic tools: paper, pencil and scissors.

In our group, children were attracted by the opportunity to make paper crafts using the origami technique, which the children can then use in dramatization and games. Recently, origami has been very popular among teachers, since the developmental potential is very high. A huge merit of this art is the ability to awaken children's imagination, spatial thinking, memory, as well as develop fine motor skills of the fingers, transform an ordinary sheet of paper, in a short time outside what is fabulous, turn it into animals, birds, flowers. Organization of paper handling in origami technique went from simple to complex. Children are happy to do a variety of origami-style crafts. When doing crafts, we use methods such as: examining and analyzing the folding scheme, talking with children, commenting on practical actions. It was also obligatory to show how to do the work, as well as to demonstrate the phased folding of the craft. Children were given the choice of paper. When performing the work, the children relied on the folding scheme and the visual display of the teacher. The final point was the evaluation of the children's work.

Analyzing the work of children, we paid attention to the accuracy of the craft. But in the works of children, there were both mistakes and difficulties in the implementation of the practical part:

- not all children know how to correctly form a fold line;
- precisely connect two opposite corners of the square;
- children have difficulty in verbal description of their actions.

In quilling classes, children are happy to wind strips of paper on a rod and give them an interesting shape. During work, children develop not only fine motor skills, but also an eye, attention, memory, accuracy and perseverance.

Children learned new, more complex quilling blanks gradually. Starting from the simplest forms to more complex ones. At first, children learned to wind simple spirals, measured the desired size. Then after that, they moved on to complex quilling elements.

The number of options for crafts using the quilling technique is huge. You just need to work with your child, and it will become a pleasant and useful activity. Performing the craft "Mom's bouquet" using the quilling technique, the children examined the sample, explained the sequence of the work, and also remembered the safety rules when working with toothpicks. During work, some children found it difficult to wrap a strip of paper on a toothpick, an additional showing was required. After

completing the work, the teacher and the children discuss the difficulties they encountered.

An important point in effective work on the development of fine motor skills in older preschool children is working with parents. The task of working with parents is to increase psychological and pedagogical literacy, to involve parents in joint activities. To this end, the following were carried out:

a) Consultation for parents "Non-traditional paper handling techniques as a means of developing fine motor skills in older preschoolers" (Appendix 1).

b) Exhibition of works for parents and peers.

Systematic work at the final stage will definitely give positive dynamics. By creating in the group the necessary developmental environment that will contribute to the development of fine motor skills, having received the help of parents, as well as taking into account the age characteristics of children, preschool educators will be able to continue effective work with older preschool children to improve the development of fine motor skills.

After carrying out the formative work, we carried out a control section to identify the level of development of fine motor skills in older preschool children. At the control stage of the study, we carried out a diagnosis similar to the one that we used at the ascertaining stage.

The criteria and levels for assessing the development of fine motor skills in older preschool children remained the same.

The results of the control stage showed that a high level of fine motor development was observed in four children. These are 005, 007, 010 and 012. The high level remained the same. All their works are executed faultlessly, the lines do not go beyond the "path", the lines are even, smooth, the correct alternation of figures can be traced. According to the results of the methods carried out, we can say that the indicators of the average level at the control stage have changed significantly. If at the ascertaining stage of the experiment eight children had a low level of development, then at the control stage these indicators increased significantly. Six children are at an average level of development and only two children are left at a low level. The rest of the children have a low level of development. Such children, continuing the patterns, make mistakes, their patterns do not correspond to the sample in size, there is awkwardness, trembling of hands, which indicates a low level of fine motor skills.

Let's analyze the indicators according to the methods. For clarity, let's draw up a diagram showing the results as a percentage (Fig. 2).

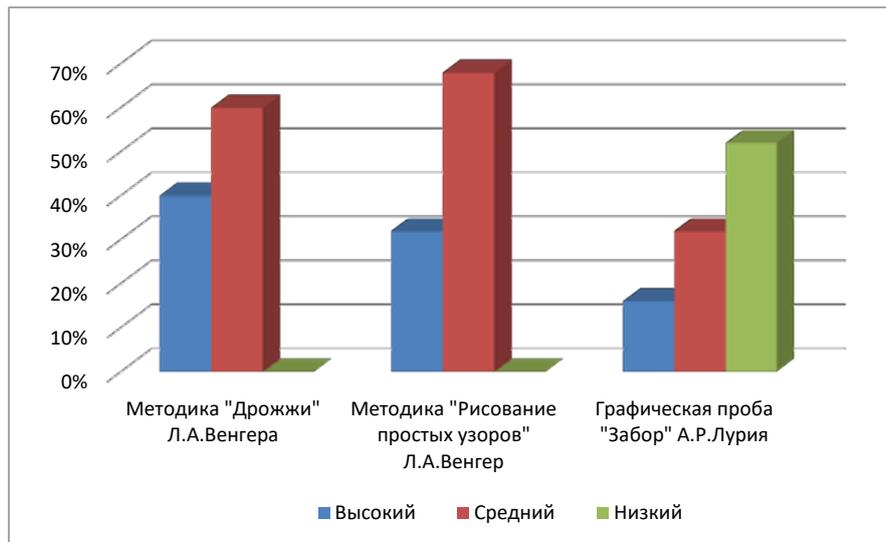


Fig. 2. Indicators according to the methodology

Analysis of Chart 2 allows you to capture the following results:

- LA Venger's "Paths" method: high level – 40%, medium level – 60%, low level – absent%;
- technique "Drawing simple patterns" by L.A. Venger: high level – 32%, medium level – 68%, low level – 0%;
- graphic test "Fence" by A. R. Luria: high level – 16%, medium level – 32%, low level – 52%.

According to the results of the diagnostic studies, it can be said that the results of children's work on the criterion of the development of fine motor skills have increased significantly. The results of the "Fence" methodology graphic test indicate that it was more difficult for children to complete this task and therefore the results are slightly lower than the results of the "House" and "Drawing simple patterns" methods, four children have a high level, six children have an average level and a low level – two children. The great difficulty in children was caused by the fact that there is no accuracy of movements, poor formation of attention and control over their own actions.

In the process of working with paper, preschool children develop not only fine motor skills, but also logical imagination, sensory perception, eyes, volitional qualities, aesthetic taste and artistic abilities, independence, self-confidence, and self-esteem are formed.

When a child creates his own image, he prepares to become the creator of a kind world. Mysterious and attractive to children are non-traditional paperwork techniques, an interesting combination of materials and tools, simplicity of execution technique, accessibility

satisfies a research need for them, awakens a sense of success, joy, and develops work skills. Performing unusual crafts with their own hands, seeing the result of their work, children experience a flurry of positive emotions. Working with paper gives children the opportunity to show imagination and taste, perseverance and patience. Children happily decorate the group room with their artwork, and also love to give them to their parents and their friends.

Creating works with their own hands, children see their result. They experience a lot of positive emotions. Working with paper makes children patient, teaches them to fantasize, develops artistic taste, makes it possible to acquire manual skill, to show creativity. All this has a beneficial effect on the formation of a harmoniously developed personality.

Conclusion

Thus, the experimental work carried out has shown positive results. The use of quilling technology plays an important role in the development of medical hand motor skills in older preschool children.

References

1. Belkina V.L. Psychology of early and preschool childhood: textbook, manual for students of higher, study, institutions. M.: Academic Project: Gaudeamus, 2015. 256 p.
2. Barentsova N. Preparing a hand for writing // Preschool education. 2016. No. 2. P. 89.
3. Diagnostics of the child's readiness for school / ed. N.E. Veraksky. M.: Mosaika-Sintez, 2017. 24 p.
4. Grineva L. Preparing a hand for writing // Preschool education. 2017. No. 6. From. 65-69.
5. Zaitseva A. The art of quilling: the magic of paper tapes. M.: Eksmo "World of books", 2019. 32 p.

UDC 372.881.161.1

STRUCTURAL-FUNCTIONAL MODEL OF TEACHING ORAL COMMUNICATION IN RUSSIAN LANGUAGE AS A NON-NATIVE STUDENT ON BASES OF PROJECT TECHNOLOGY

Tashtankulova Zh.Zh.

Naryn State University named after S. Naamatov, Naryn, e-mail: vip.zhenishgul@mail.ru

The article is devoted to the structural – functional model of teaching oral speech from the start language as a non-native language to students on the bases of project technology. Drawing up the model of pedagogical problems are necessary to maximize the endowment of the cognitive process in research through the using of the art formations in a graphic, sign or symbolic form. In the pedagogical encyclopedic dictionary, the concept of “modeling” is defined as a method of studying objects of their models. The model reflects any aspects of the original language of teaching oral communication in Russian, which has been actualized especially recently in connection with the emerging trends of social life in Kyrgyzstan, such as: global challenges manifested in migration processes on a global scale; population mobility; creation of a global economy, science-based services, change in requirements for educational achievement; change in the forms of participation in the political life of the country; change in social ties; evolution of values, etc. – all this indicates problem fields in education. The construction of a model of teaching oral communication in Russian for bachelor students on the basic of project technology, implies that teaching can be consistently described within the framework of this model. The modern vocational education system faces fundamentally new tasks; to carry out a competence-based, personality-oriented approach in teaching students. The social order of society orients of modern university towards the training of independently critically thinking teachers and specialists in production, business who are able to see and creatively solve the emerging problems of students in business and in production. The model allows you to see the oral communication in Russian of bachelor students on the basis of design technology in the form of a holistic process, to isolate all the components in their relationship and interaction.

Keywords: state educational standards of higher professional education, oral, communication, training model, competence based, personality-based, linguocultural, approaches, component, project technology, students

At present, the task is not only to master the skills of communication in Russian in the social sphere, but also to acquire professional knowledge in the chosen specialty in Russian. In this regard, the new State Educational Standards for Higher Professional Education of the third generation of the Kyrgyz Republic require that professional specifics be taken into account when learning the Russian language, its focus on the implementation of the tasks of future professional activity. Modernization of education puts forward competence-based, personality-oriented. Linguoculturological approaches as a methodological basis of foreign language education [1].

The purpose of the study is theoretically to substantiate and develop a structural and functional model for teaching oral communication to bachelor students based on project technology, taking into account the specifics of professional competencies.

Research methods

- Theoretical: analysis of literature on innovative methods of teaching Russian literature for non-Russian students, pedagogy, psychology. To study the documents and decrees of the government, the President of the Kyrgyz Republic.
- Empirical: experiment, observation, analysis.

Research results and discussion

Drawing up a model of a pedagogical problem is necessary to maximize the facilitation of the cognitive process in the study by using artificial formations in a graphic, sign or symbolic form. In the Pedagogical Encyclopedic Dictionary, the concept of «modeling» is defined as a method of studying objects of cognition on their models. The model displays any sides of the original. In the methodology of pedagogy, the method of theoretical modeling was considered by Russian scientists V.I. Zagvyazinsky, V.V. Kraevsky, N.V. Kuzmina and others [2, 3].

A model means an abstract and logically closed description of a phenomenon presented as an autonomous organization of elements and relationships. Designing a model for teaching oral communication in Russian to bachelor students based on project technology implies that learning can be consistently described within the framework of this model.

Any model, according to scientists of linguodidacticians, must meet certain axioms, namely: it must consist of several interconnected components, have a minimum internal integrity, the whole cannot be reduced to the sum of elements.

The simplest model, where a limited contingent with resources and tools can dynamically change for the better the formed com-

petence, skills, knowledge, skills, sometimes even vital interests.

The existing component relationship makes it possible to apply synergetic methods and procedures in models, which will increase the effectiveness of competence formation.

Thus, we define the essence of the conceptual approach to the design of the formation model, it has the following qualitative distinctive characteristics:

- is a set of interrelated factors of the external environment and the internal educational space of the university;
- is manageable;
- is an optimized set of components, that is, it implies a limitation and a clear quantitative justification of significant factors, as well as their integration into the educational space of the university.

It should be noted that these characteristics fully correspond to the parameters of General systems theory, received the justification and development in the works of L. von Bertalanffy and scholars such as N. And. Akhmetova, E. I. Passov, N. M. Amos and others [1, 4, 5, etc.].

Thus, before the modern system of vocational education up fundamentally new challenges: to implement competency-based, learner-centered approach in teaching students.

The model allows you to see the teaching of oral communication in Russian to undergraduate students based on project technology in the form of an integral process, to isolate all the components in their interrelation and interaction.

E. I. Passov noted: "Of all the features of the model, it is important for the purposes pursued to recall one, the main one, namely, any model is an approximation of the original. This means that it plays no function but only some of them complex" [5].

E. I. Passov considers that the most fruitful approach to modeling of speech means to teach, she is the definition of a model N. M. Amosova "Model is a system with all structure and function, reflecting the structure and function of the system-the original" [5].

Based on these theoretical provisions, we have developed a technology for the formation of oral communication skills, consisting of three stages.

At the first stage, students develop a language component – they acquire knowledge about language tools: formation of phonetic, lexical, grammatical, stylistic competencies.

At the second stage, the motivational component of students is formed – the education of

the motivational sphere of students about the need for independent training based on knowledge about communicative competence is carried out.

At the third stage, the value component of students develops – there is a transformation of language knowledge based on transfer to other situations.

When developing a model for teaching oral communication in Russian to bachelor students based on project technology, we relied on a number of pedagogical and linguodidactic principles.

The linear model of the organization of the educational process in Russian as a non-native language at the professional level is as follows:

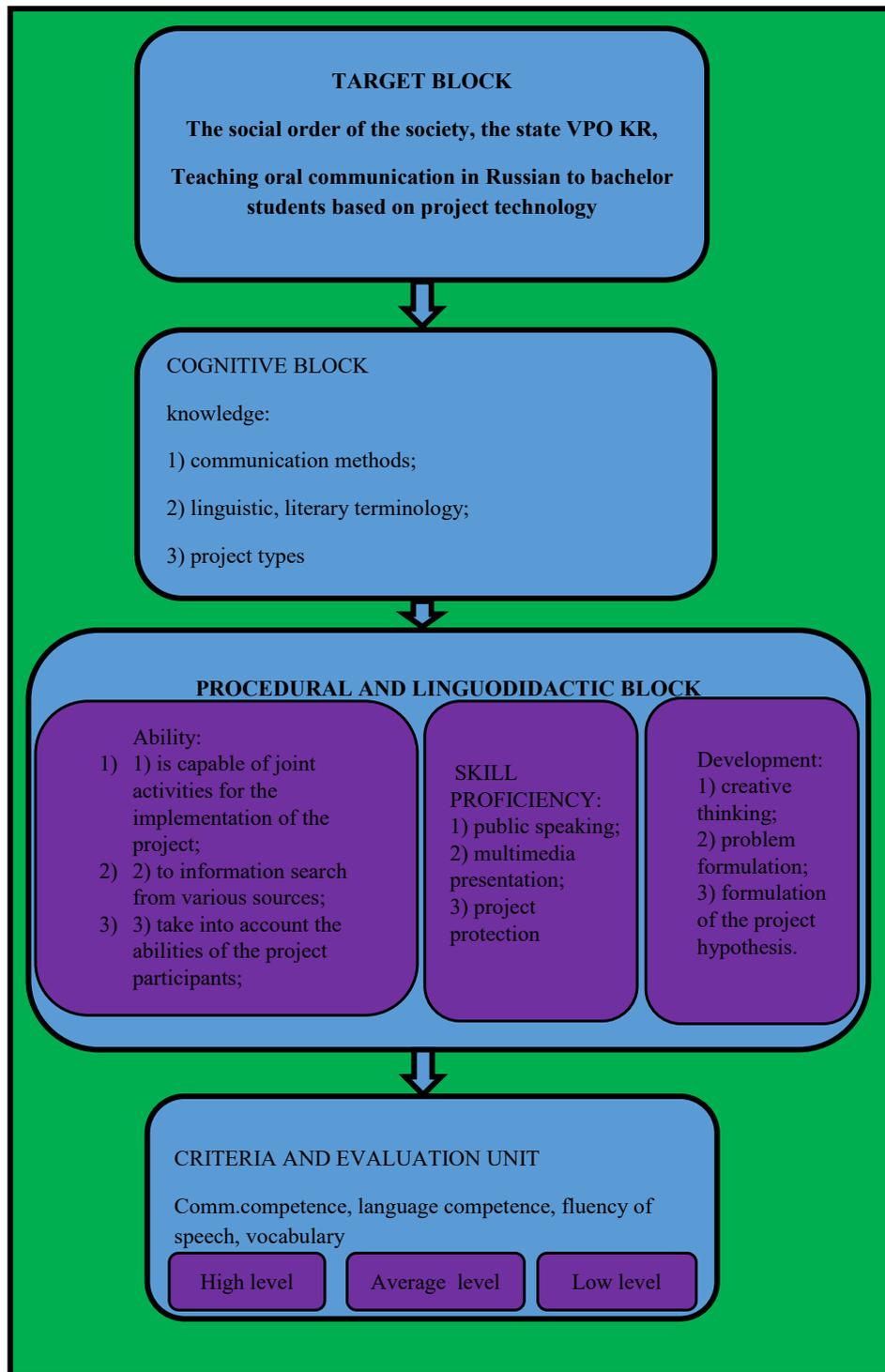
- Stage one: language training in Russian for students to complete the project.
- Stage two: selection of the project problem.
- Stage three: definition of the result, the final product of the project.
- Step four: hypotheses through brainstorming.
- Stage five: distribution of responsibilities between participants, selection of a moderator.
- Step six: gathering information.
- Stage seven: presentation of the project.
- Step eight: aftereffect, debriefing.

Integrative model of the educational process organization for teaching oral communication in Russian as a non-native language based on project technology:

- Stage one: choosing a project problem.
- Step two: determining the result, the final product of the project.
- Step three: hypothesizing through brainstorming, planning the progress of work on the project, choosing a moderator.
- Stage four: language training of students to complete the project in order to further develop oral communication skills at a professional level.
- Step five: gathering information.
- Step six: presentation of the project.
- Stage seven: aftereffect, debriefing.

The central goal is the order of society, which is embodied in the "Law on Education" of the Kyrgyz Republic, in the State Educational Standards of higher professional education of the third generation.

The social order of society orients a modern university towards the training of independently critically thinking teachers and specialists in production, business, who are able to see and creatively solve the emerging problems of students in business and production.



Structural-functional model of teaching students oral communication based on project technology

The competence-based approach introduced into the normative and practical component of pedagogical education has caused the need to use active and interactive forms of

classes, focus on professionally oriented learning, subject-subject method of interaction between teachers and students in the educational space of the university. In addition, one of the

priority areas of education, according to many modern researchers, is the integration of education, science and management; borrowing management methods in the field of business, learning not with chalk and blackboard, but in practice; training that activates personal experience and integration of knowledge from different fields.

The personal-activity approach involves the inclusion of a person in the creative process through activity and communication, allows to take into account the individual characteristics of each student through involvement in creative activity, promotes their self-realization and personal growth, allows us to consider project technology as a means of teaching oral communication.

The personal-activity approach in our study involves the development of independence in the process of learning activities, during which the teacher does not limit the freedom to search for forms, methods and means of completing tasks within the framework of the project, but encourages the process of designing and creating personal creative products by students, taking into account their personal creative experience, age-related individual psychological characteristics.

These provisions of the competence-based and personality-activity approach served as the basis for building the model (Fig.).

The structural and functional model of teaching students oral communication in Russian on the basis of project technology consists of four blocks: 1) target: the social order of society; GOST VPO KR; taking into account the requirements of the regional labor market; 2) cognitive: students' knowledge of communication situations; knowledge of linguistic, literary terminology; taking into account the typology of projects; 3) procedural – linguodidactic: the use of a special system of tasks within the framework of project technology, carried out in compliance with the stages of training; development of personal qualities (the ability to work in a team, purposefulness, organization, responsibility, initiative, sociability, self-improvement, independent decision-making when implementing a project, necessary in future professional activities); 4) criteria-evaluative: measuring the level of mastering oral communication in Russian by bachelor students.

The leading approaches in the implementation of the proposed model are competence-based, communicative, personality-oriented, linguoculturological.

One of the requirements of the SES VPO in the direction of “Pedagogical education” is the use of interactive teaching methods, in particular the project method.

Project technology requires from students not a simple reproduction of information, but creativity, since such tasks contain a certain element of uncertainty and, as a rule, have several approaches [6].

At present, the task is not only to master the skills of communication in Russian in the social sphere, but also to acquire professional knowledge in the chosen specialty in Russian. In this regard, the new State Educational Standards for Higher Professional Education of the third generation of the Kyrgyz Republic require that professional specifics be taken into account when learning the Russian language, its focus on the implementation of the tasks of future professional activity. Modernization of education puts forward competence-based, personality-oriented, linguoculturological approaches as a methodological basis of foreign language education [1].

Conclusions

Therefore, the leading aspects in the implementation of the proposed model are competence-based, communicative, personality-oriented, linguoculturological approaches.

The model allows us to see the teaching oral communication in Russian for bachelor students based on project technology as a holistic process, to isolate all the components in their relationship and interaction.

References

1. Akhmetova N.A., Tashtankulova Zh.Zh. Using the project method in teaching oral communication in Russian as a non-native language. *Pedagogy and psychology: topical issues of theory and practice: materials of the VIII International Scientific and Practical Conference*. Cheboksary: CNS «Interactive plus», 2016. № 3 (8). P. 31-35.
2. Zharkova Yu.V., Terletskaya O.V., Lazareva N.N. Theoretical foundations of a teacher's readiness for project activity // *Modern high-tech technologies*. 2016. No. 4-1. P. 114-117.
3. Kunanbayeva S.S. *Theory and practice of modern foreign language education*. Almaty, 2010. 344 p.
4. Akhmetova N.A., Tashtankulova Zh.Zh. The project method and its functions in teaching oral communication in Russian to undergraduate students. *Materials of the XII MNPК “Prospects for the development of scientific research in the 21st century”*. Makhachkala, 2016. P. 68-72.
5. Pikeeva E.N. Project method in lessons of foreign languages. *Young Scientist*. 2014. № 7 (66). P. 534-536. URL: <https://moluch.ru/archive/66/11111/>.
6. Polat E.S. Method of projects in foreign language lessons. *Foreign languages at school*. 2010. № 2, 3. P. 75-80.

UDC 159.953:159.923

REISS' MOTIVATIONAL PROFILE (RMP) AS A KEY TO PERSONALIZED FOREIGN LANGUAGE LEARNING

Gritskevich E.I., Leon O.V.

*Baranovich State University, Baranovich,**e-mail: elena_gritskevich@mail.ru, hoyden.feanorown@gmail.com*

The article examines the phenomenon of personal motivation for learning English among university students who acquire the professional education of an EFL-teacher in Belarus. First-year students majoring in linguistics were offered a modified Reiss' motivational profile test to assess their fundamental needs. This study is aimed to discover what type of motivation prevails among the contemporary Belarusian first-year students of a regional higher educational establishment, with the aim of subsequent individual selection of authentic texts and teaching tools for conducting more effective English grammar practicals and workshops. The research data were obtained from first-year university students via online testing based on the adapted Reiss' motivational profile questionnaire. As a result, three prevailing motivational profiles were identified. Based on the analysis of the research results, assumptions were formulated about the possible reasons for the predominance of a particular motivational profile. In the future, it is planned to conduct an experimental test of the influence of individualization of the material, means and methods of teaching, according to the motivational profile, on the quality of English grammar acquisition.

Keywords: Reiss' Motivational Profile Testing, intrinsic motivation, EFL-teaching, motivation profiling, personalized learning

Teaching is both a science and an art. At present, Belarusian EFL-teacher training has an urgent need for teachers to adopt new personalized methods to guide students towards more efficient learning, break away from the dull routines of traditional grammar classes and increase learners' motivation. Issues of motivation are known to contribute to low standards of achievement in English teaching and learning [1; 2]. Very few studies based on students' perceptions of teaching aids, materials and strategies to motivate English language learners have been carried out in Belarus [3]. Meanwhile, in CIS countries there has been a distinct increase in research papers dedicated to EFL-learning motivation issues in the recent years [4-7], which makes it relevant to study the personal motivational peculiarities of students training for EFL-teaching career for further use of research results to customize educational content and activities accordingly.

Differences in students' and teachers' perceptions of the motivational effect of teaching strategies in an EFL classroom are a cause to students' ineffective processing of the material in the language class [2]. If teachers are more aware of the impact of their teaching strategies on students' motivation, they may be able to identify what teaching strategies [2], aids and authentic materials their students personally find interesting and engaging.

The idea of personalized learning rests on the foundation that humans learn through experience and by constructing knowledge. It is heavily influenced by a learner's prior experiences and is accomplished via language and social interaction [8]. Personalization is not the

only way to approach teaching and learning. Furthermore, learning will and should take a variety of forms. The guarantees of effective, solid personalized learning lie in proper education, blended instruction, differentiation, proactive supports, real-world connections, and applications. In general, personalized-learning models strive to adjust to each learner's strengths, weaknesses, and interests, as well as the instructional tactics, content, and activities used. Letting students control what and how they learn, tailoring educational process for every individual student, and offering real-time feedback are all part of personalized learning. A framework put together according to the students' personality features can facilitate practical individualized learning for all and can be developed when particular issues arise. The given framework can ensure structured common-sense individualized learning [8].

One-size-fits-all learning models do not consider important distinctions between learning types and, when necessary, try to manage these differences. So we are to pay our attention to personalized learning. The term personalized learning, or personalization, "refers to a diverse variety of educational programs, learning experiences, instructional approaches, and academic-support strategies that are intended to address the distinct learning needs, interests, aspirations, or cultural backgrounds of individual students"[9]. Personalized learning is viewed upon as an alternative to the so-called "one-size-fits-all" approaches to education, according to which teachers, for example, provide the same type of instruction, assignments, and assessment to all students in a given course

with little or no variation or modification from student to student. As the general aim is to make individual learning needs pivotal in educational and instructional decision-making, rather than what might be preferred, more convenient, or logistically easier for teachers and schools, personalized learning may also be described as a student-centered learning model [9].

By considering the impact of emotions and intentions, educators can better understand how and why individuals learn differently. Meeting this challenge requires a better understanding of the psychological sources that influence an individual's learning ability and how a learner may want or intend to learn. Specifically, the search for more sophisticated learning theories requires a better understanding of learners' motivation.

The recent learning orientation research suggests that learners can be intrinsically driven (self-motivated to some degree). Nevertheless, research also suggests that we generally place too much emphasis on extrinsic motivation and not enough emphasis on fostering intrinsic or self-motivation toward learning more successfully. Due to this fact, *the aim* of our research is to determine the motivational profiles of first-year Belarusian university students who are to become EFL-teachers.

Research materials and methods

The study attempts to answer *research questions* related to students' motivational profiles that may be used by the university teachers in teaching various aspects of a foreign language. These are as follows:

- What type of motivational profile prevails among first-year Belarusian university students who are to become EFL-teachers?
- What factors define which motivational profiles will prevail in a certain group of people, and which are supposed to be neglected?

Employed *research methods* include questionnaire, Reiss Motivation Profile test, qualitative and quantitative data analysis.

Sensitivity theory provides an analysis of personality based on what people say motivates their behavior [10]. After Reiss and Havercamp confirmed a factor solution to self-reported human strivings, the Reiss Profile of Fundamental Goals and Motivation Sensitivities psychometric instrument was standardized [10; 11]. According to sensitivity theory, people go through life looking for the ways and means of satisfying their motives, mainly those that are strongest and valued most highly (which depends on individuality). The key is

that basic desires motivate everybody but not equally. How strongly or weakly an individual usually experiences each of the strivings determines the individual's priorities [10]. A desire profile (or individual hierarchy) is a person's unique prioritization of the strivings [10]. To explain a person's behavior, according to Reiss and Havercamp [10; 11], one should pay attention mostly to the unusually strong (high) or unusually weak (low) strivings in comparison with the appropriate norms.

In order to suggest a possible way of personalizing educational content, we tuned to Reiss Motivational Profile (RMP) as the methodological basis for subsequent individual selection of authentic texts and teaching tools for conducting more effective English grammar practicals and workshops. First-year students (15 participants as a total) majoring in linguistics were offered a modified Reiss' motivational profile test to assess their fundamental needs.

All the participants study at Baranovichi State University, which is located in a provincial (although relatively big) town of Baranovichi, Belarus. They were invited to participate on their own free will in October, 2021. Thirteen of the participants were girls, two – boys, which should be taken into account considering the results of motivational profile test characterized by vividly feminine worldview. The gender ratio of the respondents is illustrated below (See Figure 1).

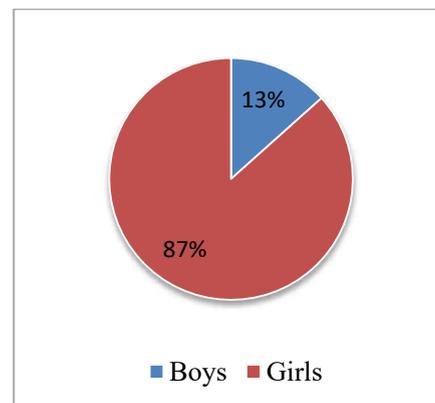


Fig. 1. The Gender Characteristics of the Respondents

The questionnaire containing 40 questions digitized via online platform Online Test Pad was taken as a basis for our research. The questions were designed by North-Western Coaching and Management University [12]. To avoid misunderstanding, the questionnaire was conducted in Russian.

The discussion of research results

Answering the first research question, three prevailing motivational profiles were identified: Flexibility, Saturation and Honor (See Figure 2).

It can be noticed that many people depend on the opinions of the people around them because of the desire to show themselves better than they really are, because of the fear of being condemned by the people around them for their shortcomings, that's why Flexibility prevails among the respondents of our questionnaire. We should also keep in mind that the participants of the questionnaire were first-year students with only three months of students' live experience, who found themselves in a completely new educational environment with new subjects to study, many different teachers, each with their own set of demands,

rules, values, personality traits and communicative style, and on a new level of pedagogical communication where they are expected to act as responsible adults. The need to adjust themselves to ever-changing pedagogical situations and produce the best impression possible on the instructors and professors empowered to assess their performance looks natural for a first-year student (a yesterday's schoolchild).

The highest frequency of the Saturation profile echoes the well-known social stereotype about students' perpetual food-craving. This stereotype does have a grain of truth in it, especially if we speak about first-year students who miss homemade food, while most of them cannot cook for themselves, and all of them have to change their eating habits in accordance with their newly developed daily routine.

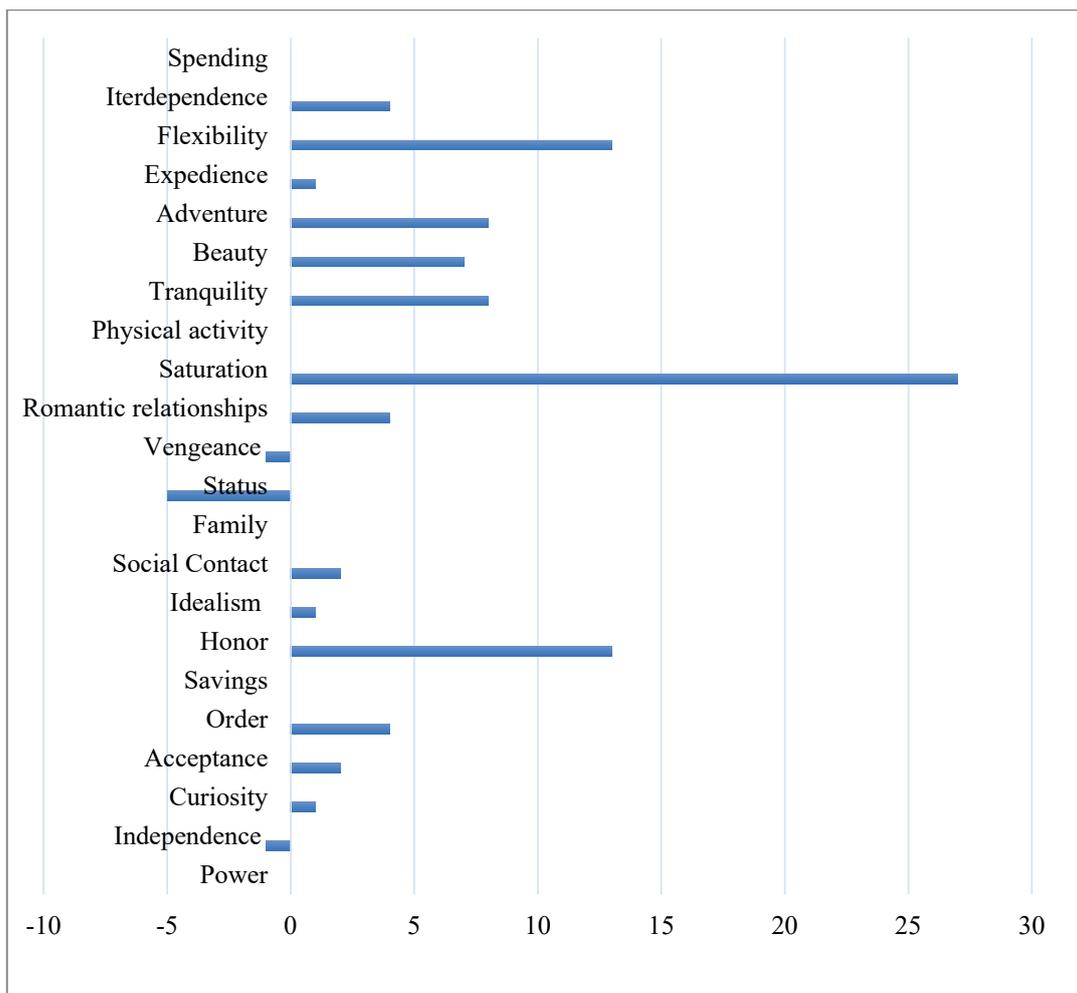


Fig. 2. Identification of the Students' Prevailing Psychological Needs

From the psychological point of view, nutrition helps us to understand how what we eat influences how we feel – including our emotions, moods, sensations and motivations. The evidence for psychological variables and food choice is sparse, and the postulated mechanisms for the association are complicated. Stress may cause changes in human behavior that have an impact on health; the impact of stress on food choices is complex and individualistic: some people eat more and choose unhealthy food, while others eat less. Changes in motivation, physiological changes, alterations in eating opportunities, food availability, and meal preparation are all thought to contribute to stress-induced changes. So these factors possibly explain the leading role of the Saturation profile for the first-year students of Baranovichi State University, whose adaptation to their new lifestyle and educational environment is a stressful process.

The basic desire for Honor motivates people to embrace moral codes of conduct. So the fact that Honor is among the top three motivational profiles in the sample group means that the participants are loyal to their parents as well as other ancestors, and take pride in their ethnic heritage. The students' adherence to moral codes and national traditions may be explained on the grounds of Belarusian mentality features. As I. Piniuta [13, p.49] suggests, Belarusians are characterized by a combination of respect for traditions and pragmatism, as well as modesty [13, p.47], which is also reflected in the prevalence of Honor over Status. The Status Profile is characterized with a highly negative numerical value, which describes the respondents as humble and down-to-earth people, who appear to be more impressed by moral values and principles than fame, popularity, public attention and the prestige value of the things they own.

According to I. Piniuta, Belarus represents a high-power distance culture, which means people accept a hierarchical order in which everybody has his/her place, and which needs no further justification [13, p.43]. This factor can have had some impact not only on the high frequency of the Flexibility profile, but also on the respondents' lack of motivation towards Vengeance, Independence and Power.

Concerning the second research question, we came to the conclusion that the frequency of choosing particular motivational profiles by first-year students of Baranovichi state university, who are trained to be EFL-teachers, is heavily influenced by a number of psycholog-

ical, social and cultural factors, such as stress level, the degree of personal independence, the need to adjust to a new educational environment and reconstruct one's daily routine, and some features of national mentality cultivated in the process of family upbringing. As individual as they may be, the group-level results of the questionnaire proved to possess common features, which unite most of the group members according to the same prevailing motivational profiles. If the students' motivational profiles are taken as a basis for further personalization of educational content and activities, we can anticipate that personalized learning in this case will turn out not as much individualized as one might expect.

Nevertheless, according to our observations, it is important to take students' motivational profiles into consideration while developing teaching aids, selecting teaching materials and drawing out lesson plans, while the individual features of prevailing motivational profiles result from the impact of the students' socio-cultural environment. It can be regarded as one of the reasons for a number of pedagogical cases when textbooks and teaching aids issued by foreign editors demotivate students from other countries, as the materials designed by native-speakers do not correspond to the motivational profiles peculiar of the students' own national culture.

Conclusion

Overall, this study established that the prevailing types of motivational profiles among the contemporary Belarusian first-year students who receive their pre-service EFL-teacher training at a regional higher educational establishment are Flexibility, Saturation and Honor. The possible reasons that could be suggested to explain the results obtained lie, firstly, in the psychological state of the first-year students in the middle of the stressful first semester of their student life too soon after their entry to adulthood with absolutely new requirements, obligations and behavioral patterns, and, secondly, the distinctive features of Belarusian national mentality, such as respect for traditions, pragmatism, modesty and the unconditional acceptance of a hierarchical social order with an assigned place for everybody.

The results presented in the given article are related to the initial phase of a more extensive research aimed to investigate how the English grammar teaching and learning is carried out within the framework of individualization of learning using personalized content approach.

References

1. Suroso S. The Effects of Learning Motivation towards Student's Learning Achievement in English. *Lexeme. Journal of Linguistics and Applied Linguistics*. 2019. № 1. P. 6-18. DOI: 10.32493/ljal.v1i2.5122.
2. Kassing R. B. Perceptions of Motivational Teaching Strategies in an EFL Classroom: The Case of a Class in a Private University in Indonesia: a thesis ... of Master of Education. Victoria University of Wellington, 2011. 152 p. DOI: 10.26686/wgtn.16992493.v1.
3. Lukashevich K.K. Ways of solving psychological and pedagogical problems in teaching a foreign language // *Mineral resource complex: engineering and economic solutions: collection of materials. XVII International Scientific and Practical Conference dedicated to the 100th anniversary of BNTU, October 29, 2020* / ed. by Col. S.Y. Solodovnikov (pred.) [et al.]. Minsk: BNTU, 2020. P. 261-262.
4. Ulanov D., Bogatyreva S.N. Formation of positive internal and external motivation in secondary school students when learning English // *Formation of a digital culture of continuing humanitarian education in the context of preserving traditional values: collection of scientific articles, Moscow, June 08-09, 2021 Moscow: Your format, 2021. P. 328-333.*
5. Karimova A.O., Zhumataeva E. Increasing Students' Motivation by Creating an English Language Learning Environment. *Bulletin of the Kazakh National Women's Pedagogical University*. 2020. № 4. P. 43-49.
6. Belyaeva E.G. Authentic tasks as a strategy for increasing motivation of students of non-linguistic universities // *Variability and standardization of language education in a non-linguistic university: collection of articles based on the materials of the IV International scientific and practical Conference, Nizhny Novgorod, April 27-28, 2021* / Edited by M.V. Zolotova. Nizhny Novgorod: N.I. Lobachevsky National Research University, 2021. P. 39-43.
7. Abdullayeva M.A., Mansurova Sh.M. Psychological factors of increasing the motivation of primary school students to master a foreign language through intercultural dialogue // *Successes of the Humanities*. 2021. No. 4. P. 7-10.
8. Shemshack A., Spector J.M. A systematic literature review of personalized learning terms. *Smart Learning Environments*. 2020. Vol. 7. Iss. 33. P. 1-20. DOI: 10.1186/s40561-020-00140-9.
9. The Glossary of Education Reform. [Electronic Resource]. URL: <https://www.edglossary.org/personalized-learning/> (date of access: 23.12.2021).
10. Havercamp S.M., Reiss S. A Comprehensive Assessment of Human Strivings: Test-Retest Reliability and Validity of the Reiss Profile. *Journal of Personality Assessment*. 2003. Vol. 81. Iss. 2. P. 123-132. DOI: 10.1207/S15327752JPA8102_04.
11. Reiss S., Havercamp S.M. Toward a Comprehensive Assessment of Fundamental Motivation: Factor Structure of the Reiss Profile. *Psychological Assessment*. 1998. № 10. P. 97-106.
12. Rapid Reiss Test: How to define your motivational profile? [electronic resource]. URL: <https://clck.ru/ZoGiW> (accessed: 10/21/2021).
13. Piniuta I. Belarusian Mentality in the Context of Intercultural Communication: Grounds or Pessimism and Optimism. *Sustainable Multilingualism*. 2017. № 11. P. 34-53. DOI: 10.1515/sm-2017-0012.

UDC 53.087.9:53.087

METHODS AND FACILITIES FOR EXPRESS ANALYSIS OF PACKAGED BEER PRODUCTS

Badalov G.V., Belozerov V.V

Don state technical University, Rostov-on-Don, e-mail: ephbadalov@mail.ru, safeting@yandex.ru

The article presents the results of the analysis of existing methods and tools for the analysis of packaged liquids. Their advantages, disadvantages and relevance are shown, and the relevance of express methods for identifying counterfeit products are substantiated. Due to the fact that the methods and means of control should be used both at the enterprise and directly at the points of sale, it was proposed to develop stationary and portable automated complexes using the method of weight impedance electrometric, which will allow analyzing beer products without opening containers and sampling, comparing the "image" of the investigated liquid product with the reference "image". This approach will allow the introduction of complete output control of products from the manufacturer, as well as continuous input control from the distributors of liquid packaged products, instead of the generally accepted selective control, which does not guarantee 100% compliance of the entire batch according to random samples from it. At the same time, "electronic images" of beer products will be placed on their websites by their manufacturers, who are interested in "withdrawing" counterfeit products from trade and thus protecting their trademarks. Only with complete control it is possible to achieve 100% elimination of counterfeit products, as well as to ensure consumer protection from low-quality liquid packaged products.

Keywords: the packed-up beer products, quality, control, the express analysis, counterfeit products, protection against a fake, the automated complex

The relevance of this topic and its relevance is substantiated by the results of domestic and foreign researchers, who showed that, for example, in Russia and Latin America, the share of illegal alcoholic beverages in the consumed alcoholic beverages is 28.5% [1].

Industrial and food liquid products are poured, as a rule, by automatic lines and devices into various containers (polymer, glass, cardboard, etc.). At the same time, most manufacturers of both industrial, grocery and household liquid packaged products practice mechanical means of protecting their products from counterfeiting, for example, using branded containers, sealing the necks of packaging containers with foil. Some enterprises develop and produce original containers (bottles, canisters, etc.) and "destructible lids", as well as use holographic stickers, etc. However, the volume of counterfeit products is not decreasing.

So, for example, the results of the inspection of Rospotrebnadzor for 2020 showed the following [2]:

- 796 violations were detected at 462 enterprises producing alcoholic products, for which 974 Protocols on administrative offenses were drawn up, incl. for 1 packaged product with a fake excise stamp and for 1 unmarked product;

- 3310 violations were revealed at 1965 wholesale trade enterprises, for which 4296 Protocols on administrative offenses were drawn up, incl. for 9 packaged products with fake excise stamps and 4 unmarked ones;

- 983 violations were revealed in 1701 retail trade organizations, for which 1129 Protocols on administrative offenses were drawn up,

incl. on 7 packaged products with fake excise stamps and on 33 unmarked products.

The amount of alcoholic products that were seized and destroyed was about 328,771 units [2].

It is essential that the certification and examination of liquid packaged products (for compliance with current technical regulations and standards) are long and laborious processes, and they are impossible without opening the container.

As part of the decision of the State Council on the creation of a National System for Protecting Consumers from Counterfeits, effective and inexpensive express methods for monitoring parameters are being developed and adapted, which can be used at the enterprise (integrated into automated lines) and also at points of sale (have mobility) [3].

This indicates that the existing methods of control and supervision are not effective, both in terms of identifying alcoholic products and protecting consumers from counterfeiting. In other words, the scientific and technical problem of identifying such products arises, in connection with which, in this article (on the example of packaged beer products), a model of an automated control system is proposed that allows detecting low-quality products and / or counterfeit goods in order to withdraw it from sale [4].

It is obvious that the selective control established in almost all countries of the world does not guarantee the quality of beer in each bottle and does not protect the consumer from counterfeiting. Therefore, for 100% identification of packaged beer products, it is necessary to

carry out complete output control at the manufacturer, as well as implement continuous input express control in chain stores and other trade facilities, which is impossible without special methods and tools and their automation.

To achieve this goal, it was necessary to solve the following tasks:

- investigate packaged beer products to create a “standard image” (in terms of density, dynamic and kinematic viscosity, freezing point, viscosity index, similarity criteria, etc.);

- to develop a model of a system for continuous final control at the manufacturer and express control of packaged beer products in chain stores;

- to develop and test a model of a stationary automated complex for quality control of packaged beer products at the manufacturer, built into the automatic bottling line;

- to assemble and test a model of a portable automated complex for express analysis of packaged beer products in chain stores.

Materials and research methods

The analysis of the quality of beer products is carried out according to such indicators as physicochemical, microbiological, organoleptic and safety indicators. However, at present, solutions based on comparative analysis are gaining in popularity, i.e. using the method of comparing the “images” of the standard and the produced product, or / and finding relationships between various parameters, in particular, of packaged beer [5].

The most interesting, from the point of view of “contactlessness and speed” of identification, is the LQtest 2.8 device (fig. 1), which is designed to test the contents of various closed vessels, such as plastic and glass bottles, cardboard bags and other non-metallic containers [6].

The device allows, without violating the tightness of the vessel, to distinguish such substances as gasoline, incendiary mixtures, acetone, nitroglycerin, nitromethane, various alcohols, ethers and other hazardous liquids from water, soft and alcoholic beverages, dairy products, cosmetics, etc. The device uses the method of quasi-static electric field tomography (fig. 2), which makes it possible to estimate the spatial distribution of the electrical properties of the medium and determine the characteristics of the liquid regardless of the size of the container, the thickness of its walls or the presence of air gaps between the device and the vessel [6].

Potentials are induced on the measuring electrodes of the device, the magnitude of which depends on the voltage source, the distance between the active electrode and the measuring electrodes, and the complex dielectric constant of the medium. In turn, the electrical properties of a liquid (dielectric constant and conductivity) make it possible to unambiguously assess its flammability (table 1).

In this case, the slope of the voltage distribution characteristic on the electrodes 4 (fig. 2) for flammable liquids is always greater than the slope of the voltage distribution characteristic for non-flammable liquids, and the time for examining the container with the liquid is several seconds [6].

Another promising method and a device that implements it is the ULIKOR ultrasonic analyzer of liquid media. The principle of operation of the analyzer is based on the fact that ultrasonic vibrations are passed through the sample and the characteristics of ultrasound are recorded depending on the concentration of substances in liquid media and the temperature of the sample [7].

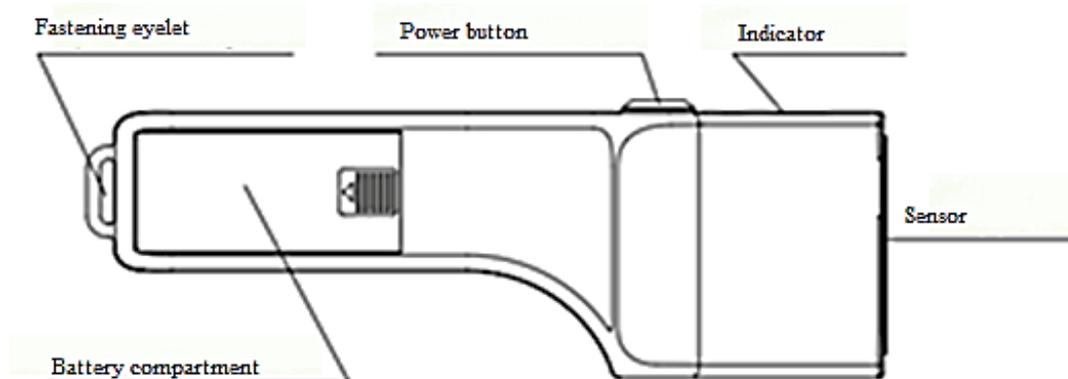


Fig. 1. General view of the device LQtest 2.8

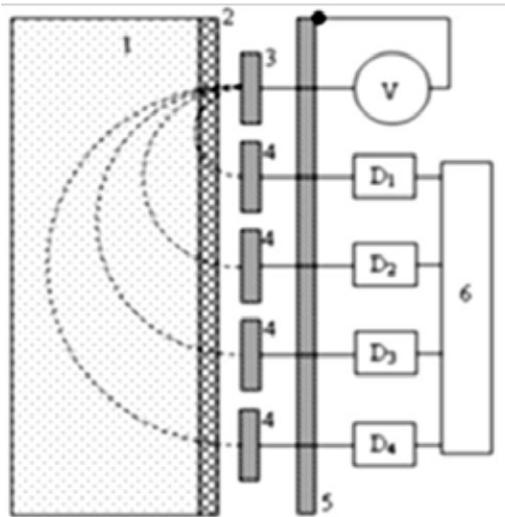


Fig. 2. Field structure of LQtest 2.8

1 – tested liquid, 2 – vessel wall and air gap,
3 – active electrode, 4 – measuring electrodes,
5 – metal screen, 6 – computing device,
V – alternating voltage source, D_n – meters.

It is not excluded that ULIKOR can be implemented in a variant without “sampling”, i.e. for work without opening the container.

However, from the point of view of quality control, these methods and devices do not determine the “amount of product in a container”, and therefore, cannot definitively identify the compliance of a prepackaged beer product with specifications or standards.

As an alternative to the above methods and devices, a method of weight impedance electrometry (WIEM) with a capacitive sensor-container lid (fig. 4) was developed, which was tested on various packaged liquid products (oil, soft drinks, etc.), where showed sufficient accuracy of their identification by dynamic and kinematic viscosity, electrical conductivity and dielectric constant, freezing temperatures and similarity criteria (table 3) [4,5,8].

Below are the parameters and ranges of their measurements, the permissible limits of the relative error of the measurement results (δ) for P=0.95 (table 2).

Table 1

Names and parameters of liquids identified by LQtest 2.8

Liquid	Dielectric constant	Electrical conductivity, cm / m
Water, soft drinks	81	0.01–1
Ethanol	25	10
Acetone	21	10
Nitroglycerin	19	-
Ether	4.3	-
Gasoline, diesel	2	10

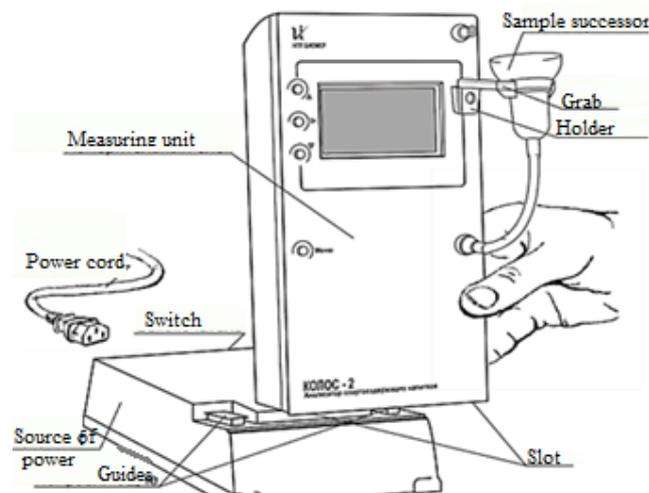


Fig. 3. External view of the ULIKOR device

Table 2

Names of parameters and measurement errors

Indicator	Range, %	Limits of relative error, $\pm \delta, \%$	Standard deviation of repeatability, $\sigma_r, \%$	Standard deviation of reproducibility, $\sigma_R, \%$
Mass fraction of alcohol	0,1 – 8,0	1,0	0,24	0,5
Volume fraction of alcohol	0,1 – 10,5	1,0	0,24	0,5
Mass fraction of the actual extract	0,5 – 12,0	4,5	1,7	2,3
Initial wort extract	8,0 – 23,0	3,0	1,7	2,2

Table 3

Name, dimensions and ranges of parameters of the VIEM method

№	Parameter name	Designation	Dimension	Range of change
1	Product weight	m	kg	0,25 – 3,0
2	Product volume	V	m ³	$(0,25 – 3,0) \cdot 10^{-3}$
3	Product density	ρ	kg/ m ³	calculated
4	Electrical conductivity	G	sm (1/ohm)	0,000001 – 0,2
5	Resistance	R	ohm	$5 – 10^6$
6	Leakage current	I	A	$10^{-6} – 0,2$
7	Capacitance sensor	C	pF	$10^{-3} – 10^{12}$
8	Temperature	T	°C	1 – 50
9	Loss factor	tg δ	-	$10^{-6} – 10^{-2}$
10	Specific electrical conductivity	σ	$\mu\text{S/cm}$	50 – 1500
11	Magnetic permeability	μ	H/m	$(8 – 9) \cdot 10^6$
12	Complex impedance module	Z	ohm	900 – 9500
13	Shear angle of complex resistance	φ	degree	minus 180° – plus 180°
14	Kinematic viscosity	ν	m ² /s	calculated
15	Dynamic viscosity	η	H·s/m ²	calculated
16	Frequency	f	Hz	10 – 10 ⁶
17	Dielectric constant	ϵ	F/m	60 – 90

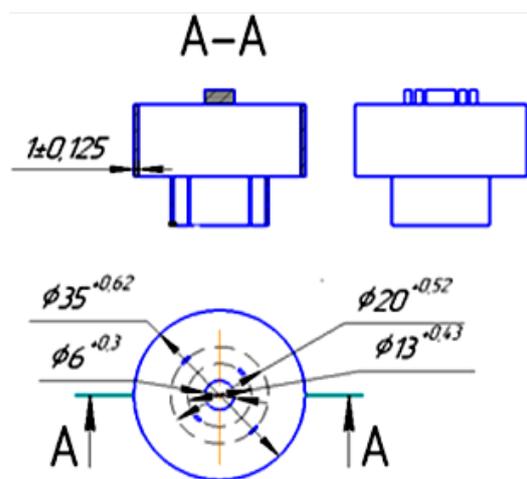


Fig. 4. Capacitive 3-electrode coaxial sensor-cap

The essence of the WIEM method application lies in the fact that, in the case of container closure with a sensor-lid at the beer filling stage, it becomes possible to measure the indicated electrophysical parameters of the liquid, without violating the tightness of the container, and, to determine the “image” of the investigated liquid (table 3), comparing it with the “image of the standard”, thereby identifying the quality and quantity of the packaged product, withdrawing from the sale of counterfeit or expired beer products [5,9,10,11].

Research results and their discussion

To implement such a comparative express analysis of beer products, a portable automated complex (PAC) was developed (fig. 5).

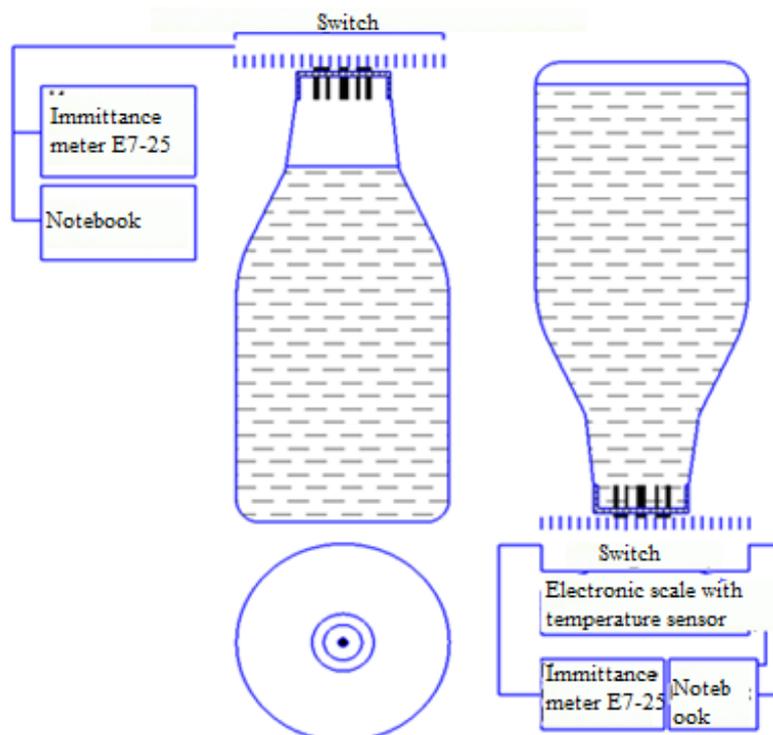


Fig. 5. Block diagram of measurements using the PAC

It consisted of a laptop, connected to it through the appropriate interfaces of an electronic balance and an E7-25 emittance meter, which through a switching platform connector is connected to a capacitive sensor-cover (measuring the concentration of carbon dioxide vapors), and then installed on the electronic scales “upside down” (By immersing the sensor in beer), and with the help of special software (SSW), the necessary measurements and identification of the beer are carried out within ten seconds. its quality and quantity is determined by comparing the measured and calculated parameters with the parameters of the standards entered / stored in the memory [12,13].

The structural diagram of a stationary automated complex (SAC), built into an automated bottling line for beer products, differs from the PAC (fig. 5) by the use of an industrial computer and an E7-29 emittance meter, which make it possible to more accurately form a “beer product image” from the manufacturer [9,14].

Conclusion

Thus, the model of a continuous automated control system for beer products can be represented as a combination of the following subsystems:

- subsystem of consumers – beer traders, consisting of a portable automated complex (PAC);
- subsystems of beer producers that have applied sensor caps, SAC and placed “electronic certificates” on their website on the Internet – “images of standards” of the beer produced, which can be uploaded to PAC;
- subsystems of municipal supervision over the quality of liquid packaged products, in particular beer, through periodic inspections by supervisory authorities of chain stores and other trade objects using PAC.

References

1. Euromonitor International: in Russia, 28.5% of alcohol consumed is illegal [Electronic resource]. URL: <https://profibeer.ru/analytics/35425/> (date of access: 24.12.2021).
2. Information on the results of inspections to identify illegal production and circulation of ethyl alcohol and alcoholic products. Federal service for the regulation of the alcohol market [Electronic resource]. URL: https://fsrar.gov.ru/activities/rezultaty-proverok/rezultaty_proverok_za_2020_god (date of access: 24.12.2021).
3. On approval of the Strategy for improving the quality of food products in the Russian Federation until 2030: Government Decree of June 29, 2016. No. 1364-r. 17 p.
4. Krechetov A.L., Belozherov VI.V. On the express method and a portable automated complex for the identification and quality control of beer products // Scientific Review. Pedagogical Sciences. 2019. No. 3-3. P. 57-61.

5. Belozеров V.V., Lukyanov A.D., Obukhov P.S., Abrosimov D.V., Lyubavsky A.Yu. Method for express analysis of liquid packaged products and installation for its implementation // Patent for invention RU 2696810. publ. 08/06/2019. Bull. No. 22.
6. Device for detecting flammable and explosive liquids in closed containers (Portable safety device PPB 2.8) "LQtest 2.8". Operation manual [Electronic resource]. URL: <http://avklab.ru/docs/lqtest-30-rukovodstvo.pdf> (date of access: 24.12.2021).
7. Ultrasonic liquid analyzer "ULIKOR". User manual [Electronic resource]. URL: https://biomer.ru/data/upload/production/ulikor-klever-2m/ru_klever-2m.pdf (date of access: 24.12.2021).
8. Martynov V.V., Donskoy D.Yu., Zotov A.A. About methods of parameters control during bottling and sale of non-alcoholic carbonated juice-containing drinks // Scientific review. Pedagogical Sciences. 2019. No. 3-3. P. 66-71.
9. Belozеров V.V., Batshev A.S., Lyubavsky A.Yu. On the automation of the identification of liquid packaged products // Electronics and Electrical Engineering. 2016. No. 1. P. 135-145. DOI: 10.7256/2453-8884.2016.1.20924
10. Martynov V.V. On the structure of the complex for express identification of bottled water parameters // Scientific interdisciplinary research: Sat. articles of the VI International Scientific and Practical Conference "DIGITAL SCIENCE", IP Emelyanov, 2020. P. 41-49.
11. Belozеров V.V. The method of express analysis of liquid packaged products // Electronics and electrical engineering. 2018. No. 2. P. 1-31. DOI: 10.7256/2453-8884.2018.2.25998.
12. E7-25 imittance meter. Operation manual [Electronic resource]. URL: <http://vebion.ru/upload/iblock/118/1184385a718cf2daeac745c66fffb1d7.pdf> (date of access: 24.12.2021).
13. General-purpose electronic scales of the MK-A series. Operation manual MK2.790.056RE (Edition 23). St. Petersburg: JSC "MASSA-K", 2020, 25 p.
14. E7-29 emittance meter. Operation manual [Electronic resource]. URL: <https://all-pribors.ru/docs/73523-18.pdf> (date of access: 24.12.2021).

UDC 53.087

ABOUT METHODS AND MEANS OF COMPARATIVE ANALYSIS OF PACKAGED LIQUID PRODUCTS

Martynov V.V., Belozerov V.V.

Don state technical University, Rostov-on-Don, e-mail: 89054516201@mail.ru

The presence of counterfeit goods on the market of liquid packaged food products is partly due to the low efficiency of the methods and means used to control quality and safety parameters. The development and implementation of express methods of comparative analysis and automated systems of continuous output and input control is potentially capable of completely eliminating counterfeit, and thus becoming an appropriate subsystem in the "National Food Quality Management System". As our research has shown, liquid packaged food products are sold in various containers, filling into which, as a rule, is carried out by automated lines and installations, and their compliance and quality, in addition to determining the chemical composition, can be identified by density, kinematic and dynamic viscosity, permittivity, conductivity, characteristic oscillation frequency and a number of other parameters. Therefore, in order to improve the efficiency of quality control and safety of liquid products, an express method was developed, the essence of which is that, with the introduction of a sensor-lid at the packaging stage, it becomes possible to measure a number of electrophysical parameters of the liquid without breaking the tightness of the package, and thereby form an "image" of the liquid under study and compare it with the "image of the standard".

Keywords: product image, standard image, comparative analysis, express method, mobile complex, continuous control, counterfeit, liquid

In accordance with the Decision of the State Commission for Combating Illicit Trafficking in Industrial Products [1], Roskachestvo, together with Rosaccreditation, Rospatent, Rosstandart and Rosselkhoz nadzor, conducted an unprecedented study of the Russian market of bottled drinking water, including mineral canteen, medical and medical canteen. More than two hundred trademarks purchased in seven federal districts of the country (Central, NorthWestern, Volga, Southern, North Caucasus, Ural, Siberian) were investigated for quality, chemical safety and falsification [2]. The results of the inspection are alarming: for example, 59 brands showed signs of counterfeit products; 6 brands had nitrates and nitrites in elevated concentrations, indicating problems with water treatment; residual chlorine was found in drinking water of natural origin of one brand, and in another (medical canteen) – an increased content of manganese. More than 40 brands of mineral water contained an indication of mineralization groups, but at the same time, being manufactured not according to the State standard, they misled the consumer [2], i.e., in fact, these brands do not have the declared therapeutic effect.

In addition, the methods and means currently used to control the quality and safety of bottled drinking water are ineffective and require additional non-production and time costs, such as removing the finished product from the places of sale, transportation, storage and laboratory testing [3], and the selective control method does not guarantee the quality of each product in the entire batch, which, in our opinion, requires a radical change in the policy of supervision and controls: it is neces-

sary to develop and implement automated systems of continuous output control and effective express methods and means of input parameter control [3].

In this article we will talk about a fundamentally new approach to the implementation of the above tasks, in relation to liquid packaged food products (LPFP) using the method of comparative analysis and a portable automated complex (PAC) implementing it, protected by a patent of the Russian Federation [4], the use of which is potentially capable of completely eliminating the adulteration of bottled waters, as well as becoming an appropriate subsystem in the "National Food Quality Management System" [3].

Objective of the study is to improve the effectiveness of quality control and safety of liquid packaged products.

Material and methods of research

As our research has shown, liquid packaged food products are sold in various containers (polymer, glass, etc.), filling into which, as a rule, is carried out by automated lines and installations, and their compliance and quality, in addition to determining the chemical composition, can be identified by density, kinematic and dynamic viscosity, freezing point and flash (self-ignition), alkaline and acid number, color, transparency and turbidity, dielectric permittivity, conductivity, characteristic oscillation frequency, etc. [3, 4]. Also, recently, ready-made solutions based on comparative analysis have become increasingly popular, i.e. using the method of comparing "images" (acoustic, electrical, mechanical, etc.) of the standard and the manufactured product, or/and finding rela-

tionships between various parameters, in particular, bottled water [5].

For example, the portable safety device “Latest 3.0” (Fig. 1), using the method of quasi-static electro-field tomography, makes it possible to assess the spatial distribution of the electrical properties of the medium and, thereby, determine the characteristics of the liquid in a closed non-metallic vessel without violating its tightness [6]. Potentials are induced on the measuring electrodes of the device, the magnitude of which depends on the voltage source, the distance between the active electrode and the measuring electrodes and the complex dielectric permittivity of the medium, which, together with the conductivity, makes it possible to unambiguously assess its danger (Table 1) [6].



Fig. 1. Portable safety device LQtest 3.0

Table 1

Electrical properties of the liquid

№	Liquid	Electrical conductivity, cm/m	Dielectric constant
1	Water, soft drinks	0.01–	81
2	Ethanol	10	25
3	Acetone	10	21
4	Nitroglycerin	-	19
5	Ether	-	4.3
6	Gasoline, diesel fuel	10	2

In addition to determining the dielectric properties of the medium, one of the most important positions is occupied by density meters, including ultrasonic density meters, since the density of a liquid determines such important indicators as the composition and properties of a substance. The principle of operation of the ultrasonic analyzer (Fig. 2) is based on the fact that ultrasonic vibrations are passed through the sample and ultrasound characteristics are recorded depending on the concentrations of

substances in liquid media and the temperature of the sample, after which the closest dependence of the ultrasound propagation velocity on temperature is selected from a family of pre-established calibration dependencies and this velocity is calculated according to the formula [7, 8]:

$$V_i = kT_m + q_i,$$

where V_i is the velocity of ultrasound propagation for each dependence; T_m is the measured temperature of the liquid under study; k_i and q_i are constant coefficients for each liquid from the entire class, and the determination of absolute deviations by the formula:

$$\Delta V_i = |V_m - V_i|,$$

where ΔV_i is the absolute deviation of the ultrasound propagation velocity for each dependence; V_m is the measured ultrasound propagation velocity.

Further, the two smallest deviations ΔV_i and ΔV_{i+1} will determine the nearby dependence $V_1(T)$ and $V_2(T)$ from the family of pre-established dependencies, and the recalculation of the ultrasound propagation velocity into the density of the liquid is performed according to the theoretically established dependence [8]:

$$\rho = \left(a_1 \frac{\Delta V_2}{\Delta V_1 + \Delta V_2} + a_2 \frac{\Delta V_1}{\Delta V_1 + \Delta V_2} \right) V_m + \left(b_1 \frac{\Delta V_2}{\Delta V_1 + \Delta V_2} + b_2 \frac{\Delta V_1}{\Delta V_1 + \Delta V_2} \right),$$

where a_1, a_2, b_1, b_2 are constant recalculation coefficients for two nearby dependencies $V_1(T)$ and $V_2(T)$; $\Delta V_1, \Delta V_2$ are absolute values of velocity deviations calculated from the previously established dependencies $V_1(T)$ and $V_2(T)$



Fig. 2. Ultrasonic density meter ULIKOR Clover-2M

It is possible that the ULICOR can be modified for a non-contact method (without sampling) and these methods and means of comparative analysis are able to determine the type and density of the packaged liquid in a few seconds, without opening the container. At the same time, it is essential that they have high mobility, measurement accuracy, do not require highly qualified personnel, and, thanks to the presence of communication interfaces, they can exchange data with a computer.

However, to create a national quality assurance system for liquid packaged foods, determining only the type and density is not enough. It is necessary to form a system of continuous output control at the manufacturing enterprise and input control at the places of sale of the product, which will be able to determine the quality parameters of liquid packaged foods. That is why the method of weight impedance electrometry (WIE) was developed and protected by the patent of the Russian Federation for the invention [3, 4].

Results of the study and discussion

The essence of the method of weight impedance electrometry lies in the fact that, with the introduction of a sensor-lid at the stage of packing, it becomes possible to measure the electrophysical parameters of the liquid (density, conductivity, dielectric permittivity, characteristic frequency, etc.) without breaking the tightness of the package, i.e. to determine the “image” of the liquid under study, compare it

with the “image of the standard” and calculate the similarity criteria (electrodynamic, electromagnetic, dielectric, electro-inductive and electric capacity) [3, 4].

To implement such a comparative analysis of liquid packaged foods, a portable automated complex (PAC) was developed, the block diagram of which is shown in figure 3.

The installation for the implementation of the express analysis method consists of a laptop with connection to it via the appropriate interfaces of electronic scales and an E7-25 immitance meter (frequency range from 1 Hz to 1 MHz) [9], which is connected to a contact platform, for connection to a lid sensor that clogs PET containers where water is packaged, and with the help of appropriate software controlled by a laptop, performing liquid identification and determination of its quality within ten seconds, by comparing the measured and calculated parameters with the entered/stored in memory parameters of the standards. At the same time, the stationary automated continuous monitoring complex of the water manufacturer has the same structure, except for the use of the E7-29 immitance meter, which has a range from 50 kHz to 15 MHz [10], which allows determining the characteristic frequency of the liquid under study [11], by measuring the electrical conductivity of the liquid for two different temperatures in the range from boiling point to freezing point (Fig.4), thanks to the design of the sensor-lid (Fig. 5), which allows heating of the test liquid inside a sealed package.

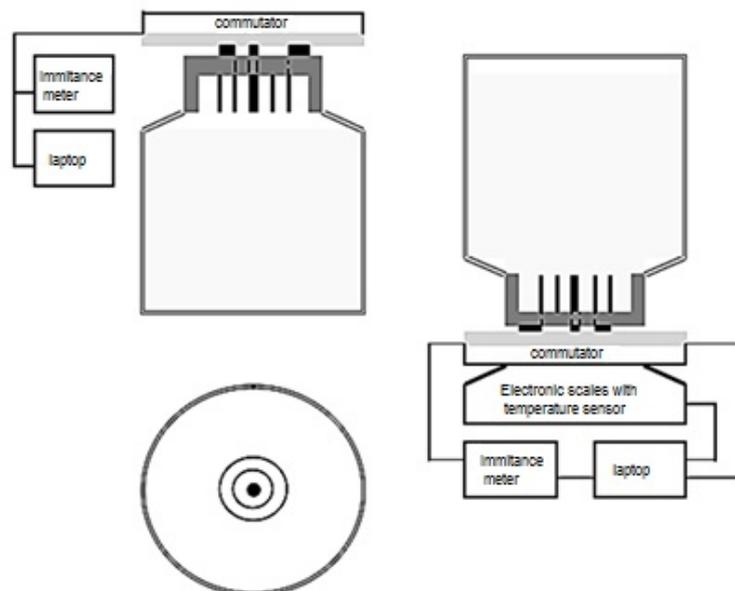


Fig.3. Block diagram of the PAC

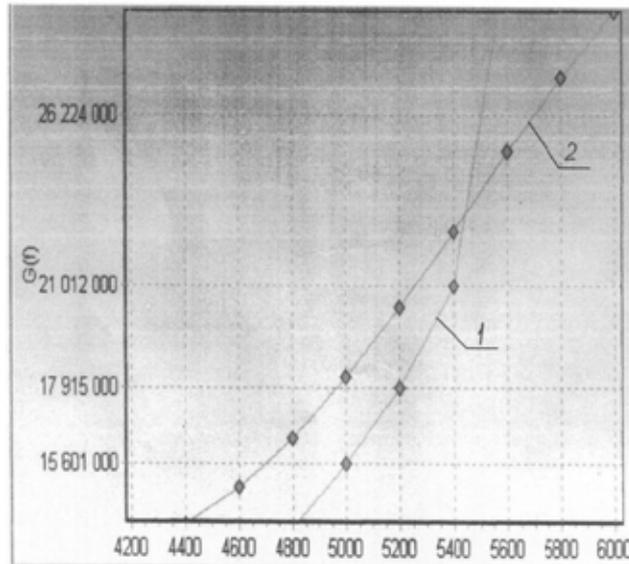


Fig. 4. Conductivity of tap water from the frequency of electromagnetic oscillations

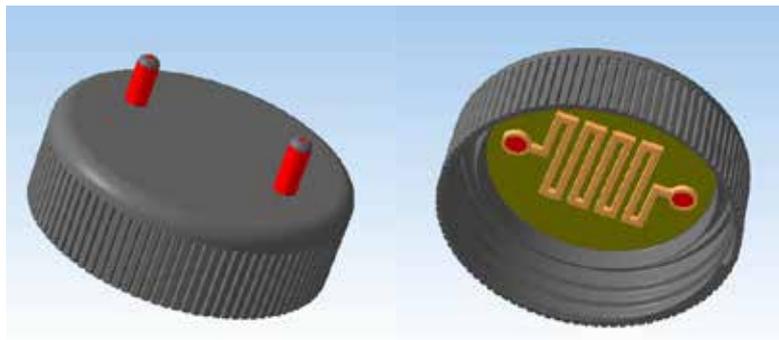


Fig. 5. 3D model of an inductive sensor-cover

Further, under computer control, an impedance meter connected to the lid sensor measures first the parameters of the gas medium inside the container, and after the bottle is turned over, the liquid parameters: capacitances (Cp), resistances (Rp), electrical conductivity (Gp), tangents of loss angles (tgδ) and leakage currents (I) at fixed frequencies [10].

In this case, the obtained data form spectra of values that are used for the subsequent calculation of the relative permittivity (ε) according to formula (1), macroscopic relaxation time (τ) according to formula (2), molecular relaxation time (τ_μ) according to formula (3), dynamic viscosity (η₀) according to formula (4) [3, 4]:

$$\varepsilon = C_m / C_0 \quad (1)$$

$$\tau_{1,2} = \frac{\varepsilon - 1}{4\pi f t g \delta} \pm \sqrt{\frac{(\varepsilon - 1)^2}{16 f^2 \pi^2 t g^2 \delta} - \frac{\varepsilon}{4\pi^2 f^2}}, \quad (2)$$

$$\tau = \frac{3\varepsilon\tau_\mu}{2\varepsilon + 1}, \quad (3)$$

$$\eta_0 = \frac{\tau_\mu \eta_y}{\tau_y}, \quad (4)$$

where C₀ is the capacity of the sensor in the gas medium, pF; C_m is the capacity of the sensor in the liquid, pF; f is the frequency, Hz; η_y and τ_y are tabular data of the gas medium loaded into the computer.

And, thanks to the data from the temperature sensor and electronic scales, the density (ρ) and kinematic viscosity (ν) of bottled water are calculated according to the following formulas [3, 4]:

$$\rho(t) = \rho_{20^\circ\text{C}} - \Delta t \cdot (t - 20^\circ\text{C}), \quad (5)$$

$$\nu = \eta_0 / \rho(t), \quad (6)$$

where ρ_{20°C} is the density of the liquid at 20°C, kg/m³;

$\Delta t = (18,31 - 13,233 \cdot \rho_{20^\circ\text{C}}) \cdot 10^{-4}$ – temperature correction to density by one degree; t – current temperature, °C.

The kinematic viscosity of drinking water (ν) packaged in a container varies depending on temperature, and it is also calculated using Walter's formulas [3, 4]:

$$\lg \lg(\nu + 0.8) = a + b \lg T, \quad (7)$$

$$a = \lg \lg(\nu + 0.8) - b \lg T_1, \quad (8)$$

$$b = \frac{\lg \left[\frac{\lg(\nu_1 + 0.8) / \lg(\nu_2 + 0.8)}{\lg \frac{T_1}{T_2}} \right]}{\lg \frac{T_1}{T_2}}, \quad (9)$$

where a and b are empirical coefficients; T_1 and T_2 are the standard temperature of liquid and viscous media.

To identify liquid and viscous products by solidification temperature, the Walter formulas

are used, with a kinematic viscosity value of 10000 mm²/s [3, 4]:

$$\begin{aligned} \lg \lg(10000 + 0.8) &= \lg & 10 \\ &= a + b \lg T \rightarrow T = 10^{\left[\frac{\lg(10000+0.8)-a}{b} \right]} \end{aligned} \quad (10)$$

Accordingly, in order to verify the readings of the stationary automated complex (SAC), a portable safety device "LQtest 3.0" and an ultrasonic density meter ULICOR "Clover-2M" will be used in this study. A summary table of the measured parameters is given in Table 2.

The determination of the characteristic frequency in the PAC will be carried out by calculating the approximating formulas for the frequency of 1 MHz in the event that the remaining parameters of the "image" will have a significant variance. A summary table of the "image" of water is given in Table 3.

Table 2

Measured parameters

№	Parameter	Device		
		LQtest 3.0	Clover-2M	SAC
1	Density	-	+	+
2	Conductivity	+	-	+
3	Dielectric constant	+	-	+
4	Characteristic frequency	-	-	+

Table 3

«Image» of water

№	Name of the parameter	Designation	Dimension	Range of variation
1	Product weight	m	kg	0,25 – 20
2	Product scope	V	m ³	(0,25 – 20) Ч
3	Product density	ρ	kg/m ³	990–1000
4	Electrical conductivity	G	S	0,000001–0,2
5	Resistance	R	Ω	5 – 10 ⁶
6	Leakage current	I	A	10 ⁻⁶ – 0,2
7	Capacity (with a capacitive sensor)	C	pF	10 ⁻³ – 10 ¹²
8	Inductance (at induct. sensor)	L	nH	30 – 120
9	Temperature	T	°C	1 – 50
10	Measuring equipment	tg δ	-	10 ⁻⁶ – 5 ⁻³
11	Specific electrical conductivity	σ	mkS/cm	50 – 1500
12	Magnetic permeability	m	H/m	(8 – 9) Ч
13	Complex resistance module	Z	Ω	900 – 9500
14	The shear angle of the complex resistance	φ	°	minus 180° – plus 180°
15	Kinematic viscosity	ν	m ² /s	(0,3 – 1,8) Ч
16	Dynamic viscosity	η	NЧ	(0,3 – 1,8) Ч
17	Frequency	f	Hz	10 – 10 ⁶
18	Dielectric constant	ϵ	-	60 – 90
19	Characteristic frequency	F _x	kHz	2500 – 5450

Conclusion

The presence of counterfeit goods on the market of liquid packaged products is partly due to the low efficiency of the methods and means used to control quality and safety parameters. The development and implementation of express methods of comparative analysis and automated systems of continuous output and input control is potentially capable of completely eliminating the adulteration of Liquid packaged food products, bottled water in particular, and thus becoming an appropriate subsystem in the “National Food Quality Management System”.

To carry out express diagnostics of liquid packaged food products, without opening containers and sampling, it is necessary, firstly, the introduction of sensor-covers at the packaging stage, secondly, the formation of a unified database of “images” of standards using manufacturers’ data, thirdly, the organization of appropriate subsystems (manufacturers, trade enterprises and state supervision bodies).

References

1. Decision of the State Commission on Combating Illegal Trafficking of Industrial Products No. 17 dated 18.12.2019. [Electronic resource]. URL: <http://government.ru/docs/> (accessed: 12/23/2021).
2. Roskachestvo: Drinking water (including mineral water). [Electronic resource]. URL: <https://rskrf.ru/ratings/napitki/bezalkogolnye/drinking-water/> (accessed: 12/23/2021).
3. Martynov V.V., Belozerov V.V. Method and portable automated complex of express analysis of bottled water. *European journal of Natural History*. 2021. No. 1. P. 66-71.
4. Belozerov V.V., Lukyanov A.D., Obukhov P.S., Abrosimov D.V., Lyubavsky A.Yu., Belozerov V.V. Method of express analysis of liquid products and installation for its implementation. RF Patent No. 2696810. Patent holder of the Don State Technical University. 2019. Byul. No. 22.
5. Yergaliev D.S. Comparative analysis of pattern recognition methods. Proceedings of the international symposium “Reliability and quality”. 2011. Vol. 2. P. 43-44.
6. Device for detecting flammable and explosive liquids in closed containers (Portable safety device PPB 3.0) “LQtest 3.0”. [Electronic resource]. URL: <http://avklab.ru/docs/lqtest-30-ruk-ovodstvo.pdf> (accessed: 12/23/2021).
7. Ultrasonic liquid analyzer “ULIKOR”. [Electronic resource]. URL: https://biomer.ru/data/upload/production/ulikor-klever-2m/ru_klever-2m.pdf (accessed: 12/23/2021).
8. Cherpakov A.I., Shaverin N.V. Ultrasonic method for determining the density of a liquid. RF Patent No. 2221234. The patent holder of LLC “Control Systems”. 2004. Byul. No. 1.
9. Immitance meter E7-25. [Electronic resource]. URL: <http://vebion.ru/upload/iblock/118/1184385a718cf2daec745c66fffb1d7.pdf> (accessed: 12/23/2021).
10. Immitance meter E7-29. [Electronic resource]. URL: <https://all-pribors.ru/docs/73523-18.pdf> (accessed: 12/23/2021).
11. Usikov A.S., Fomenko V.V., Kartashov Yu.I., Vasilyeva L.K., Astafyeva N.V., Usikov S.V. Method for determining the type of liquid. RF Patent No. 2383010. Patent holder of the Federal State Unitary Enterprise “Russian Scientific Center “Applied Chemistry”. 2010. Byul. No. 6.

UDC 81'26:81'0

THE CONCEPT "MAN" IN THE NATIONAL LANGUAGE PICTURE OF THE WORLD

Issina G.I.

Karaganda University named after Ye.A. Buketov, Karaganda, e-mail: g.issina@mail.ru

The article is devoted to the study of the issue of the relationship between cognitive and linguistic structures, which is directly related to the understanding of the main category of cognitive linguistics – the concept. In particular, the work analyzes the concept "Man", the verbal representation of the whole human activity. The need to reflect the linguistic fixation of all human knowledge, the results of the conceptualization of the world and its figurative representation requires an appeal to phraseology. A phraseological unit as a cognitive microstructure is a part of a certain conceptual area. Phraseological conceptualization is not interested in the information contained in objects and natural phenomena, but more in information of a socio-historical, social, culturological plan. The inner form of a significant number of phraseological units contains meanings that give them a certain cultural and national color. The semantics of such phraseological units can be interpreted from the point of view of value attitudes inherent in the mentality of a particular ethnic group. The basis for the formation of phraseological semantics is always culturological facts, situations and events containing cultural and informational value, which is processed by ethnic consciousness, forming phraseological meaning, but not in a purely informational sense, but together with the associative creative processes of phraseological conceptualization.

Keywords: concept, man, language personality, conceptual sphere, phraseological units, picture of the world

At present, taking into account global social changes, progress in all spheres of life, national issues have become the most acute. The relevance of national issues is explained by the belonging of each person to a particular nation, which is directly reflected in all human activity.

Scientists pay special attention to the problems of the relationship between language and culture, language and mentality of a particular people, which makes it possible to identify the specifics of linguistic self-expression, to determine the source of national originality of cultural phenomena. As you know, the language embodies the collective experience of generations of a particular people, the history of its development. Language is a kind of collective product of national heritage, culture, and creativity. National images of the world are embodied in national pictures of the world.

Despite the unity of the universe, each nation interprets the surrounding reality in its own way, taking into account the characteristics of the geographical environment, natural landscape, social conditions of life in a particular territory, which, in turn, is reflected in the national language. According to Kornilov O.A. [1], the national language can be considered as a national language picture of the world. The national language is not only one of the code systems for communication and storage of information, but also a unique result of the mental-emotional and spiritual creativity of a particular ethnic group, its collective body of self-knowledge of its own culture against the background of the space-time continuum.

The national image of the world, the national-cultural features of the perception of the world by representatives of one or another ethno-cultural community are reflected in the

semantic structure of linguistic signs. Most clearly, the specificity of the worldview of the speakers of a particular language is reflected in the semantics of phraseological units, proverbs, sayings, those linguistic units that are the concentration of the cultural and historical experience of the people.

The national and cultural specificity of the phraseological layer of the language lies in the fact that these linguistic units in a special way reflect the conceptual picture of the world as a whole. The phraseological system carries rich historical, social and cultural information. In the language, figurative expressions are phraseologized, which are associated with stereotypes, concepts, patterns, norms that are characteristic of a particular linguocultural community.

The collective memory of the people, the psychology of the people is transmitted from generation to generation through spiritual culture. According to Ivanova M.G. [2], ethnic national psychology is a component of public consciousness and includes mental traits and properties, the totality of which is denoted by the concepts of "mental makeup of the nation" or "national character".

Each nation is characterized by a special stereotype of character, which develops over the course of its historical development. A nation creates its own collective ideas – beliefs, norms, settings and values which are typical for a particular linguocultural society. Such phenomena are so called cultural and ethnic dominants which are reinforced in phraseology [3].

In the phraseological units denoting the internal characteristics of a person, the primary features of the English national character are embodied. For instance: *as cool as a cucum-*

ber that means “imperturbable, not losing his composure”. This phraseological comparison is probably based on the fact that in hot weather, the contents of the product are much cooler than the air temperature) [4]. Consolidation of the *stone* component in phraseological units ‘as cold as stone’, ‘as hard as stone’ as the basis for comparison is associated with the previous living conditions of the ethnic group. Fortresses and castles were built of stone, cold and inaccessible, as, incidentally, their inhabitants themselves. It is no coincidence that at present there is a certain stereotype, the stereotype of “cold Englishmen”, which gives a general idea of the main features of the ethnos.

Coldness, restraint is manifested in the fact that the English picture of the world negatively evaluates the excessive manifestation of emotions. A stereotype of behavior prescribes strict control of emotions. A high level of self-control is that dominant characteristic of English society [3]:

to set one's face like granite (flint); as steady (solid) as a rock.

Closeness, laconic speech, rigid thematic regulation of communication in most situations are directly reflected in a number of phraseological comparisons. For instance:

*as stiff as a poker;
as straight as a ramrod (post);
as rigid as steel;
as stiff as a post.*

The idea of private life, the idea of individuality is reflected in the assessment of relationships between people, based on stereotypical ideas about the standards and attitudes in English society. Stereotypes, according to Karavayeva D.N. [5], despite their conditional nature, have serious potential and can be a part of self-consciousness.

Characteristic features of speech activity is presented in English proverbs. Taking into account the nature of the manifestation of a person's verbal activity, general and culturally-specific features of proverbial judgments are revealed. One of the features of speech activity in English society is laconicism, as a manifestation of tact. The inner image of proverbs is based on situations that disrupt the normal course of human life. For instance: *The tongue talks at the head's cost.*

As Zueva T.A claims [6], synonymous and antonymic connections are the most common types of paradigmatic connections in the proverbs and sayings that verbalize the concept. Although truth is the norm for the people and falsehood is deviation, proverbs have been found to justify the latter. For instance:

*Better speak truth rudely than lie covertly;
He that falls into the dirt, the longer he stays there the fouler he is;*

*A liar is not believed when he tells the truth;
Liars should have good memories.*

Tell enough lies about a person and some of them will be believed.

The problem of the relationship between lies and truth is an eternal problem that worries different peoples at all times. The concept of lies has a dual, two-faced character. We know that sometimes lies are good. For instance: *Better a lie that heals than the truth that wounds.*

Flattery is halfway between lying and praising. In folk sayings, the eloquence of the flatterer, his servility is emphasized: *As a wolf like a dog, so is a flatterer like a friend.*

Mental attitudes of a particular ethnic group affect the perception of a person's appearance. A figurative description of appearance by means of phraseological comparisons is given in the norms and rules due to the characteristics of a particular culture. In English phraseological units, both positive and negative qualities of a person's appearance are expressed. Most common comparison type is comparison with things of objective reality. For instance:

*to feel like a boiled (wet) rag;
as limp as a rag; like a log;
as hard as nails;
broad as a barrel; as thin as a lath (a rail);
as sound as a bell;
built like a brick.*

When characterizing body shape, the British tend to adhere to the principle of political correctness. Although lately it has become indecent to be fat. So, the phraseological comparison *plump as a partridge* contains a negative connotation, focusing on overly curvy body shapes.

When describing the appearance, in particular of clothing, in the UK, special attention is paid to a person's ability to keep it clean. For instance:

*neat as a pin (a new pin);
as clean as a whistle;
to look like smth. the cat has brought in.*

The mythologized and religious nature of linguistic consciousness in the past affected the semantics of phraseological units describing the external characteristics of a person: to look like a ghost; to look like the wrath of God; as white as a ghost.

The frame of a person's intellectual quality is built as an image of a concentrated, understanding or non-understanding human face. The ethnocultural specificity of intellectual assessment based on the material of the English language is observed in the effectiveness of mental activity.

For the British, a sign of speed of consideration is relevant: as smart as paint; as smart as a whip; mind like a steel trap; to know better than that (than to do smth). Sober calculation,

insight, composure have always been characteristic features of English diplomacy. For instance: to have a mind as sharp as a razor; as clever as a cartload of monkeys.

A positive evaluative connotation is typical for phraseological units with the meaning “mind, knowledge”: wise as a serpent; to be like a walking encyclopedia; as solemn as an owl; to know smb, smth as one knows his ten fingers. As a result of the antinomy of mental abilities, phraseological units are often found containing components with the meaning of stupidity and mental deviations. So, the following phraseological units are characterized by a negative evaluative connotation: *as silly as goose (sheep); as silly as a two-bob watch, as a wheel; as stubborn as a mule; as obstinate as a donkey; as light as a butterfly; as dense as a pig.*

This group also includes proverbial expressions. For instance:

Better fed than taught;

Better untaught than ill taught.

In assessing the intellectual activity of a person, the conversational style is often used. Compare: *Have a head like a sieve (about a distracted, unconscious person); like a bump on a log; to have a mind like a sewer.*

A wide range of phraseological social assessments is represented in folk speech for concepts that reveal human mental anomalies. In a number of phraseological units, the presence of the “fool” component with a pronounced negative evaluative sense is noted:

No fool like an old fool;

To stare at smth like a booby;

Better be a fool than a knave.

The conceptual sphere “Social relations” is composed of phraseological units, in the dictionary definitions of which there is an indication of the diverse and multifaceted relations connecting the members of society. These relationships are assessed in terms of a person’s self-esteem, and in terms of his assessment of others.

Belonging to one or another collective has a certain impact on the socialization of the individual. The formation of personality is greatly influenced by the national and cultural characteristics of a particular society. The diversity of human activities is a significant sign of the socialization of society.

The substantive minimum of the concept of “work” is expressed as a purposeful activity that requires physical or mental stress. The model of the concept “labor” is built on the basis of a frame, in the center of which is the image of a person doing a certain job.

Among phraseological comparisons, there is a significant layer of units associated with physical work. First of all, these include phra-

seological units based on comparison with animals: *to work like an ox; to work like a horse; to work like a cart-horse; to work like a dog; to work like a beast; busy as a beaver; to work like a beaver.* The meanings of these lexical units follow from comparison with physical labor, moreover, labor performed by animals. As Tarbeeva points out, physical labor on earth is perceived as the hardest, and that modern work is still associated with hard physical labor [7].

It is important to note that the British are not particularly enthusiastic about work. The origins of this attitude to this kind of activity are not difficult to understand. At the upper rungs of the social ladder, it is inherited from the aristocracy, for which labor was not a necessity. And then, due to the peculiarities of the British class system, this attitude spread to the whole society. The hallmark of belonging to the middle class (as opposed to the working class) was the practice of mental labor. And while the blue-collar is paid more than the white-collar, this social preference has hardly changed. Less than half of all workers are now engaged in manual labor.

Yet the image of the British as not very hardworking people is deceiving. The British may not like to work too much, but they work a lot. The working week in Britain is one of the longest in Europe. The lunch break takes one hour or less. The country has relatively few holidays and relatively short vacations. For the inhabitants of Western Europe, utilitarian signs of labor productivity are essential, living according to the principle – “we work for ourselves”. Compare: *like master, like land; as is the workman, so is the work.*

Phraseological vocabulary is closely connected with the main human activity – professional. The sphere of phraseological development involves the names of long-known and widespread professional occupations of a person in the spheres of physical and mental labor. For instance: *as sober as a judge; as if one were confessing to the priest; drunk like a fiddler; as fat as an alderman; as grave as a judge; like a tailor’s dummy; creditors have better memories than debtors; like a peasant; like mistress, like maid.*

Being an essential point in the organization of human society, social status is, to one degree or another, fixed in the semantics of phraseological units that characterize social relations, general and specific characteristics of human behavior.

Britain is a country of traditions, and one of the strongest traditions is the monarchy, and its inhabitants are officially “subjects of Her Royal Majesty”. The names of persons by social status as part of phraseological comparisons reflect the social structure of England.

The phraseology zone involves the names of high socially significant statuses and titles. For instance:

*to feel like a queen (a princess);
as rich as a king;
to be treated like a king, to live like a king (a queen).
as a high-born damsel;
to live like a lord (a prince), to treat smb. like a lord;
to feel like royalty;
to feel like a queen returning from exile.*

As part of phraseological comparisons, there are also the names of common statuses, positions of the lowest level of the social hierarchy: *to work like a skivvy; drunk like a piper; to work like a galley slave; to die like a beggar (a tramp); like a thief in the night; to agree like pickpockets; to work like a navy.*

Speech is an essential component of role behavior. Each social role corresponds to a certain type of speech behavior, characterized by national and cultural marking. Most British people are socially determined by the way they speak. Compare: *to lie like a trooper; to swear like a trooper; to swear like a sailor; to swear like a soldier; to swear like a fish wife.* In phraseological units, the names of the once existing professions have been preserved to this day: *to swear like a bargee; like a lamplighter* [4].

As we can judge from the examples, in the sphere of phraseology, the names of a person's professional occupations, positions, titles, titles, social statuses, which are an essential part of the people's life, are widely used.

The figurativeness of phraseological comparisons has a certain social connotation that evokes ideas about various social and professional groups. Social conditioning in the formation of a positive or negative assessment in phraseological comparisons is noted by a recognized attitude to the named profession or social status. So, representatives of a certain occupation are endowed with exclusively negative qualities: *a navy, a fiddler, a piper, a trooper.* In contrast, components such as a lord, a king, and a prince are associated with ideas about the superiority and exclusivity of the individual.

Thus, social and social status, characteristics of the state and appearance, temperament and intellectual capabilities, addictions and behavior – everything that distinguishes a person from others, that contains his inner essence, re-

ceives a well-aimed figurative characteristic in folk speech. The diversity of social types and the versatility of a person are fully expressed in the national linguistic picture, the context of which makes it possible to reveal not only linguistic, but also ethical folk tradition. The language stores expressions that convey ethnic stereotypical representations of the past, which are based on images, models, and following them becomes a prerequisite for the social life of the collective. The national specificity of the worldview of a certain ethnic community is determined by the way of life and psychology of the people, as well as the semantic structure of language units (phraseological units, set expressions, proverbs, etc.). The national and cultural originality of these units is explained by the specificity of the reflection of the conceptual picture of the world. It is precisely those figurative expressions that are associated with ethno-cultural stereotypes, concepts, norms, settings, etc. that are fixed and phraseologized in the language.

In conclusion, we consider it necessary to emphasize that in each culture, the picture of the world is built from a number of various concepts that enter into special relationships with each other, which forms the national worldview.

This research is funded by the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan (Grant No. AP09259233).

References

1. Kornilov O.A. Language pictures of the world as derivatives of national mentalities. 2nd ed., corr. and add. M.: CheRo, 2003. 349 p.
2. Ivanova M.G. On the question of the subject specificity of ethnopsychology as a science of interethnic interaction // Theory and practice of social development. 2014. No. 4. P.70-73.
3. Issina G.I. Cultural-ethnic dominants in the semantics of phraseological units // International Journal of Experimental Education. 2013. No. 4. P. 112-115.
4. Flavell L., Flavell R. Dictionary of Idioms and their origins. Parliamentary Press. London: Kyle Cathie LTD, 2000. 216 p.
5. Karavaeva D.N. English Identity and Its Discourse: Britain – England – Northern England. Yekaterinburg: Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. 2016. 344 p.
6. Zueva T.A. Concept "Truth" in Russian paremiology // Rusistika. 2014. No. 2. P. 5-9.
7. Tarbeeva N.M. Linguo-cognitive analysis of the concept "work" on the basis of stable expressions of the French, Persian and Russian languages // Izvestia of the Volgograd State Pedagogical University. 2018. No. 8. Vol. 131. P. 145-148.

МАТЕРИАЛЫ XIV МЕЖДУНАРОДНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ «СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ 2022»

УДК 616.8-092

**ФЕНОМЕН НЕЙРОГЕНЕЗА И ЕГО РОЛЬ
В ПАТОЛОГИИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

Аван А.Т., Макеева А.В., Лущик М.В.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»
Минздрава РФ, Воронеж, e-mail: afonasi738@gmail.com*

На сегодняшний день одними из самых распространённых патологий нервной системы, являются: болезнь Паркинсона, болезнь Альцгеймера, инсульты, в особенности у лиц пожилого и старческого возраста. Пациенты с травмами головного или спинного мозга – зачастую лица молодого и зрелого, трудоспособного возраста, занимающиеся экстремальными видами спорта, могут, вследствие травмы, потерять способность к самообслуживанию, трудоспособность, а в некоторых случаях – лишиться и самой жизни, и также, как и пациенты с нейродегенеративной патологией и инсультами, они рискуют утратить шанс вернуться к нормальной, полноценной жизни. На протяжении долгого времени считалось, что нервные клетки не восстанавливаются. В настоящий момент существует множество исследований, опровергающих это утверждение. Данный обзор посвящён рассмотрению вопросов, связанных с нейрогенезом, процессом формирования новых нервных клеток, факторами внутренней и внешней среды, влияющими на него, в том числе – нейротрофическими ростовыми факторами, медиаторами, возрастом, физическими и умственными нагрузками, социальной средой, вредными привычками, лекарственными средствами и ролью нейрогенеза, включая и адаптивную, в течении патологий нервной системы. Изучение феномена нейрогенеза является перспективной областью для дальнейших исследований, так как через неё, вероятно, лежит путь к усовершенствованию лечения пациентов с патологией нервной системы.

Ключевые слова: нейрогенез, инсульт, травмы головного мозга, травмы спинного мозга, болезнь Альцгеймера, болезнь Паркинсона

**THE PHENOMENON OF NEUROGENESIS AND ITS ROLE
IN THE PATHOLOGY OF THE NERVOUS SYSTEM**

Avan A.T., Makeeva A.V., Luschik M.V.

*Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko Ministry of Health
of the Russian Federation, Voronezh, e-mail: afonasi738@gmail.com*

To date, one of the most common pathologies of the nervous system are: Parkinson's disease, Alzheimer's disease, strokes, especially among the elderly and senile patients group. Patients with brain or spinal cord injuries are often young and mature people of working age, involved in extreme sports, may, due to injury, lose the self-care ability, work capacity, and in some cases, the injuries may be lethal. Also, like persons with neurodegenerative pathology and strokes, patients with brain or spinal cord injuries risk losing the chance to return to a normal, full-quality life. For a long time, it has been believed that nerve cells do not regenerate. At the moment, many studies refute this statement. This review is devoted to the consideration of issues related to neurogenesis, the process of formation of new nerve cells, factors of the internal and external environment that affect neurogenesis, including neurotrophic growth factors, mediators, age, physical and mental stress, social environment, bad habits and drugs. Furthermore, the review describes the role of neurogenesis, including adaptive role, in the course of pathologies of the nervous system. The study of the phenomenon of neurogenesis is a perspective area for further researches, since through it, probably, lies the way to improve the treatment of patients with pathology of the nervous system.

Keywords: neurogenesis, stroke, brain injuries, spinal cord injuries, Alzheimer's disease, Parkinson's disease

Нейрогенез – способность мозга формировать новые нейроны на протяжении всей жизни. Этот процесс состоит из трёх стадий. Первая стадия, стадия клеточной пролиферации заключается в следующем: нейрональные стволовые клетки претерпевают процесс асимметричного деления, в результате которого происходит возникновение прогениторов, прогениторные клетки затем делятся с образованием нейробластов. В следующей стадии – миграции – нейробласты формируют своеобраз-

ные цепочки, тангенциально мигрируют в направлении ольфакторной луковицы и, достигнув её, начинают перемещаться к месту конечного назначения. В ходе стадии дифференциации незрелая клетка преобразуется в клетку нейроглии или зрелую нервную клетку, при этом нейрон впоследствии интегрируется в нейрональную сеть [1]. Существуют следующие основные нейрогенетические зоны, являющиеся местами образования стволовых нервных клеток (НСК): субвентрикулярная зона

боковых желудочков (SVZ) или (CB3), находящаяся в составе латеральной стенки боковых желудочков и субгранулярная зона (SGZ) или (CG3) зубчатой извилины гиппокампа (ЗИГ) [2, с. 54]. При этом основным источником нервных стволовых клеток является субвентрикулярная зона боковых желудочков [3, с. 23]. За пределами нейрогенных зон нервные стволовые клетки дифференцируются только в нейроглию, а нейрогенеза не происходит [4].

Цель исследования – провести обзор литературных источников, в которых описывается феномен нейрогенеза и его роль в патологии нервной системы.

Материалы и методы исследования

Проанализированы данные литературных источников, содержащих информацию о нейрогенезе и его роли в патологии нервной системы.

Результаты исследования и их обсуждение

Существуют эндогенные и экзогенные факторы, оказывающие влияние на нейрогенез. К эндогенным факторам можно отнести: гормональный фон, возрастные особенности, генетику, нейромедиаторы, нейротрофические пептиды. Экзогенные факторы составляют образ жизни и лекарственные вещества [4]. При этом значительное влияние на процесс генерации новых нервных клеток могут оказывать: антидепрессанты, противопаркинсонические средства [1]. Кроме того, изменения нейрогенеза могут проследиваться при ишемическом инсульте, что, в свою очередь зависит от зоны поражения, травмах головного и спинного мозга, нейродегенеративной патологии.

В экспериментах на животных получены данные об усилении нейрогенеза при внутрижелудочковом введении: фактора роста фибробластов, эпидермального фактора роста, нейротрофического фактора мозга [1].

Есть множество медиаторов, оказывающих значительное влияние на нейрогенез. Глутаминовая кислота снижает ход пролиферации недифференцированных клеток, однако стимулирует процессы их дифференцировки. ГАВА способствует усилению процессов пролиферации нейральных клеток [5, с. 17]. Влияние 5-гидрокси триптамина на нейрогенез неоднозначно и зависит от подтипа его рецепторов и их локализации: воздействие медиатора на серотониновые рецепторы подтипа 5-HT_{2C} в области сосудистого сплетения увеличивает пролиферацию прогениторов в СВЗ, в то же время нарушение взаимо-

действия серотонина с 5-HT_{2A} рецепторами ведет к снижению пролиферации в СГЗ [1]. На нейрогенез также влияют катехоламины: снижение содержания дофамина приводит к угнетению пролиферации клеток в SVZ и SGZ, а снижение уровня норадреналина угнетает стадию пролиферации нейрогенеза в гиппокампе, однако не оказывает влияние на дифференциацию и выживание клеток, что, вероятно, может проследиваться при назначении пациентам ингибиторов моноаминоксидазы [4].

По мере старения мозга происходит снижение нейрогенеза в ЗИГ, СВЗ – основных зонах нейрогенеза. Установлено, что угнетение нейрогенеза в стадию пролиферации в стареющем гиппокампе детерминируется повышением уровня глюкокортикоидов, приводящих к снижению воздействия факторов, которые стимулируют нейрогенез, в частности – BDNF. Этим также можно объяснить угнетение нейрогенеза под воздействием стрессов [4]. В экспериментах на пожилых грызунах было выявлено, что с возрастом увеличивается экспрессия рецепторов кортикостерона в нервных стволовых клетках гиппокампа, и уменьшается концентрация следующих ростовых факторов: IGF-1, FGF-2, VEGF [6, с. 179]. Гиппокампальный нейрогенез увеличивается за счёт физических и умственных нагрузок. Данные, полученные в ходе экспериментов на животных свидетельствуют о том, что такие факторы, как никотин, алкоголь и опиаты способствуют ингибированию нейрогенеза [4]. Терапия антидепрессантами способствует усилению нейрогенеза в гиппокампе: данные, полученные при морфологическом исследовании материала пациентов, страдавших депрессией, указывают на усилении нейрогенеза при терапии трициклическими антидепрессантами – нортриптилином и кломипрамином и ингибиторами обратного захвата серотонина, в частности флуоксетином и серталином [1].

Травмы головного мозга сопровождаются нарушениями структуры и функции нервной ткани, которые могут приводить к когнитивным, поведенческим, неврологическим расстройствам, снижающим качество жизни пациентов, трудоспособность, а зачастую – становятся причиной летального исхода, в особенности – при повреждении продолговатого мозга. Известно также, что черепно-мозговые травмы детерминируют высвобождение биологически активных веществ, в частности – провоспалительных, обуславливающих развитие такого грозного процесса, как отёк головного мозга и проапоптических факторов. Не-

смотря на это, альтерация клеток головного мозга является также причиной высвобождения из внутриклеточного пространства ростовых нейротрофических факторов, оказывающих благоприятное воздействие на стадию пролиферации нейрогенеза. Так появляются нестин-экспрессирующие прогениторы, которые пролиферируют и мигрируют к СВЗ и ЗИГ. Также при травмах головного мозга в местах повреждений обнаруживаются новые клетки, мигрировавшие сюда из SVZ или SGZ, присутствие которых, вероятно, носит адаптивно-приспособительный характер [1].

Также, как и после ЧМТ, после травм спинного мозга пациенты могут лишиться возможности вернуться к нормальной, полноценной жизни, утратить трудоспособность. Спинальная травма характеризуется развитием воспаления и миграцией глиальных клеток к месту повреждения, при этом глиальные клетки неодинаково влияют на нейрогенез, в том числе и на дифференцировку прогениторных клеток. Всё зависит от того, воздействию каких провоспалительных факторов будут подвергаться глиальные клетки: влияние IL-4 на глию приводит к повышению трансформации олигодендроглии, а если микроглиальные клетки будут стимулируются IFN γ – наблюдается увеличение нейрогенеза при спинальной травме [1]. Следовательно, баланс этих цитокинов при данном виде травмы играет важную роль в процессе генерации новых нервных клеток, а разработка эффективных методов влияния на этот баланс открывает перспективы улучшения коррекции состояния пациентов со спинальной травмой.

Известно, что при инсульте ведущим типовым патологическим процессом является гипоксия нейронов вследствие ишемии определённого участка головного мозга. Причинами ишемии в данном случае могут служить закупорка артерий головного мозга эмболами, склеротические изменения сосудистой стенки, приводящие к снижению диаметра просвета артерий. В особенности данная проблема актуальна для пациентов пожилого и старческого возраста, у которых, как известно, присутствует атеросклеротическое поражение стенки сосудов, приводящее к агрегации эритроцитов и тромбоцитов, ухудшению эластических свойств сосудистой стенки, что выражается в увеличении её ригидности, которое, в свою очередь влечёт за собой рост ОПСС, ухудшение микроциркуляции и ишемию тканей, и как следствие – возрастание риска ишемического инсульта. Кроме того, атеросклеротические изменения являются

причиной нарушения функции рецепторов сосудистой стенки. Вследствие этого у больных данной возрастной группы нарушаются процессы формирования ответных реакций на гемодинамические и волевые расстройства, что также обуславливает повышенное артериальное давление у этой категории пациентов, которое является фактором риска при геморрагическом инсульте. Ишемическая форма циркуляторной гипоксии, развивающаяся при нарушении кровоснабжения головного мозга, вызывает тканевую гипоксию нейронов, что обуславливает генерацию активных форм кислорода, которые экспрессируют апоптоз и провоцируют каскад провоспалительных факторов. При ишемическом инсульте нейрогенез, вероятно, выполняет адаптивно-приспособительную функцию: нейробласты, при воздействии на них факторов, формирующихся при гипоксии, мигрируют в зону поражения, а в самих нейрогенетических зонах происходят следующие изменения: в SVZ наблюдается увеличение интенсивности пролиферации прогениторных клеток и нейробластов [1]. Существует ряд исследований, в которых рассматриваются вопросы, связанные с изменениями коркового нейрогенеза под воздействием ишемии. В исследовании Q. Li с соавторами в 2015 году выдвинули предположение, касаемое судьбы нейрональных предшественников в условиях ишемического поражения коры головного мозга крыс: несмотря на то, что эти клетки способны дифференцироваться в нейроны или астроцитарную глию, многие из них не достигают зрелости, что является одной из причин, по которым затрудняется регенерация у пациентов с ишемическими инсультами, следовательно, для более эффективного восстановления после инсульта необходима соответствующая медикаментозная терапия, стимулирующая этот процесс [3, с.25].

Рядом авторов показано, что изменения нейрогенеза находятся в зависимости от используемой в экспериментах на животных модели ишемии. Немаловажным остаётся так же то, что компенсации функции погибших клеток происходит в основном не из-за дополнительного увеличения количества клеток-предшественников, а с помощью инициации новых НСК, что по мнению авторов, влечёт за собой снижение восстановительного потенциала нейрогенеза. Кроме того, источником новых нейронов может являться астроцитарная глия, которая, по мнению авторов, способна превращаться в НСК, а те, пройдя соответствующие стадии, дифференцируются в зрелые нервные клетки. Подобными источниками также

могут быть функциональные нейроны, пещициты и клетки олигодендроглии [3, с.28].

Болезнь Альцгеймера, на сегодняшний день, является одной из самых распространённых патологий у лиц пожилого и старческого возраста. Качество жизни пациентов снижается, что часто проявляется в неблагоприятных изменениях личности, снижении или отсутствии способности поддерживать социальные отношения в коллективе, в том числе – общаться с близкими людьми. Болезнь Альцгеймера, по современным данным, полиэтиологична. Существует несколько теорий происхождения этой нейродегенеративной патологии, и одной из таких теорий является амилоидная. Данная патология обуславливается дегенеративными процессами в нейронах, в том числе и корковых, вызванными отложением нейروفибриллярных клубочков гиперфосфорилированного tau-протенина, что нарушает транспорт веществ внутри нервной клетки, а также внеклеточным накоплением сенильных бляшек – отложений амилоида-бета ($A\beta$), который обладает токсическими свойствами и индуцирует апоптоз, что проявляется снижением когнитивных функций и сопровождается снижением массы головного мозга. В книге Гомазкова О.А. «Нейрогенез как адаптивная функция мозга» указано, что при болезни Альцгеймера происходит протеолиз белка амилоидного предшественника (APP) по 2 путям: амилоидогенному, при котором APP расщепляется β - и γ -секретазами, и неамилоидогенному, который обуславливается расщеплением α - и γ -секретазами белка амилоидного предшественника. В результате расщепления амилоидного предшественника α -секретазой продуктом гидролиза, играющим роль в нейрогенезе, является домен sAPP. А при гидролизе APP только уже β -секретазой формируется внутриклеточный домен (AICD) и основной участник болезни Альцгеймера – $A\beta$.

Несмотря на повреждающее действие амилоида-бета, оказываемого на нервные клетки, он, по данным экспериментальных исследований способен стимулировать пролиферацию прогениторов в области гиппокампа. sAPP, образуемый в процессе гидролиза белка амилоидного предшественника в процессе неамилоидогенного пути, также, как и бета-амилоид увеличивает пролиферацию клеток, но в отличие от $A\beta$ он может стимулировать процессы дифференцировки и миграцию прогениторных клеток. AICD, согласно результатам, полученным при исследовании нейрогенеза у грызунов в возрасте от полутора месяца до года, в противоположность sAPP, уменьшает про-

лиферацию прогениторных клеток в гиппокампе [1]. Так, при болезни Альцгеймера происходит появление новых нейронов в гиппокампе, увеличивается пролиферация в субвентрикулярной зоне, однако влияние на нейрогенез промежуточных соединений в процессе образования, в частности, $A\beta$ – не однозначно. Из-за того, что путь гидролиза APP, а, следовательно, образование его конечных продуктов, по-разному влияющих на нейрогенез и патогенез при болезни Альцгеймера зависит от того, какими секретазами APP будет расщепляться, соотношение этих ферментов имеет большое значение, а разработка эффективных методов, позволяющих контролировать оптимальный баланс α - и β – секретаз, вероятно, может увеличить шансы на улучшение терапии пациентов с данным заболеванием.

Болезнь Паркинсона обуславливается прогрессирующим снижением содержания дофамина в чёрной субстанции среднего мозга, что приводит к снижению тормозящего влияния данного нейромедиатора на неостриатум, который участвует в регуляции функций двигательных нейронов спинного мозга. У пациентов с данной патологией происходит депигментация чёрного вещества. При этом у больных отмечается ригидность, вынужденное положение, тремор, гипокинезия. Все эти симптомы, несомненно, снижают качество жизни пациентов, лишают их способности к самообслуживанию. Данная патология сопровождается нейральным воспалением и, соответственно, повышенным содержанием в ликворе провоспалительных факторов, к которым можно отнести: ФНО- α , интерлейкина 1-бета и NO [1]. Наличие оксида азота так же, как и в случае с серотонином, оказывает неоднозначное влияние на процесс нейрогенеза и зависит от локализации нейрогенетических зон: в SVZ и ольфакторной луковице присутствие NO обуславливает снижение процесса стадии пролиферации, но не влияет на генерацию новых нервных клеток в гиппокампе. Воспаление, развивающееся при болезни Паркинсона, угнетает нейрогенез, при этом наблюдается снижение числа пролиферирующих прогениторов в SVZ и SGZ – основных зонах нейрогенеза и обонятельной луковице. Кроме того, процесс угнетения нейрогенеза инициируется сниженным количеством ростовых нейротрофических пептидов: эпидермального фактора роста и цилиарного нейротрофического фактора. Восстановление нейрогенеза с помощью увеличения дофаминовой активности сопровождается улучшением моторной активности: при стимуляции дофаминовых

рецепторов D3 и D2 типа увеличивается пролиферация НСК в SVZ. Следовательно, получает право на существование предположение, что снижение нейрогенеза, наблюдаемое при болезни Паркинсона, коррелирует с одной из важнейших причин формирования данной патологии, а именно – снижением дофаминергической импульсации. Таким образом, болезнь Паркинсона сопровождается уменьшением нейрональных прогениторных клеток в гиппокампе и чёрной субстанции среднего мозга, снижением стадии пролиферации в субвентрикулярной зоне, общим снижением нейрогенеза, что отличает эту патологию от болезни Альцгеймера, ишемических инсультов, травм головного спинного мозга [1].

Выводы

Проанализировав ряд научных исследований можно сделать вывод, что во взрослом мозге нервные клетки обладают способностью восстанавливаться, в том числе и при некоторых патологиях нервной системы. Адаптивно-приспособительное значение нейрогенеза в патологии прослеживается, в частности, при ишемическом инсульте, болезни Альцгеймера, тогда как при болезни Паркинсона происходит снижение образования новых нервных клеток. Изучение

феномена нейрогенеза – перспективная область для дальнейшего исследования, которая увеличивает шансы на более эффективную терапию больных с нейродегенеративной патологией, травмами головного и спинного мозга.

Список литературы

1. Гомазков О.А. Нейрогенез как адаптивная функция мозга. М.: ИБМХ, 2014. 85 с.
2. Петухова Е.О., Мухамедшина Я.О., Васильева О.Ю., Аксенова Л.Ю., Соловьева В.В., Гаранина Е.Е., Ризванов А.А., Зефирова А.Л., Исламов Р.Р., Мухамедьяров М.А. Стимулирование нейрогенеза в гиппокампе при болезни Альцгеймера // Гены & клетки. 2015. № 4. С. 54-59.
3. Ходанович М.Ю., Кисель А.А. Восстановительный постинфарктный нейрогенез: перспективы клинического применения // Трансляционная медицина. 2016. № 6. С. 21-31.
4. Тукаев Р.Д. Феномен нейрогенеза взрослого мозга в экспериментальных и клинических исследованиях; аспекты этиопатогенеза психических расстройств, психофармакотерапии и психотерапии // Социальная и клиническая психиатрия. 2008. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fenomen-neyrogeneza-vzroslogo-mozga-v-eksperimentalnyh-i-klinicheskikh-issledovaniyah-aspekty-etiotopatogeneza-psiicheskikh-rasstroystv> (дата обращения: 21.12.2021).
5. Добрынина Л.А., Лагода Д.Ю. Нейрогенез взрослого мозга – потенциальная терапевтическая мишень при дегенеративных заболеваниях головного мозга // Medica Mentis. 2018. №1. С. 16-18. DOI: 10.25697/MM.2018.01.04.
6. Artergiani B., Calegari F. Age-related cognitive decline: Can neural stem cells help us? Aging. 2012. Vol. 4. No. 3. P. 176-186.

УДК 616.151.514-092-07-08

ГЕМОФИЛИЯ: ПАТОГЕНЕЗ, ДИАГНОСТИКА, ПРИНЦИПЫ ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ

Зайдуллина А.В.¹, Сивакова Л.В.^{1,2}, Гуляева И.Л.¹

¹ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера», Пермь;

²ФГАОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Пермь, e-mail: zaidullina.al@yandex.ru

Гемофилия – это наследственное X-сцепленное рецессивное заболевание, обусловленное дефицитом факторов свертывающей системы крови, но в некоторых случаях может быть приобретенного характера. Наиболее распространена гемофилия А, связанная с дефицитом фактора VIII. Дефицит факторов свертывания VIII или IX приводит к нарушению «внутреннего» пути коагуляционного гемостаза, а значит и к нарушению образования тромбина. Степень тяжести заболевания обусловлена уровнем концентрации факторов свертывания в плазме крови. Для гемофилии характерен гематомный тип кровоточивости, что клинически проявляется формированием гемартрозов и гематом. Важным диагностическим критерием является удлинение АЧТВ; для уточнения диагноза проводится определение концентрации в сыворотке крови отдельных факторов свертывания. Дифференциальная диагностика проводится в первую очередь с болезнью Виллебранда, поскольку фактор фон Виллебранда служит носителем для фактора VIII и отсутствие этого фактора будет сопровождаться низкой активностью фактора VIII. Основным принципом лечения – введение дефицитного фактора свертывания с целью повышения его концентрации в крови. Важная роль профилактической заместительной терапии заключается в предупреждении развития кровотечений и гемофилической артропатии. Осложнением заместительной терапии может быть появление антител (ингибитора) против факторов VIII или IX, которые специфически нейтрализуют прокоагулянтную активность факторов свертывания крови.

Ключевые слова: гемофилия, дефицит факторов свертывания крови, патология системы гемостаза, гемартрозы

HAEMOPHILIA: PATHOGENESIS, DIAGNOSIS, PRINCIPLES OF PATHOGENETIC THERAPY

Zaidullina A.V.¹, Sivakova L.V.^{1,2}, Gulyaeva I.L.¹

¹Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner, Perm;

²Perm State National Research University, Perm, e-mail: zaidullina.al@yandex.ru

Haemophilia is a hereditary X-linked recessive disease caused by a deficiency of coagulation factors. Sometimes haemophilia can be acquired. The most common types is haemophilia A associated with a deficiency of factor VIII. Deficiencies of coagulation factors (factor VIII and factor IX) leads to violation of the internal pathway of coagulation hemostasis. Because of this, the formation of thrombin is disrupted. The severity of the disease is determined by the level of coagulation factors concentration in the blood. Haemophilia manifests in a hematoma type of bleeding, which is characterized by haemarthrosis and haematomas. An important diagnostic criterion is the lengthening of the APTT. Determination of individual coagulation factors in the blood serum helps to clarify the diagnosis. Differential diagnostics is carried out with von Willebrand disease, since von Willebrand factor serves as a carrier for factor VIII and the absence of this factor will be accompanied by a decline in the factor VIII activity. The main principle of treatment is the use of a deficient coagulation factor in order to increase its concentration in the blood. An important role of preventive replacement therapy is prevent the development of bleeding and hemophilic arthropathy. A complication of replacement therapy may be the appearance of antibodies (inhibitor) against factors VIII or IX, which specifically neutralize the procoagulant activity of blood clotting factors.

Keywords: haemophilia, deficiency of coagulation factors, pathology of the hemostasis system, haemarthrosis

Гемофилия относится к патологии системы гемостаза и является наследственным X-сцепленным рецессивным заболеванием, обусловленным дефицитом факторов свертывающей системы крови (гемофилия А связана с дефицитом фактора VIII; гемофилия В – с дефицитом фактора IX). Гены, кодирующие факторы VIII и IX, расположены на X-хромосоме. Однако гемофилия может быть и спорадическим заболеванием. В этом случае наследственность у пациента не прослеживается. Это объясняется тем, что образование мутаций представляет непрерывный процесс, и часть лиц мужского

пола, больных гемофилией, имеют вновь мутировавший ген фактора VIII или фактора IX или получили вновь мутировавший ген от матери [1, с.18]. В большинстве случаев данным заболеванием страдают лица мужского пола. Гемофилия у лиц женского пола возможна в том случае, если отец – больной гемофилией, а мать – носительница гена гемофилии.

Также гемофилия может быть приобретенного характера; в этом случае патогенез обусловлен выработкой аутоантител к фактору свертывания VIII. К факторам, представляющим к её развитию, можно отне-

сти аутоиммунные заболевания (например, системная красная волчанка, аутоиммунная гемолитическая анемия), некоторые опухоли (хронический лимфолейкоз, эритромиелоз), сахарный диабет, бронхиальная астма, вирусные гепатиты и ряд других.

Цель исследования – изучить патогенез, диагностику и принципы патогенетической терапии гемофилии.

Материал и методы исследования

Материал и методы исследования: проанализированные различные научные литературные источники.

Результаты исследования и их обсуждение

Система гемостаза включает первичный сосудисто-тромбоцитарный гемостаз и коагуляционный – вторичный. Одной из главных задач системы гемостаза является защита от кровопотери – остановка кровотечения. При повреждении сосудистой стенки благодаря системе гемостаза осуществляется свертывание крови. Благодаря сосудисто-тромбоцитарному гемостазу, важную роль в осуществлении которого играют тромбоциты и эндотелий сосудов, образуется тромбоцитарный (белый) тромб. Тромбоцитарный тромб недостаточно прочен, его образования недостаточно для полной остановки кровотечения. Поэтому большое значение принадлежит также коагуляционному (вторичному) гемостазу.

Согласно «каскадной» модели свертывания крови, коагуляционный гемостаз включает «внешний» и «внутренний» пути активации тромбина. «Внешний» путь связан с поступлением в кровь тканевого тромбопластина. Внутренний механизм включает последовательную активацию факторов свертывания крови – XII, XI, IX, VIII, X. Таким образом, факторы VIIIa и IXa участвуют в активации фактора X, который играет важную роль в превращении протромбина в тромбин.

Фактор VIII – это гликопротеид, который вырабатывается в печени, селезенке, клетках эндотелия и лейкоцитах [2, с. 61]. Носителем для фактора VIII служит vWF – фактор фон Виллебранда. Благодаря связыванию этих факторов стабилизируется молекула фактора VIII и увеличивается время существования фактора VIII внутри сосуда. Фактор IX синтезируется в печени при участии витамина К.

При гемофилии страдает «внутренний» путь коагуляционного гемостаза. При дефиците факторов VIII или IX вследствие нарушения образования кровяного тромбопластина нарушается и образование тромбина

[3, с. 29]. В то же время тромбин выполняет много разнообразных функций, среди которых активация фибриногена и превращение его в фибрин; активация некоторых факторов свертывания (в частности V, VIII, XI); участие в отщеплении фактора VIII от белка-носителя фактора фон Виллебранда.

При этом большую роль играет концентрация факторов свертывания в плазме крови. Соответственно уровню дефицита VIII или IX факторов различают следующие степени тяжести гемофилии: тяжелая (менее 1 МЕ/дл), средней тяжести (1-5 МЕ/дл) и легкая (5-30 МЕ/дл). Чем меньше концентрация этих факторов в плазме крови, тем более будет выражен геморрагический синдром.

Геморрагический синдром протекает не одинаково при патологии сосудисто-тромбоцитарного и коагуляционного звена гемостаза. Повреждение кожи или слизистых при дефектах сосудисто-тромбоцитарного звена гемостаза сразу приводит к выраженному кровотечению. Так называемая «ранняя кровоточивость» характерна для тромбоцитопений и тромбоцитопатий. При гемофилии страдает коагуляционное звено гемостаза. При повреждении образуется первичный тромбоцитарный тромб, поэтому кровотечение в течение нескольких минут останавливается. Характерные для коагулопатий, в том числе, гемофилии нарушения со стороны коагуляционного гемостаза приводят к тому, что тромбоцитарные тромбы не будут связаны нитями фибрина; в течение двух часов эти тромбы разрушаются и кровотечение начинается снова. Таким образом, для гемофилии характерна так называемая «поздняя кровоточивость».

В случае тяжелой формы гемофилии первые признаки заболевания появляются чаще в возрасте 9 месяцев, при легкой форме – в возрасте 22 мес. [1, с. 48]. Характерен гематомный тип кровоточивости. Легкая форма заболевания проявляется кровотечениями, как правило, только при значительных травмах или обширных оперативных вмешательствах [4, с. 100]. Характерны продолжительные кровотечения при экстракции зуба, возможны желудочно-кишечные и почечные кровотечения. При гемофилии, особенно при тяжелых формах, очень высокая вероятность развития внутренних кровотечений. Гематомный тип кровоточивости характерен не только для наследственно обусловленной, но и для приобретенной гемофилии.

Выраженный дефицит VIII фактора при наследственной гемофилии сопровождается развитием гемартрозов и обшир-

ных гематом. В основном поражаются крупные суставы – локтевые, коленные и голеностопные. При повторных кровоизлияниях в суставы и в отсутствие своевременной заместительной терапии изменения в суставах могут носить необратимый характер, возможно формирование контрактур. При этом капсула сустава становится утолщенной и изменяет цвет под влиянием гемосидерина, который после разрушения гемоглобина поглощается капсулярными фагоцитами, придавая капсуле сустава характерный шоколадный цвет [1, с.52]. Дальнейшие воспалительные процессы в пораженном суставе сопровождаются выраженными фиброзными изменениями суставной капсулы и окружающих мягких тканей. Со временем хрящ становится менее прочным и под действием активных протеолитических ферментов разрушается. Выраженная деформация сустава сопровождается мышечной атрофией. Таким образом, итогом рецидивирующих гемартрозов является формирование хронического постгеморрагического синовита и гемофилической артропатии [5, с. 506]. В дальнейшем формируется деформирующий артроз с выраженным болевым синдромом. На рентгенограмме у пациентов выявляют сужение суставной щели, уплотнение суставной капсулы, явления остеопороза и другие нарушения. В отличие от наследственной гемофилии А, при приобретенной гемофилии гемартрозы встречаются редко.

Одним из заболеваний, требующих дифференциальной диагностики с гемофилией, является болезнь Виллебранда. Поскольку фактор фон Виллебранда служит носителем для фактора VIII, отсутствие фактора фон Виллебранда будет сопровождаться низкой активностью фактора VIII. Поэтому клинические проявления этих двух заболеваний могут быть сходными. И в том, и в другом случае могут быть рецидивирующие кровоизлияния в суставы. Но у пациентов с болезнью Виллебранда эти симптомы менее выражены, чем у больных гемофилией и сочетаются с кровотечениями по микроциркуляторному типу [6, с. 388]. При этом гемартрозы встречаются при болезни Виллебранда гораздо реже, чем при гемофилии. Кроме этого, при проведении дифференциальной диагностики важно учитывать, что болезнью Виллебранда достаточно часто страдают лица женского пола в отличие от гемофилии.

Обширные кровоизлияния при гемофилии в результате дефектов сдавливания могут приводить к поражению нервов с последующим парезом [1, с.51]. Наиболее опасным осложнением при гемофилии является вну-

тричерепная гематома, поэтому большую опасность при гемофилии представляют травмы головы. При гемофилии В клинические симптомы будут сходными, также характерны гематомы и гемартрозы, но встречаются они реже, чем при гемофилии А.

Гемофилию А и В очень сложно дифференцировать, ориентируясь только на клинику. Важное диагностическое значение принадлежит оценке состояния системы гемостаза с помощью гемостазиограммы. Так как механизмы сосудисто-тромбоцитарного гемостаза при гемофилии не нарушены, время кровотечения по Дьюку не изменено; количество тромбоцитов, как правило, в пределах нормы. При гемофилии удлинено время свертывания крови. Поскольку при гемофилии нарушается «внутренний» путь коагуляционного гемостаза, наблюдается удлинение АЧТВ (к удлинению АЧТВ приводит дефицит факторов свертывания «внутреннего» пути, в том числе факторов VIII и IX). Однако, удлинение АЧТВ может наблюдаться не только при гемофилии, но и при тяжелых формах болезни Виллебранда, а также на фоне гепаринотерапии, при наличии волчаночного антикоагулянта. Протромбиновое время используется для оценки «внешнего» пути свертывания второй фазы свертывания крови, поэтому при гемофилии этот показатель, как правило, находится в пределах нормы [7, с.248]. В дифференциально-диагностическом плане с болезнью Виллебранда важным является значительное увеличение времени кровотечения при этой патологии, а также происходит нарушение агрегации тромбоцитов с ристомицином, что не характерно для гемофилии А.

Для уточнения диагноза проводится определение концентрации в сыворотке крови отдельных факторов свертывания. При гемофилии А выявляется снижение концентрации фактора VIII, а при гемофилии В – фактора IX.

Важным методом диагностики, особенно пренатальной, является молекулярно-генетическое исследование. Методика выявления полиморфизма ДНК позволяет диагностировать нарушения генов факторов свертывания [8, с.213].

В случае приобретенной гемофилии А в гемостазиограмме также определяется удлинение АЧТВ и времени свертывания; показатели тромбинового и протромбинового времени, количество тромбоцитов сохраняются в пределах нормы. «Золотым стандартом» диагностики приобретенной гемофилии А следует считать снижение уровня фактора VIII и выявление его ингибитора [9, с. 75].

Основной принцип лечения гемофилии – заместительная терапия, то есть введение дефицитного фактора свертывания с целью повышения его концентрации в крови. Препараты для лечения гемофилии можно разделить на препараты, получаемые из плазмы доноров, и препараты, получаемые с помощью рекомбинантной ДНК-технологии [1, с.61]. Более распространены препараты, получаемые из плазмы доноров.

Заместительная терапия факторами свертывания крови может проводиться по требованию или с целью профилактики. В первом случае целью лечения является остановка кровотечения у больных гемофилией. Доза фактора свертывания, необходимая для лечения спонтанного кровотечения или для коррекции гемостаза при хирургическом вмешательстве, зависит от тяжести геморрагического синдрома [10, с.210]. Целью лечения профилактического является предупреждение кровотечений и развития гемофилической артропатии. Различают первичную и вторичную профилактику. Первичная профилактика начинается до появления признаков поражения суставов и их хронического воспаления. Вторичная профилактика проводится после развития повторных кровоизлияний в суставы.

Тяжелым осложнением заместительной терапии является появление антител (ингибитора) против факторов VIII или IX. Ингибитор – это поликлональное высокоаффинное IgG-антитело, которое специфически нейтрализует прокоагулянтную активность факторов свертывания крови [11, с.133]. К факторам риска появления ингибиторов относятся генетические факторы (семейный анамнез ингибитора, низкий уровень VIII фактора), а также возраст пациента (к группе наибольшего риска относятся дети раннего возраста), наличие инфекции или операции на момент первого введения фактора. В случае применения рекомбинантных препаратов фактора VIII имеется больший риск развития ингибиторной формы гемофилии А, поскольку рекомбинантные препараты обладают по сравнению с плазматическими гораздо более высокой аффинностью к фосфолипидам [1, с.87]. Активность ингибитора при наследственной гемофилии А находится в обратной корреляции с активностью фактора VIII, в то время как при приобретенной гемофилии А математической зависимости между активностью ингибитора и активностью фактора VIII нет.

Выводы. Таким образом, гемофилия – это наследственное X-сцепленное рецессивное заболевание, обусловленное дефицитом факторов свертывающей системы

крови; в некоторых случаях может быть приобретенного характера. При гемофилии нарушается «внутренний» путь коагуляционного гемостаза, что в конечном итоге приводит к нарушению образования тромбина. Степень тяжести заболевания зависит от степени снижения концентрации факторов свертывания в плазме крови. Вследствие нарушения коагуляционного гемостаза для гемофилии характерна «поздняя кровоточивость»; тип кровоточивости – гематомный. Важным диагностическим критерием является удлинение АЧТВ; для уточнения диагноза проводится определение концентрации в сыворотке крови отдельных факторов свертывания. Основным принципом лечения – заместительная терапия, которая проводится по требованию или с целью профилактики. Профилактическое введение дефицитного фактора свертывания крови направлено на предупреждение развития кровотечений и гемофилической артропатии, что значительно повышает качество жизни пациентов.

Список литературы

1. Румянцев А.Г., Румянцев С.А., Чернов В.М. Гемофилия в практике врачей различных специальностей: руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. 132 с.
2. Сусликова М.И., Губина М.И., Александров С.Г., Булнаева А.Ф. Избранные вопросы физиологии крови: учебное пособие. Иркутск: ИГМУ, 2021. 102 с.
3. Порядин Г.В. Патфизиология системы гемостаза: методические разработки для самостоятельной работы студентов лечебного и педиатрического факультетов. М.: РГМУ, 2013. 38 с.
4. Леонова Е.В., Чантурия А.В., Висмонт Ф.И. Патфизиология системы крови: учебное пособие. Минск: БГМУ, 2009. 128 с.
5. Шпилевский И.Э., Волкова Л.И., Малюк Б.В. Профилактика и лечение гемофилической артропатии // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2019. Т. 17. № 5. С. 506-511. DOI: 10.25298/2221-8785-2019-17-5-506-511.
6. Давыдкин И.Л., Шукин Ю.В. Поликлиническая терапия: учебник, 2-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. 388 с.
7. Черешнев В.А., Шилов Ю.И., Черешнева Е.И., Самоделькин Е.И., Гаврилова Т.В., Гусев Е.Ю., Гуляева И.Н. Экспериментальные модели в патологии: учебник. Пермь: Перм. гос. ун-т, 2011. 267 с.
8. Сараева Н.О. Гематология: учебное пособие, 2-е изд., перераб. Иркутск: ИГМУ, 2015. 244 с.
9. Барламов П.Н., Васильева Э.Р., Голубева М.Е. Описание случая приобретенной гемофилии. // Клиницист. 2019. Т. 13. № 3-4. С. 74-77. DOI: 10.17650/1818-8338-2019-13-3-4-74-77.
10. Волкова С.А., Боровков Н.Н. Основы клинической гематологии: учебное пособие. Н. Новгород: Издательство Нижегородской гос. медицинской академии, 2013. 400 с.
11. Флоринский Д.Б., Жарков П.А. Современные подходы к лечению гемофилии // Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии, 2020. Т. 19. № 3. 131-138 с. DOI: 10.24287/1726-1708-2020-19-3-131-138.

УДК 616.988

ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ НА ФОНЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ

Золотарева Ю.А., Мокашева Ек.Н.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко»
Минздрава РФ, Воронеж, e-mail: Ale.corn21@mail.ru

В современном мире имеется множество опасных для здоровья заболеваний и не так давно в этот перечень болезней была внесена и коронавирусная инфекция, обнаруженная в декабре 2019 года в городе Ухань. Она поражает население в разной степени, в независимости от пола, возраста и других факторов. Особенного внимания требует протекание коронавирусной инфекции у пациентов с коморбидной патологией. Основная группа факторов риска летального исхода включает: принадлежность к старшей возрастной группе, наличие хронических болезней почек, печени, ХОБЛ. Согласно последним данным, предполагается, что коинфекция является сопутствующей коронавирусу, который позволил выявить скрытые случаи туберкулеза. Ряд авторов отмечает, что при хроническом алкогольном отравлении образуется дефицит цинка, что влечет угнетение иммунной системы организма за счет уменьшения функциональной активности антивирусных белков, а, следовательно, к несостоятельности организма противостоять вирусу SARS-CoV-2. Для такого хронического заболевания, как сахарный диабет, характерными стали показатели высокой летальности при течении болезни COVID-19. Возникает ослабление иммунного ответа на бактериальные и вирусные агенты, что способствует развитию инфекций, включая легочные. Пациент, заболевший коронавирусной инфекцией в результате уже имеющегося сниженного иммунитета, подвергается цитокиновому шторму.

Ключевые слова: коронавирусная инфекция, сочетанная патология, коморбидность, алкоголизм, гепатит, туберкулез

FEATURES OF THE COURSE OF CORONAVIRUS INFECTION AGAINST THE BACKGROUND OF CHRONIC PATHOLOGY

Zolotareva Yu.A., Mokasheva Ek.N.

Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko Ministry of Health
of the Russian Federation, Voronezh, e-mail: Ale.corn21@mail.ru

In the modern world, there are many diseases dangerous to health, and not so long ago, a coronavirus infection, discovered in December 2019 in the city of Wuhan, was included in this list of diseases. It affects the population to varying degrees, regardless of gender, age and other factors. The course of coronavirus infection in patients with comorbid pathology requires special attention. The main group of risk factors for death includes: belonging to an older age group, the presence of chronic kidney and liver diseases, COPD. According to the latest data, it is assumed that the coinfection is concomitant with the coronavirus, which made it possible to identify hidden cases of tuberculosis. A number of authors note that in chronic alcohol poisoning, zinc deficiency is formed, which leads to suppression of the body's immune system due to a decrease in the functional activity of antiviral proteins, and, consequently, to the body's inability to resist the SARS-CoV-2 virus. For such a chronic disease as diabetes mellitus, high mortality rates in the course of the COVID-19 disease have become characteristic. There is a weakening of the immune response to bacterial and viral agents, which contributes to the development of infections, including lung infections. A patient who becomes ill with a coronavirus infection as a result of an already existing reduced immunity is exposed to a cytokine storm.

Keywords: coronavirus infection, comorbidity, comorbidity, alcoholism, hepatitis, tuberculosis

В современном мире имеется множество опасных для здоровья заболеваний и не так давно в этот перечень болезней была внесена и коронавирусная инфекция, обнаруженная в декабре 2019 года в городе Ухань. Она поражает население в разной степени, в независимости от пола, возраста и других факторов. Коронавирусная инфекция COVID-19 – это заболевание инфекционной природы, вызванное вирусом SARS-CoV-2. Протекание инфекции чаще всего начинается с поражения верхних дыхательных путей, когда пациенты страдают от сухого кашля. В некоторых случаях затрагивается желудочно-кишечный тракт, что может проявляться диареей. Данное явление обусловлено влиянием вируса на рецепторы,

находящиеся в различных отделах тканей и органов.

Наличие хронической патологии может негативно влиять на течение коронавирусной инфекции. В то же время сам COVID-19 может выступать причиной осложнений уже имеющейся у пациентов патологии. Стоит обращать особое внимание на подобных пациентов, так как своевременная профилактика может значительно снизить процент летальности среди данной группы больных.

Появление коронавирусной инфекции поставило ряд вопросов перед современной медициной, такие как повышение применения дистанционной медицины, соблюдение множества противоэпидемических меро-

приятий и необходимость передислокации медицинских сотрудников.

Цель исследования – провести анализ литературных источников, в которых встречается описание особенностей протекания коронавирусной инфекции у пациентов с хронической патологией внутренних органов.

Материалы и методы исследования

Изучены данные научных статей, в которых описаны особенности патогенеза COVID-2019 при такой хронической коморбидной патологии, как сахарный диабет, алкоголизм, туберкулез и гепатит.

Результаты исследования и их обсуждение

Вирулентность вируса реализуется через ряд последовательных процессов взаимодействия вирусных клеток с клетками и тканями организма. Белок S, находящийся на внешней поверхности мембраны SARS-CoV-2, играет важную роль в прикреплении, слиянии и проникновении вируса в клетку. Этот белок взаимодействует с рецепторами ангиотензин-превращающего фермента 2 (АПФ2). АПФ2, экспрессируется в альвеолярных клетках 2-го порядка. Концентрация АПФ2 в фиброзной ткани значительно выше, чем в эпителиальных клетках легких. Так же, в результате исследований, была выявлена высокая экспрессия рецепторов в желудочно-кишечном тракте, слизистой оболочке носа и рта. В печени экспрессия рецепторов АПФ2 чаще происходит в эндотелиальном слое мелких кровеносных сосудов и в холангиоцитах. Уровень экспрессии АПФ2 в печени сопоставим с уровнем в альвеолоцитах 2-го порядка, что делает печень одним из первичных органов мишени [1].

У большинства людей, инфицированных COVID-2019, болезнь протекает в легкой или средней форме тяжести, что, как правило, не требуют срочной госпитализации. Наиболее опасной формой течения заболевания является тяжелая. При данной форме диагностируется отек легких, впоследствии приводящий к необходимости подключать больного к ИВЛ. Помимо этого, данная форма инфекции может быть причиной осложнений или летального исхода.

Сама инфекция наряду с другими хроническими заболеваниями поспособствовала снижению их длительного развития и повысила летальность. Эпидемия COVID-2019, по данным института Дж. Хопкинса, унесла за первый год своего существования более 2-х млн человеческих жизней, в связи с этим основные силы здравоохранения были направлены на борьбу с COVID-19 [2].

Особенного внимания требует протекание коронавирусной инфекции у пациентов с коморбидной патологией. Основная группа факторов риска летального исхода включает: принадлежность к старшей возрастной группе, наличие хронических болезней почек, печени, ХОБЛ и др. При этом следует отметить, что достоверно значимого влияния COVID-19 на хронические заболевания печени выявлено не было. У больных отмечается склонность к усиленному повреждению печени, что, возможно, связано с репликацией вируса гепатитов В и С. Так же были зафиксированы случаи возникновения острого гепатита на фоне инфекционного поражения. В работах Ильченко Л.Ю. и коллег, предоставлен клинический пример пациентки с метаболическими нарушениями, которые привели к потемнению мочи. На момент обследования, анализы показывали гиперферментемию, то есть начальную стадию повреждения клеток, при которой увеличивается уровень выходящих в кровь растворимых ферментов (повышенный уровень АсАТ и АлАТ). При этом наблюдался нормальный уровень билирубина, снижение альбуминов (до 31 г/л) и повышение уровня железа (6606 нг/мл). Маркеров, ответственных за инфицирование вирусами гепатита обнаружено не было. На второй день инфицирования вирусами было подтверждено маркерами РНК SARS-CoV-2. Через неделю пациентка не нуждалась в дальнейшем лечении и была выписана с удовлетворительными анализами. В результате наблюдения, признаки безжелтушного гепатита не отмечались, в связи с чем был сделан вывод, что вызванный случай острого гепатита был связан с COVID-19 [3,4].

В своем исследовании Ахмедов В.А. показал воздействие препаратов, направленных против COVID-19, на лекарственно-индуцированное поражение печени. Исследование предполагало применение на первые сроки антибиотиков и противовирусных препаратов, показавшие малую клиническую эффективность и высокую гепатотоксичность при лечении. Такой эффект может наблюдаться вследствие снижения уровня аминотрансфераз во время стадии реконвалесценции. В более поздние сроки применение иммуносупрессивных препаратов при аутоиммунных заболеваниях печени оказывали защитное влияние на организм [5].

Следует отметить, что применение гидроксихлорохина или хлорохина эффективно сказывается на лечении коронавирусной инфекции. В основе механизма действия гидроксихлорохина лежит активация вро-

денного иммунитета, одной из функций которого является снижение кислотности в эндосомах, тем самым предотвращается проникновение вируса в клетку. Помимо этого, гидроксихлорохин образует ионные каналы, способствующие проникновению ионов цинка в клетку, которые активируют противовирусные белки, способные разрушать РНК вирусов. В связи с этим, данный препарат в подавляющем большинстве случаев применяется с добавлением цинка. Терапия гидроксихлорохином не связана с нарушениями функции печени и является крайне редкой причиной клинически выраженного острого токсического гепатита. Гепатотоксическое действие гидроксихлорохина оказывает повреждающее воздействие на печень при использовании его в больших дозах при лечении коронавируса. В литературе имеются случаи применения дексаметазона в лечении пациентов с тяжелой формой COVID-19. Дексаметазон является синтетическим аналогом глюкокортикостероидов (ГКС). Препарат оказывает противовоспалительное и иммунодепрессивное действие, влияя на все фазы воспаления и вызывая инволюцию лимфоидной ткани и лимфопению. Механизм его действия связан со свойствами ГКС блокировать синтез провоспалительных медиаторов. В свою очередь, увеличение в крови медиаторов неблагоприятно сказывается на течение болезни. При длительном приеме и высоких дозах глюкокортикоидов развиваются многочисленные неблагоприятные побочные эффекты, в том числе и поражение печени. Важным осложнением такой терапии является активизация существующего хронического вирусного гепатита В, так как индуцируется повышение репликации вируса гепатита. В сущности, мы будем наблюдать потенцирующее токсическое действие лекарственных препаратов на изначально существующие хронические заболевания печени [6].

Непрекращающаяся пандемия является основной причиной социально-экономического и демографического упадка в ряде стран. Что, в свою очередь, явилось источником роста количества депрессивных расстройств среди граждан, и в результате чего, приводит к всплеску преждевременной смертности населения в странах, подверженных пандемии. Негативные социально-экономические последствия COVID-19 явились причиной возросших показателей алкоголизма и самоубийств. Алкоголизм – это хроническое заболевание, характеризующееся возникновением пристрастия к употреблению алкогольной продукции, с последующем возникновени-

ем психической и физической зависимости. Основным органом поражения в результате длительного употребления алкогольной продукции являются печень.

Проблема хронического поражения печени является одной из основных в гастроэнтерологии. Как было ранее сказано, гидроксихлорохин чаще применяют с добавлением цинка для образования противовирусных белков и разрушения вирусной РНК. При длительном приеме этанола снижается содержание цинка в крови. В связи с этим, происходит снижение эффективности применяемой терапии. Из литературы известно, что развитие хронической алкогольной интоксикации связано с потерей микроэлемента цинка в органах, что может являться причиной нарушения активности и функциональной деятельности многих ферментов, отвечающих за метаболизм этанола. Недостаток цинка может вызвать метаболические сдвиги, связанные с изменениями внутримолекулярных систем, регуляция которых зависит от этого катиона. Иными словами, при хроническом алкогольном отравлении образуется дефицит цинка, что влечет угнетение иммунной системы организма за счет уменьшения функциональной активности противовирусных белков, а, следовательно, к несостоятельности организма противостоять вирусу SARS-CoV-2 [7].

Известно, что наиболее распространенным клиническим проявлением инфекции COVID-2019 является пневмония и ее частный случай – респираторный дистресс-синдром. Так, пневмония, при наличии у пациентов алкоголизма или хронической алкогольной интоксикации (ХАИ), носит более острый характер и указывается при заключении диагноза как осложнение. При этом, как правило, пневмония числится как основное заболевание, а другие поражения органов указываются как сопутствующие заболевания. При проведении терапии в случаях тяжелого течения коронавирусной инфекции, зачастую упускается из виду сопутствующие заболевания ХАИ, что может приводить к неэффективности лечения и являться причиной летального исхода. Пневмония при ХАИ имеет ряд особенностей, включающих: преобладание симптомов общей интоксикации с признаками нарушения функций ЦНС, неотчетливость клинических проявлений и спутанность сознания. Из анамнестических и клинических данных больницы КБСМП г. Смоленска на долю пневмонии, как основного заболевания и с сопутствующим в виде хронической алкогольной интоксикации, приходится 53% смертности (75 человек) из 141. Так же хрониче-

ская алкогольная интоксикация являлась в 41% – основным заболеванием, а пневмония как осложнение алкоголизма [8].

Как уже говорилось, COVID-2019 вызывает нарушение функциональной активности печени, что проявляется в цитотоксичности, вызываемой в результате формирования гипоксии и воспалительного процесса, обусловленный иммуноопосредованным поражением печени. При ковиде происходит увеличение следующих печеночных ферментов: аспартатаминотрансферазы (АсАТ), аланинаминотрансферазы (АлАТ), щелочной фосфатазы (ЩФ) и повышение общего билирубина. Как один из признаков токсического поражения печени, можно рассматривать увеличение АлАТ и АсАТ в плазме крови, что зависит от длительности употребления этанола. Такую ферментную учитывают, с точки зрения не цитолитического, а метаболического смысла, так как активация АлАТ является следствием углеводного и аминокислотного обмена. Так же, в исследованиях Лелевича В.В. была выяснена взаимосвязь употребления алкоголя и факта наличия в крови щелочной фосфатазы. ЩФ имеет 4 изофермента, но в диагностических целях используются печеночная и костная формы. Изменение активности этого фермента наблюдается раньше, чем появление АлАТ и АсАТ и является первичным признаком заболевания печени. Нарушения в биохимических показателях у пациентов с коронавирусом связаны с дисфункцией холангиоцитов, лекарственной гепатотоксичностью и воспалительными реакциями, влияющие на печень. Иммуноопосредованное повреждение связано с активацией макрофагов и цитокиновым штормом COVID-19, который характеризуется повышением биомаркеров воспаления: С-реактивного белка, сывороточного ферритина, ЛДГ [9].

В связи с инфекционной вспышкой COVID-2019, произошел сбой в работе противотуберкулезных служб. Шок, вызванный коронавирусной инфекцией, на незначительное время снизил раннюю диагностику туберкулеза, что повлияло на увеличение его распространения, и, следовательно смертности. Так, в период пандемии диагностика туберкулеза ЦНС сократилась вдвое (до 45,9%), а число иных локализаций болезни возросло на 55,3%. У трети больных туберкулезом и коронавирусной инфекцией, исходно был диагностирован COVID-2019, с последующим выявлением туберкулеза. Согласно последним данным, предполагается, что коинфекция является сопутствующей коронавирусу, который позволил выявить скрытые случаи

туберкулеза. В результате можно прийти к выводу, что между этими двумя заболеваниями корреляции обнаружено не было.

Наиболее значительными проблемами в борьбе с COVID-2019 являются, в первую очередь, способность туберкулеза маскироваться под пневмонию вирусного генеза. Во вторую очередь, угрозой представляет сама инфекция и применение иммуномодуляторов, которые, возможно, влияют на реактивацию латентного туберкулеза. Более того, в следствии первично возникшего туберкулеза, у пациентов повышается риск возникновения тяжелой формы COVID-19, в связи с ранними изменениями паренхимы легких, образуются очаги и инфильтраты от 0,5 до 2 см. В своем исследовании, Кульчавеня Е.В. микроскопически выявляла сформированные туберкулезные гранулы с казеозным некрозом. Так же в рамках исследования отмечалась схожая с COVID-19 клеточная картина. Периваскулярно отмечалось явление васкулитов, воспалительно-клеточной реакции, представленных скоплением макрофагов и лимфоидных клеток. Кроме того, была зафиксирована активация механизма повреждения эндотелия микрососудистого русла за счёт скопления нейтрофилов на внутренней поверхности капиллярной стенки и их приклеивания к эндотелиальным клеткам. В результате наступало сокращение эндотелия и образование щелей, через которые выходят нейтрофилы. За счет своих протеолитических ферментов они начинали вызывать повреждения этого самого эндотелия, вплоть до базальной мембраны. Иными словами, происходило повышение проницаемости микрососудов в результате чего усиливался переход жидкости, содержащей нейтрофилы, моноциты и лейкоциты из сосудов в интерстициальную ткань – развивался интерстициальный и альвеолярный отек [10, 11].

В равной степени, но не связанной между собой одномоментным течением остро-прогрессирующая форма туберкулеза и COVID-19, дает широко выраженное диффузно-альвеолярное повреждение (ДАП) с наличием в просвете альвеол макрофагов и гиалиновых мембран. Быстрота развития признаков ДАП при туберкулезе, связана, во-первых, с кратковременным протеканием болезни, а во-вторых, с влиянием инфекции, усугубляющей токсический эффект на эндотелий сосудов [12].

Для такого хронического заболевания, как сахарный диабет (СД), характерными стали показатели высокой летальности при течении болезни COVID-19. Сахарный диабет – это эндокринное за-

болевание, характеризующееся хроническим повышением уровня сахара в крови вследствие абсолютного или относительного дефицита инсулина. Среди осложнений этого неинфекционного заболевания является диабетическая болезнь почек (ДБП). По некоторым данным, госпитализация с COVID-19 у больных СД достигает 35,5%. Такая высокая уязвимость этого контингента людей связана с особенностями течения СД. Ведущую роль играет инсулинорезистентность и гипергликемия. Возникает ослабление иммунного ответа на бактериальные и вирусные агенты, что способствует развитию инфекций, включая легочные. Пациент, заболевший коронавирусной инфекцией в результате уже имеющегося сниженного иммунитета, подвергается цитокиновому шторму. Это системная гипервоспалительная реакция, связанная с активацией тучных клеток, макрофагов и лейкоцитов, а также с высвобождением провоспалительных цитокинов. Большая концентрация медиаторов может привести к альтерации гематоэнцефалического барьера к нервно-психическим расстройствам. Геном SARS-CoV-2 имеет высокий аффинитет к рецепторам больных, у которых более выраженная экспрессия рецепторов ангиотензин-превращающего фермента 2. Вследствие чего вирус беспрепятственно попадает в организм и поражает органы-мишени. Именно поэтому, сахарный диабет является одним из предикторов неблагоприятного исхода инфекции COVID-19 [13,14].

Течение коронавирусной инфекции у ВИЧ-инфицированных имеет ряд особенностей. Ряд авторов подчеркивает важность правильной дифференциальной диагностики, так как при наличии COVID-19 на фоне иммунодефицита существует вероятность пропустить другие интерстициальные пневмонии, такие как пневмоцистная, которая порой развивается при сниженном иммунитете [15].

Также неблагоприятным фактором может выступать старческий возраст и другая хроническая патология помимо ВИЧ-инфекции. Несвоевременная диагностика и отсутствие правильной фармакотерапии в период эпидемии коронавирусной инфекции может оказать пагубное воздействие на данную группу больных и привести к повышению летальности, так как возможно некоторое ограничение доступа к квалифицированной медицинской помощи в связи с передислокацией медицинских сотрудников. В этом случае предлагают использовать дистанционную медицину, которая может позволить отслеживать состояние таких

больных без повышения риска их инфицирования COVID-19 [16].

Также в своих исследованиях ученые отмечают и обратный факт: во время эпидемии коронавирусной инфекции не стоит забывать и про пандемию ВИЧ-инфекции, которая может осложняться вирусными пневмониями, которые в последнее время часто принимают за осложнение COVID-19 [17].

Заключение

Коронавирусная инфекция имеет особенности течения при сочетанной хронической патологии внутренних органов. Особое внимание обращает на себя повышение летальности среди пациентов, страдающими такими заболеваниями, как сахарный диабет, алкоголизм, вирусные гепатиты и хроническая болезнь почек. Для предотвращения возможных осложнений среди данной группы пациентов необходимо проводить всевозможные превентивные меры, такие как вакцинация, своевременная диагностика и рациональная фармакотерапия. Своевременная информированность и доступ подобных больных к квалифицированной помощи позволит снизить риски возможных осложнений и процент летальности.

Список литературы

1. Сабиров И.С., Муркамилов И.Т., Фомин В.В. Гепатобилиарная система и новая коронавирусная инфекция (COVID-19) // The Scientific Heritage. 2020. № 49. С. 49-58.
2. Суюндиков И.К. Болезни общества как социальная проблема // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2017. № 6. С. 925-926.
3. Ильченко Л.Ю., Никитин И.Г., Федоров И.Г. Covid-19 и поражение печени // Архив внутренней медицины. 2020. № 3. С. 188-197.
4. Савостьянов В.В. Особенности клинического течения COVID-19 // Научный журнал. 2020. № 4. С. 69-71.
5. Ахмедов В.А., Бикбаева Г.Р., Хомутова Е.Ю. Особенности состояния печени на фоне новой инфекции COVID-19 // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2021. № 3. С. 343-348.
6. Бондаренко А.Л. Современные проявления вирусного гепатита А // Журнал инфектологии. 2021. № 1. С. 20-21.
7. Самандаров Н.Ю., Рузиева С., Мирзоева Н., Ганиев Х.А., Махамова Б.Х., Давлатова Г.Х., Самандаров А.Ю. Содержаний микроэлементов и макроэлементов в сыворотке крови условиях развития хронической алкогольной интоксикации // Colloquium-journal. 2019. № 24. С. 69-70.
8. Королева Е.В., Костенко О.В. Хроническая алкогольная интоксикация и развитие неблагоприятных исходов у больных пневмонией многопрофильного городского стационара // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2011 № 1. С. 127-129.
9. Лелевич В.В., Леднева И.О., Лелевич С.В. Метаболические эффекты хронической алкогольной интоксикации // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2017. № С. 310-314.
10. Кульчавеня Е. В. Внелегочный туберкулез во время пандемии covid-19: особенности выявления и течения // Consilium Medicum. 2021. № 7. С. 585-589.

11. Ерохин В.В. Молекулярные, субклеточные и клеточные механизмы патогенеза туберкулезного воспаления легких // Саратовский научно-медицинский журнал. 2009. № 2. С. 267-269.
12. Михайловский А.М., Лепеха Л.Н. Диффузное альвеолярное повреждение у больных с остро прогрессирующими формами туберкулеза на поздних стадиях ВИЧ-инфекции // Туберкулез и болезни легких. 2015. № 5. С. 119-120.
13. Хасанова Д.Р., Житкова Ю.В., Васкаева Г.Р. Постковидный синдром: обзор знаний о патогенезе, нейропсихиатрических проявлениях и перспективах лечения // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика, 2021 № 3. С. 93-98.
14. Зельгын-Абрамов Е.М., Лысенко М.А., Фролова Н.Ф., Маркова Т.Н., Белавина Н.И., Клочкова Н.Н., Кондрашкина С.В., Исахов Р.Т., Ушакова А.И. Факторы риска неблагоприятного прогноза covid-19 и опыт применения тоцилизумаба у пациентов на программном гемодиализе в исходе диабетической болезни почек // Сахарный диабет. 2021. № 1. С. 17-31.
15. Аверьянов А.В., Сотникова А.Г., Лесняк В. Н. Пневмоцистная пневмония, мимикрирующая под COVID-19 // Клиническая практика. 2020. № 2. С. 87-92.
16. Османова А.С., Даниялова П.М., Магомедов А.М., Алиева К.Г., Ибрагимова Э.С. Актуальные вопросы переносимости коронавирусной инфекции вич-инфицированными // Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования. 2021. № 3. С. 30-34.
17. Оспанбекова Н.К., Сулейменова З.И., Дмитровский А.М., Оспанбекова А.К., Доскожаева С.Т. случай рецидивирующей пневмонии, обусловленной ВИЧ-ассоциированными инфекциями во время пандемии covid-19 // Sciences of Europe. 2021. № 82 2021. С. 39-42.

УДК 616.8-009.836-053

ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НЕВРОТИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ И ИНСОМНИИ ПРИ КОМОРБИДНОЙ ПАТОЛОГИИ

Сазонов П.А., Дубовская А.Ю., Мокашева Ев.Н., Мокашева Ек.Н.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко»
Минздрава РФ, Воронеж, e-mail: sazonov36rus@gmail.com*

Одной из множественных проблем, имеющих актуальность в области современной медицины, является невротическое расстройство, приводящее к бессоннице. На данный момент все больше внимания уделяется гендерным особенностям в патологии различных органов и систем человека. Также возрастает интерес к явлению коморбидности. Поэтому вопрос изучения полового деморфизма невротических расстройств и бессонницы на фоне сочетанных заболеваний является актуальной темой для научных исследований. В анкетировании приняли участие 107 человек, которых поделили на 2 группы в зависимости от пола. Опрошенным было предложено ответить на вопросы двух тестов. Первым является методика экспресс-диагностики невроза К. Хека и Х. Хесса, вторым – опросник для оценки тяжести бессонницы (ISI). Также участникам анкетирования необходимо было указать наличие или отсутствие хронических заболеваний разных систем органов. Было выявлено, что больше предрасположены к формированию невротических болезней и бессоннице опрошенные женского пола. Однако самыми распространенными хроническими заболеваниями среди женского и мужского пола являются болезни нервной системы. Опрошенные женского пола чаще отмечали у себя наличие заболеваний опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы. Анкетированные мужского пола чаще указывали наличие в анамнезе хронической патологии органов дыхания.

Ключевые слова: невротические расстройства, инсомния, методика экспресс – диагностики невроза К. Хека и Х. Хесса, опросник для оценки тяжести бессонницы, гендер

GENDER FEATURES OF NEUROTIC DISORDERS AND INSOMNIA IN COMORBID PATHOLOGY

Sazonov P.A., Dubovskaya A.Yu., Mokasheva Ev.N., Mokasheva Ek.N.

*«Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko» Ministry of Health
of the Russian Federation, Voronezh, e-mail: sazonov36rus@gmail.com*

One of the multiple problems that are relevant in the field of modern medicine is a neurotic disorder that leads to insomnia. At the moment, more and more attention is being paid to gender peculiarities in the pathology of various human organs and systems. There is also an increasing interest in the phenomenon of comorbidity. Therefore, the issue of studying the sexual demorphism of neurotic disorders and insomnia against the background of combined diseases is an urgent topic for scientific research. 107 people took part in the survey, who were divided into 2 groups depending on gender. The respondents were asked to answer the questions of two tests. The first is the technique of express diagnosis of neurosis by K. Heck and H. Hess. The second is a questionnaire for assessing the severity of insomnia (ISI). Also, the survey participants had to indicate the presence or absence of chronic diseases of different organ systems. It was revealed that female respondents were more predisposed to the formation of neurotic diseases and insomnia. However, the most common chronic diseases among women and men are diseases of the nervous system. Female respondents more often noted the presence of diseases of the musculoskeletal system and cardiovascular system. Male respondents more often indicated the presence of a history of chronic pathology of the respiratory system.

Keywords: neurotic disorders, insomnia, the technique of express diagnosis of neurosis K. Heck and H. Hessa, Insomnia Severity Index (ISI), gender

Одной из множественных проблем, имеющих актуальность в области современной медицины, является невротическое расстройство, приводящее к бессоннице. Непрерывно ускоряющийся темп жизни и социальная нестабильность приводят в последнее десятилетие к нарушению функционирования личности в окружающем мире, что проявляется увеличением числа расстройств функционального спектра. Все чаще мы сталкиваемся с нарушениями движений, памяти, зрения конверсионного характера, что создает значительные трудности для диагностики и терапии таких больных, а также увеличивает сроки нетрудоспособности пациентов и материальные затраты государства на их лечение. В плане диагностики необходимо

учитывать анамнестические сведения, коморбидные черты личности и ее функционирование в окружающей социальной среде, особенности возникновения и развития неврологических нарушений (двигательных, чувствительных, зрительных) [1].

На данный момент бессонница (инсомния) характеризуется различными нарушениями, которые сопровождаются проблемным засыпанием и нарушением глубины сна. Симптомами этой болезни являются: невозможность заснуть в течение длительного времени, отсутствие сна в ночное время и частые пробуждения, после которых сложно заснуть [2].

Инсомния приводит к сбоям в работе центральной нервной системы. У человека

падает работоспособность, повышается раздражительность, и нередко могут развиваться депрессивные состояния, которые потом переходят в невротические расстройства.

Расстройства невротического характера – это заболевания, формирующиеся под влиянием психогенных факторов, разнообразного клинического течения. Они не изменяют личность человека и осведомленность о болезни, нарушают только отдельные области когнитивных процессов. Данные расстройства не сопровождаются грубыми нарушениями поведения и острым искажением восприятия реального мира, то есть психотическими явлениями, но могут снизить качество жизни.

Этиология невротических расстройств обусловлена психическими травмами, так или иначе под воздействием которых человеческая центральная нервная система в области коры головного мозга будет перегружаться процессами возбуждения и торможения [3].

В развитии неврозов большую роль играет конституция и наследственность. Считается, что чаще страдают от данной патологии люди астенического типа телосложения, а также лица женского пола старше 20 лет. Способствует невротическим заболеваниям наличие соматических болезней, которые сформировались после инфекционного процесса или продолжительного стресса [4].

В патогенезе неврозов также имеют значение нарушения в обмене нейромедиаторов, в первую очередь катехоламинов. Невроз может сформироваться в результате длительного стресса или при депрессии, которые в дальнейшем могут привести к бессоннице. Это связывают с тем, что в крови увеличивается уровень катехоламинов.

Тревожно-фобические расстройства сопровождаются страхом, следовательно, и повышением уровня адреналина в крови. При истерических расстройствах выделяется больше норадреналина. Постепенно наступает истощение симпатoadренальной и гипофизарно-надпочечниковой систем, выявляются нарушения в обмене глюкокортикоидов. Одной из форм невротических расстройств является также неврастения. Повышенная утомляемость, слабость, раздражительность, тревожные сновидения, головная боль, частые симптомы у больных с подобной патологией. Слабость и быстрая утомляемость могут сопровождаться сонливостью в дневное время, в то время как ночью беспокоит бессонница. Головные боли разной локализации и интенсивности, часто возникают на фоне умственной нагрузки. Неврастении часто сопутствуют

самые разнообразные жалобы (сердцебиение, нарушение аппетита, головные боли). Данную форму невротического расстройства следует дифференцировать с соматической патологией.

При установке диагноза, необходимо учитывать нижеприведенные виды невротических расстройств. Признаком тревожно-фобических болезней выступает резкое повышение тревожности и появление страха. Имеют место быть также и обсессивно-компульсивные расстройства, основным симптомом которых является появление навязчивых идей и действий. Часто встречаются астенические расстройства, характеризующиеся синдромом хронической усталости. Признаками в данном случае выступает общая слабость, лабильность настроения, дневная сонливость. Нельзя забывать и про соматоформный вид расстройств, клинически схожий с соматическими, но не предполагающий физической основы. Также необходимо отметить расстройства диссоциативного характера, которые подразумевают нарушения ощущений и двигательной функции. Ранее эти заболевания относились к истерическим неврозам [4].

При описании классификации и клинических проявлений невротических расстройств в первую очередь упоминаются различные страхи. Так называются фобии, которые проявляются по-разному: страх выступления перед публикой, или, например, боязнь толпы, замкнутого пространства или открытых пространств [5]. Существуют панические атаки и приступы паники, которые начинаются, как правило, внезапно и достигают пикового состояния достаточно быстро. Характерные симптомы включают болевые ощущения в области грудной клетки, головокружение, дрожь и ощущение удушья. В классификацию входят беспокойство и тревожность – отрицательные эмоциональные переживания, а также склонность постоянно ожидать чего-то негативного и опасного. Эпизодам тревожного расстройства часто сопутствует депрессия. Среди клинических проявлений невротических расстройств часто встречается такое явление, как навязчивые мысли, которые не дают покоя. При этом сложно переключить внимание на другие объекты. Также в классификацию включают идеи, в том числе и образы, которые постоянно фиксируются в сознании человека. Они различаются по содержанию, но всегда болезненны, и человек пытается им сопротивляться. Имеют место быть и действия компульсивного характера, представляющие из себя стереотипные действия, кото-

рые носят тягостный характер для человека. Одним из критериев невротических расстройств служит подверженность исключительным стрессорам: психическим, физическим и социальным. Это может быть травмирующий опыт (например, стихийное бедствие), который серьезно угрожает физической, эмоциональной или социальной целостности человека и требует от него адаптации к новым обстоятельствам. Встречаются «переживания» стрессового воздействия. Индивид каждый раз, снова и снова, вспоминает событие травмирующего характера и переживает данное событие вновь. Для некоторых людей характерно избегание стрессовых обстоятельств и ситуаций, которые напоминают человеку о травмирующем событии. Одним из вариантов проявлений невротических расстройств могут быть признаки повышения психического возбуждения и чувствительности [6].

На данный момент все больше внимания уделяется гендерным особенностям в патологии различных органов и систем человека. Женщины страдают от депрессивных расстройств в 2 раза чаще, чем мужчины. Несмотря на схожесть в клиническом проявлении, эпизоды депрессии у лиц женского пола протекают дольше и чаще. Помимо этого, формирование данной патологии у женщин связывают с периодами, когда происходит изменение нейрогуморальной регуляции организма (например, на фоне беременности). Также необходимо отметить, что мужчины на фоне депрессии чаще употребляют алкогольные напитки и наркотические вещества, а у женщин в данном случае преобладает нарушение пищевого поведения и проблемы со сном [7].

Также возрастает интерес к явлению коморбидности. В последнее время увеличивается количество пациентов с 5 и более сочетанными патологиями, что связывают с увеличением продолжительности жизни. Существует несколько проблем, ассоциированных с этим вопросом. Недостаточно изучены причины и механизмы коморбидных заболеваний, отсутствие полной классификации, сложности в назначении лечения, так как часто присутствует полипрагмазия при наличии нескольких болезней [8].

При описании этиологии вышеописанной патологии выделяют следующие группы причин: внешние и внутренние. К первой относят определенный образ жизни, влияние экологических факторов, социальный статус, лекарственная коморбидность, а ко второй – генетическую предрасположенность, одинаковый этиопатогенез некоторых заболеваний. Определенную роль в данных заболеваниях отводят эпигенети-

ческим трансформациям, примером является сбой метилирования ДНК [8, 9].

К сожалению, чем старше пациент, тем больше у него сочетанных заболеваний. Это усложняет состояние и увеличивает стоимость лечения подобных больных, а также усугубляет прогноз [9].

В связи с вышеуказанным, на настоящий момент вопрос изучения полового деморфизма невротических расстройств и бессонницы на фоне сочетанных заболеваний является актуальной темой для научных исследований.

Цель исследования – изучить гендерные особенности невротических расстройств и инсомнии при коморбидной патологии.

Материал и методы исследования

В анкетировании приняли участие 107 человек в возрасте от 17 до 50 лет. Опрошенным было предложено ответить на вопросы двух тестов. Первым является методика экспресс-диагностики невроза К. Хека и Х. Хесса (шкала жалоб BFB), вторым – опросник для оценки тяжести бессонницы (ISI). Если респондент в сумме набирает по методике К. Хека и Х. Хесса от 0 до 23 баллов, то это соответствует низкой невротизации, более 24 баллов интерпретируется как высокая вероятность формирования невроза. Если по опроснику ISI в сумме анкетизируемый набрал от 15 до 21 баллов, то данный случай можно интерпретировать как инсомнию. Об отсутствии клинически значимой бессонницы свидетельствуют значения баллов от 0 до 7. О подпороговой инсомнии говорит сумма баллов от 8 до 14, а тяжелой степени данного патологического состояния соответствуют суммарные значения баллов от 22 до 28. Также участникам анкетирования необходимо было указать наличие или отсутствие хронических заболеваний разных систем органов.

Результаты исследования были статистически обработаны с помощью стандартных методов вариационной статистики: расчет средних значений, стандартного отклонения, ошибки средних значений с использованием прикладных программ STATISTICA version 6.0 и Microsoft Excel 2011.

Результаты исследования и их обсуждение

Все опрошенные были поделены на две группы в зависимости от пола. Группу I составили лица женского пола (73 человека). В группу II вошли представители мужского пола (34 человека).

Средние значения I группы по методике экспресс-диагностики невроза составили $22,67 \pm 1,1$. В группе II средние значе-

ния в данной группе составили $14,35 \pm 0,7$. У женщин показатели данного опросника находятся на границе нормальных значений, что необходимо принять во внимание, потому что в данном случае высок риск формирования невроза. Также необходимо учитывать факт того, что средние значения данного опросника в 1,5 раза выше в группе I.

У лиц мужского пола по анкете ISI средние значения составили $7,7 \pm 0,38$, а у женского – $10,89 \pm 0,54$. В первом случае показатели находятся ближе к значениям, которые свидетельствуют об отсутствии инсомнии, а во втором к параметрам, которые интерпретируются как подпороговая бессонница. По данному опроснику показатели I группы также выше, по сравнению с группой II.

Среди анкетированных в группе I 16% (12 человек) в вопросе о хронических заболеваниях дыхательной системы ответили положительно. Процент лиц женского пола без заболеваний органов дыхания составил 84% (61 человек). Во II группе 18% (6 человек) мужчин страдает от хронической патологии органов дыхания. Процент лиц мужского пола без заболеваний органов дыхания составляет 82% (28 человек).

В вопросе о хронических болезнях сердечно-сосудистой системы в I группе выбрали утвердительный ответ 29% (21 человек). Лиц, не имеющих заболеваний среди данной системы органов, 71% (52 человека). Во II группе количество больных с вышеуказанной патологией меньше и составляет 12% (4 человека), а 88% (30 человек) мужчин не указывают наличие у себя сердечно-сосудистых заболеваний.

Исследуя вопрос хронических заболеваний желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), в I группе было выявлено 26% (19 человек) больных против 74% (54 человека), отрицающих у себя наличие болезней данной системы органов. Во II группе процент больных существенно ниже – 12% (4 человека). 88% респондентов (30 человек) мужского пола не имеют заболеваний ЖКТ.

Рассматривая вопрос хронической патологии мочеполовой системы, среди I группы выявлено 14% (10 человек) опрошенных, ответивших положительно в данном случае. 86% (63 человека) женщин не имеют патологии среди этой системы органов. Во II группе страдают от вышеуказанных заболеваний только 3% (1 человек) анкетированных. 97% (33 человека) мужчин выбрали отрицательный ответ в данном вопросе.

В I группе имеют хронические заболевания опорно-двигательного аппарата 32%

(23 человека). Следовательно, почти каждый третий студент женского пола страдает от вышеуказанных болезней. 68% женщин не имеют данной патологии. Во II группе выбрали утвердительный ответ на вопрос о наличии заболеваний опорно-двигательного аппарата всего 6% (2 человека). 94% (32 человека) указали отрицательный ответ в этом случае.

Отвечая на вопрос о хронических заболеваниях эндокринной системы, 7% (5 человек) I группы отметили наличие у себя данной патологии. 93% (68 человек) опрошенных женщин не болеют эндокринными заболеваниями. Среди мужчин нет страдающих от вышеуказанных болезней.

Одними из наиболее распространенных хронических заболеваний нервной системы являются расстройства вегетативной сферы, мигрень, невралгии различного генеза. В I группе 34% опрошенных отметили у себя наличие какой-то из вышеперечисленной патологии (25 человек, почти каждый третий). Количество женщин, отрицающих у себя наличие данных болезней составляет 66% (48 человек). Среди лиц II группы выявлено 15% (5 человек) анкетированных, ответивших утвердительно на данный вопрос и 85% (29 человек), выбравших отрицательный ответ.

В наше время необходимо уделять больше внимания таким болезням психической сферы, как невротические заболевания, депрессия, тревога и расстройства питания. В I группе выявлено 23% (17 человек) опрошенных, ответивших положительно на вопрос о наличии вышеуказанных заболеваний, а 77% (56 человек) анкетированных данной группы выбрали отрицательный ответ. Среди лиц мужского пола утвердительно в этом случае ответили 9% (3 человека), а 91% (31 человек) отметили, что не страдают от данных заболеваний.

Подводя итоги о заболеваемости среди данных двух групп, можно выделить, что самыми распространенными хроническими болезнями среди I группы являются патология нервной системы (34%, 25 человек), опорно-двигательного аппарата (32%, 23 человека) и сердечно-сосудистой системы (29%, 21 человек). Наименее распространенными являются заболевания эндокринной системы (7%, 5 человек) и мочеполовой системы (14%, 10 человек).

Среди исследуемых II группы лидирующими хроническими заболеваниями являются: патология органов дыхания (18%, 6 человек) и нервной системы (15%, 5 человек). Наименее часто встречаются среди мужчин хронические заболевания мочеполовой системы (3%, 1 человек).

Выводы

Из всего вышеописанного можно сделать заключение о том, что больше предрасположены к формированию невротических заболеваний и бессоннице опрошенные женщины, однако самыми распространенными хроническими заболеваниями среди женского и мужского пола являются болезни нервной системы. Наличие нарушений сна оказывает выраженное воздействие на сердечно-сосудистую, нервную и эндокринную системы, что в свою очередь может негативно сказаться на работе остальных органов и систем организма. Исследование взаимосвязей между этими заболеваниями может улучшить диагностику, лечение и профилактику данной проблемы среди пациентов с коморбидной патологией.

По гендеру среди опрошенных встречаются следующие отличия: лица женского пола чаще отмечали у себя наличие заболеваний опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы. Анкетированные мужчины чаще указывали наличие в анамнезе хронической патологии органов дыхания. Данные отличия говорят о необходимости создания отдельных рекомендаций по профилактике возможной патологии в зависимости от пола. В то же время наличие сходства в ответах по заболеваниям нервной системы нельзя оставить без внимания, так как данная патология в будущем может вызывать достаточно серьезные последствия, если вовремя не будут приняты соответствующие меры по улучшению образа жизни, нормализации режима дня и профилактики вредных привычек.

Список литературы

1. Балунев О.А., Лукина Л.В., Ситник Л.И., Сафонова Н.Ю. Конверсионные расстройства в практике врача-невролога // Неврозы в современном мире. Новые концепции и подходы к терапии. Сборник тезисов научно-практической конференции с международным участием, 3-4 февраля 2011 г. Санкт-Петербург, 2011. С. 30.
2. Сарсембаев К. Неврозы // Педагогические измерения. 2013. № 2. С. 100-105.
3. Коротаяева А.Э., Овсянникова А.В. Невротические состояния студентов старших курсов в зависимости от их успеваемости // Международный Научно-Исследовательский журнал. 2015. № 6 (37). Часть 2. С. 113-114.
4. Ладина Д.Л. Сивакова Л.В. Неврозы: этиология, патогенез, основные формы // Международный студенческий научный вестник. 2021. №4. URL: <https://eduherald.ru/article/view?id=20705> (дата обращения: 28.01.2022).
5. Чугунов Д.А. Клинико-динамическая характеристика фобий у больных психиатрического стационара: дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2018. 242 с.
6. Фролова А.В., Минуллина А.Ф. Клиническая психология: методическое пособие. Часть 2. Казань: ФГАО УВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», 2013. 74 с.
7. Тювина Н.А., Воронина Е.О., Балабанова В.В., Тюльпин Ю.Г. Клинические особенности депрессии у женщин в сравнении с мужчинами // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2018. 10 (3). С. 48-53.
8. Ширинский В.С., Ширинский И.В. Коморбидные заболевания актуальная проблема клинической медицины // Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины. 2014. Т. 29. № 1. С. 7-12.
9. Оганов Р.Г., Денисов И.Н., Симаненков В.И., Бакулин И.Г., Захарова Н.В., Болдуева С.А., Барбараш О.Л., Гарганеева Н.П., Дощицин В.Л., Драпкина О.М., Дудинская Е.Н., Котовская Ю.В., Лиля А.М., Мамедов Мехман Н.О., Марданов Б.У., Миллер О.Н., Петрова М.М., Поздняков Ю.М., Рунихина Н.К., Сайганов С.А., Тарасов А.В., Ткачева О.Н., Уринский А.М., Шальнова С.А. Коморбидная патология в клинической практике. Клинические рекомендации // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2017. Т. 16. № 6. С. 5-56.

УДК 616.2-056.3-085.37-092

ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ АЛЛЕРГЕН-СПЕЦИФИЧЕСКОЙ ИММУНОТЕРАПИИ ПРИ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ РЕСПИРАТОРНОГО ТРАКТА

Сивакова Л.В.^{1,2}, Сторожев Е.Р.¹, Ушакова Я.Е.¹, Гуляева И.Л.¹

¹ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет
имени академика Е.А. Вагнера», Пермь;

²ФГАОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»,
Пермь, e-mail: sivakova.lv@yandex.ru

К аллергическим заболеваниям респираторного тракта, протекающим по реактивному типу, относятся в частности atopическая бронхиальная астма и аллергический ринит. К важным диагностическим методам, позволяющим выявить гиперчувствительность к определенным ингаляционным аллергенам и определить показания к проведению аллерген-специфической иммунотерапии (АСИТ), относятся кожные аллергологические пробы. Снижение контроля регуляторными Т-клетками синтеза IgE - антител к различным аллергенам приводит к увеличению уровня антител этого класса. АСИТ приводит к переключению иммунного ответа с Th2 на Th1; в дальнейшем цитокины Т-хелперов 1 типа подавляют активность Т-хелперов 2 типа. При клеточном, Th1 – иммунном ответе, преобладает секреция интерферона ИФН γ , одним из эффектов которого является активация продукции иммуноглобулинов IgG плазматическими клетками. При переключении иммунного ответа с IgE на IgG последние выступают в роли блокирующих антител. Аллерген-специфические блокирующие антитела IgG блокируют контакт аллергена с антителами IgE, что в свою очередь блокирует реакции аллергического воспаления. В результате проведения АСИТ уменьшается выраженность клинических проявлений при контакте с аллергеном, что приводит к улучшению качества жизни пациентов. Таким образом, АСИТ является эффективным методом патогенетической терапии с долгосрочным эффектом аллергических IgE-опосредованных заболеваний.

Ключевые слова: аллергические заболевания, аллерген-специфическая иммунотерапия, блокирующие антитела IgG, иммунный ответ Th2, патогенетическая терапия

PATHOPHYSIOLOGICAL JUSTIFICATION OF THE USE OF ALLERGEN-SPECIFIC IMMUNOTHERAPY IN ALLERGIC DISEASES OF THE RESPIRATORY TRACT

Sivakova L.V.^{1,2}, Storozhev E.R.¹, Ushakova Ya.E.¹, Gulyaeva I.L.¹

¹Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner, Perm;

²Perm State National Research University, Perm, e-mail: sivakova.lv@yandex.ru

Reagin-mediated allergic diseases of the respiratory tract include, in particular, atopic bronchial asthma and allergic rhinitis. Skin allergological tests are the important diagnostic methods that can detect hypersensitivity to certain inhalable allergens and determine indications for allergen-specific immunotherapy (ASIT). The reduction of Treg control of the IgE antibody synthesis leads to increased IgE levels. ASIT contributes to the immune response switching from Th2 to Th1 type; subsequently, type 1 T-helpers' cytokines suppress the activity of type 2 T-helpers. The secretion of interferon IFN γ , the cytokine that activates IgG production by plasma cells, is greatly increased during the Th1-mediated immune response. When the immune response switches from IgE to IgG secretion, the latter act as the blocking antibodies. IgG are allergen-specific blocking antibodies that block the allergen contact with IgE antibodies, thus inhibiting allergic inflammation. ASIT results in a decrease in the severity of clinical manifestations following the contact with an allergen, improving patients' quality of life. Thus, ASIT is an effective therapeutic method of allergic IgE-mediated diseases with a long-term positive effect.

Keywords: allergic diseases, allergen-specific immunotherapy, IgG blocking antibodies, Th2 immune response, pathogenetic therapy

В настоящее время аллергические заболевания широко распространены и не имеют тенденции к снижению. Согласно классификации P.G.H. Gell и P.R.A. Coombs, выделяют 4 основных типа аллергических реакций – реактивный, цитотоксический, иммунокомплексный и клеточно-опосредованный, каждая из которых включает иммунологическую, патохимическую и патофизиологическую стадии. В ходе реакций первых трех типов вырабатываются аллергенспецифические антитела, а при четвер-

том типе – сенсibilизированные лимфоциты. Наиболее распространенным является IgE-опосредованный реактивный тип аллергических реакций.

В частности, по реактивному типу протекают аллергические заболевания респираторного тракта. Наиболее значимыми аллергенами при этой патологии являются аллергены ингаляционные – пыльца растений, пыль бытовая и производственная, промышленные аллергены, эпидермальные аллергены (шерсть животных). Так, гипер-

чувствительность к ингаляционным аллергенам наблюдается при аллергическом рините (аллергическое заболевание слизистой оболочки носа) и атопической бронхиальной астме (заболевание, связанное с хроническим воспалением слизистой оболочки дыхательных путей, сопровождающееся гиперреактивностью бронхов).

Цель исследования – рассмотреть основные механизмы аллерген-специфической иммунотерапии, проводимой при аллергических заболеваниях респираторного тракта, протекающих по реактивному типу.

Материалы и методы исследования

Материалы и методы исследования: по данной теме проанализированы научные литературные источники, в том числе из баз данных Scopus, Web of Science, PubMed.

Результаты исследования и их обсуждение

Аллергические реакции реактивного типа относятся к Th2-зависимым, которые сопровождаются взаимодействием антигенпрезентирующих клеток (АПК), Т-лимфоцитов-хелперов 2-го типа и В-лимфоцитов. Итогом взаимодействия этих клеток является образование плазматических клеток, синтезирующих IgE и IgG4.

В иммунологическую фазу аллерген взаимодействует с АПК, чаще дендритной клеткой, или в роли АПК могут выступать макрофаги. Дендритные клетки осуществляют эндоцитоз, процессинг и презентацию аллергена в составе молекулы главного комплекса гистосовместимости МНС-II Т-лимфоцитам-хелперам 2 типа, которые, выделяя интерлейкины (ИЛ-4, ИЛ-5), стимулируют В-лимфоциты к дифференцировке в плазматические клетки и В-клетки памяти. Плазматические клетки синтезируют иммуноглобулины IgE и IgG4. Значимыми в плане развития аллергической реакции являются именно IgE, которые фиксируются на клетках, имеющих к ним рецепторы, - на тучных клетках и базофилах. Именно рецепторы для IgE тучных клеток и базофилов обладают высокой связывающей способностью.

При повторном поступлении аллерген взаимодействует с IgE, фиксированными на тучных клетках и базофилах. Следствием этого является открытие кальциевых каналов, в результате чего ионы кальция стимулируют эндомембранную проэстеразу, трансформируемую в эстеразу; эстераза посредством фосфолипазы D способствует гидролизу мембранных фосфолипидов, обеспечивающих истончение и разрыхление мембраны, что облегчает

экзоцитоз гранул [1, с. 13]. Итак, образование иммунных комплексов на тучных клетках и базофилах приводит к активации и дегрануляции этих клеток и тем самым к реализации патохимической фазы аллергической реакции, итогом которой является выброс медиаторов как накопленных, так и вновь образующихся.

При дегрануляции тучных клеток высвобождаются следующие важнейшие медиаторы: гистамин, гепарин, факторы хемотаксиса эозинофилов и нейтрофилов. Среди эффектов гистамина (гистамин относится к медиаторам, вызывающим быстрые реакции после поступления аллергена) можно выделить повышение проницаемости сосудистой стенки, сокращение гладкой мускулатуры, увеличение секреции слизи. К медиаторам, вызывающим позднюю фазу аллергической реакции, относятся в частности лейкотриены, тромбоксаны и простагландины. Среди медиаторов поздней фазы особенно важную роль играют лейкотриены, к наиболее значимым эффектам которых при аллергических заболеваниях респираторного тракта относятся сокращение гладкой мускулатуры и увеличение продукции мокроты, что приводит к выраженному бронхоконстрикторному действию и развитию бронхоспазма.

Благодаря факторам хемотаксиса нейтрофилы и эозинофилы скапливаются вокруг тучных клеток и базофилов – клеток-мишеней первого порядка, также выделяя различные медиаторы и тем самым поддерживая аллергическое воспаление. Известно, что эозинофилы могут вызывать повреждение респираторного эпителия. Таким образом, эффекты медиаторов обуславливают третью патофизиологическую стадию аллергической реакции.

Аллергические реакции реактивного типа сопровождаются несостоятельностью барьерных функций как генетически обусловленной, так и сформированной под влиянием факторов окружающей среды. Нарушение барьерных функций может быть вызвано в частности дефицитом секреторного IgA или нарушением защитной функции макрофагов и гранулоцитов.

Одним из методов лечения заболеваний, протекающих по реактивному типу аллергических реакций, является аллерген-специфическая иммунотерапия (АСИТ), основным показанием к которой считается доказанная IgE-зависимая природа заболевания. Перед проведением лечения пациенты проходят тщательное обследование, которое начинается всегда со сбора аллергологического анамнеза. К важным диагностическим методам аллергологическо-

го обследования относятся кожные тесты. Кожные аллергологические пробы, проводимые только во время стойкой ремиссии аллергического заболевания, позволяют выявлять гиперчувствительность к различным аллергенам. При введении аллергена в кожу развивается острая аллергическая реакция.

В ряде случаев перед проведением АСИТ проводятся провокационные тесты. Обычно они требуются, когда результаты кожных аллергологических проб не соотносятся с данными аллергоанамнеза пациента, а также при сомнительных результатах кожных тестов. Провокационные тесты не проводятся в период обострения аллергического заболевания, при его тяжелом течении и при очень высокой чувствительности к аллергену. Суть этих тестов заключается в том, что аллерген наносит непосредственно на слизистую оболочку органа-мишени, тем самым воспроизводятся симптомы аллергического заболевания. Так, для диагностики аллергического ринита используется назальный провокационный тест. В диагностике бронхиальной астмы могут применяться ингаляционные провокационные тесты.

Также перед проведением АСИТ определяется уровень общего и специфического IgE в сыворотке крови. Для количественной оценки специфических IgE-антител применяется радиоаллергосорбентный тест (РАСТ). Метод основан на способности специфических IgE-антител связываться с аллергеном, находящимся на нерастворимом сорбенте-носителе. Для количественной оценки уровня общего IgE в сыворотке крови применяется метод ИФА.

В диагностике атопических заболеваний также может быть использовано определение в сыворотке крови растворимого низкоаффинного рецептора для IgE (sCD23), который повышает и поддерживает синтез IgE [2, с. 45]. Также большое значение имеет определение Th-1- и Th-2-зависимых цитокинов в клеточном супернатанте методом ИФА. Для активированных Th-1 характерна продукция интерферона- γ ; для активированных Th-2-ИЛ-4, ИЛ-5.

АСИТ относится к методам патогенетической терапии и проводится при аллергических заболеваниях с IgE-опосредованным механизмом развития, в том числе при атопической бронхиальной астме и аллергическом рините. Данный вид терапии предполагает последовательное введение постепенно возрастающих доз аллергена, к которому в ходе обследования определена гиперчувствительность и который играет определяющую роль в развитии клинических симптомов. Проведение АСИТ воз-

можно только в том случае, если аллерген, вызывающий аллергические реакции реактинового типа точно установлен.

Ведение аллергена возможно инъекционными и неинъекционными методами. Среди инъекционных методов наиболее распространено подкожное введение аллергена. Этот метод используется в частности для контроля симптомов бронхиальной астмы. При подкожной АСИТ используются водно-солевые экстракты аллергенов пыльцы деревьев, злаковых и сорных трав, домашней пыли. Среди неинъекционных распространенным является сублингвальный метод, особенно эффективный при аллергии к пыльце трав. Побочные эффекты терапии в виде местных или системных проявлений возможны при любом из этих методов введения. К противопоказаниям АСИТ относятся неконтролируемая бронхиальная астма, тяжелые иммунопатологические состояния, аутоиммунные заболевания в активной форме, злокачественные новообразования и ряд других.

Предполагается, что клиническая эффективность АСИТ обусловлена развитием Т-клеточной толерантности к причинно-значимому аллергену в процессе лечения [3, с. 12].

Поскольку пусковым фактором в развитии заболеваний, протекающих по реактивному типу, является снижение специфического супрессорного эффекта Т-лимфоцитов, которые контролируют синтез IgE - антител к различным аллергенам, в результате чего уровень этого класса антител существенно возрастает, целью АСИТ является снижение уровня IgE – антител.

Возможное развитие IgE-опосредованных аллергических заболеваний обусловлено снижением контроля регуляторными Т-клетками [4, с. 32]. Регуляторные клетки Treg по существу являются супрессорами и могут подавлять активацию и пролиферацию иммунокомпетентных клеток, в том числе CD4+ и CD8+Т-клетки [5, с. 615].

АСИТ приводит к переключению иммунного ответа с Th2 на Th1 и тормозит как раннюю, так и позднюю фазу аллергического ответа [6, с. 15]. Как известно, цитокины Т-хелперов 1 типа подавляют активность Т-хелперов 2 типа. Активированные макрофаги, высвобождая ИЛ-12, способны тормозить синтез IgE за счет угнетения продукции ИЛ-4 [1, с.12]. Регуляторные Т-клетки Treg секретируют ИЛ-35, тем самым способствуя продукции IL-10 CD19 + В-клетками [7, с. 3053]. Под влиянием АСИТ наблюдается усиление экспрессии рецепторов для ИЛ-2, что способствует уменьшению дисбаланса Th1/Th2-лимфоцитов [4, с.32].

При клеточном, Th1 – иммунном ответе, преобладает секреция интерферона ИФН γ , который участвует в ингибировании Th2 клеточной популяции [8, с.77]. К биологическим эффектам ИФН γ помимо активации презентации антигена молекулами главного комплекса гистосовместимости МНС-I и МНС-II, активации внутриклеточных противовирусных механизмов, активации микробицидных механизмов клетки, активации адгезивных свойств лейкоцитов относится также активация продукции иммуноглобулинов IgG плазматическими клетками [9, с. 14].

Таким образом, переключение иммунного ответа с Th2 на Th1, увеличение продукции интерферона гамма и ИЛ-10 Т-клетками при проведении АСИТ способствует увеличению продукции аллергенспецифических IgG4-антител в сыворотке крови и, наоборот, к снижению продукции IgE-антител. А это приводит к тому, что уменьшается высвобождение медиаторов тучными клетками и базофилами и, следовательно, к уменьшению клинических проявлений. При переключении иммунного ответа с IgE на IgG последние выступают в роли блокирующих антител. Аллерген-специфические блокирующие антитела IgG связывают аллерген и блокируют его контакт с антителами IgE. А это в свою очередь блокирует реакции аллергического воспаления.

Положительный эффект АСИТ заключается в уменьшении либо прекращении клинических проявлений при контакте с аллергеном, что приводит к снижению объема лекарственной терапии и улучшению качества жизни пациентов. Характерно, что в отличие от фармакотерапии при проведении АСИТ достигается пролонгированный эффект, продолжающийся и после завершения курса терапии [4, с. 34]. Важным аспектом является также своевременность назначения данного вида лечения, более высокий эффект достигается при использовании на ранних стадиях заболевания. Помимо лечебного эффекта, АСИТ оказывает и профилактическое действие. Длительный и долговременный эффект позволяет считать АСИТ терапией, способной остановить дальнейшее развитие аллергии и прогрессирование заболевания [4, с. 35].

Выводы

АСИТ является эффективным методом патогенетической терапии с долгосрочным эффектом аллергических IgE-опосредованных заболеваний. Механизмы АСИТ направлены на переключение иммунного ответа с Th2 на Th1, что сопровождается усилением секреции ИФН γ , одним из эффектов которого является активация продукции иммуноглобулинов IgG плазматическими клетками. В снижении аллергического воспаления также велика роль регуляторных клеток Treg, которые секретируют ИЛ-35 и тем самым способствуют продукции ИЛ-10. Таким образом, благодаря АСИТ достигается переключение иммунного ответа с IgE на IgG, которые выполняют роль блокирующих антител.

Список литературы

1. Мельников В.Л., Митрофанова Н.Н., Мельников Л.В. Аллергические заболевания: учеб. пособие. Пенза: Изд-во ПГУ, 2015. 88 с.
2. Горячкина Л.А., Терехова Е.П. Принципы диагностики аллергических заболеваний: учебное пособие для врачей. М.: РМАПО, 2012. 50 с.
3. Курбачева О.М., Павлова К.С., Козулина И.Е. Аллерген-специфическая иммунотерапия: история, методы и новые возможности // Медицинский совет. 2013. № 3-2. С. 10-19.
4. Терехова Е.П. Профилактическая эффективность аллергенспецифической иммунотерапии // Эффективная фармакотерапия. 2016. № 6. С. 30-37.
5. Олейник Е.К., Чуров А.В., Олейник В.М. Иммунологическая память: роль регуляторных клеток Treg // Медицинская иммунология. 2018. Т. 20. № 5. С.613-621. DOI: 10.15789/1563-0625-2018-5-613-620.
6. Зыблева С.В., Денисенко Е.Л. Аллерген-специфическая иммунотерапия: практические аспекты и современные подходы к аллерговакцинации: практическое пособие для врачей. Гомель: ГУ РНПЦ РМиЭЧ, 2020. 35 с.
7. Breiteneder H., Peng Y.Q., Akdis C.A., Agache I., Diamant Z., Eiwegger T., Fokkens W.J., Traidl-Hoffmann C., Nadeau K., O'Hehir R.E., O'Mahony L., Pfaar O., Torres M.J., Wang D-Y., Zhang L. Biomarkers for diagnosis and prediction of therapy responses in allergic diseases and asthma // Allergy. 2020. Vol. 75. № 12. P. 3039-3068. DOI: 10.1111/all.14582.
8. Черешнев В.А., Шилов Ю.И., Черешнева М.В., Самоделькин Е.И., Гаврилова Т.В., Гусев Е.Ю., Гуляева И.Л. Экспериментальные модели в патологии: учебник. Пермь: Перм. гос. ун-т, 2011. 267 с.
9. Луцкий А.А., Жирков А.А., Лобзин Д.Ю., Рао М., Алексеева Л.А., Мейер М., Лобзин Ю.В. Интерферон- γ : биологическая функция и значение для диагностики клеточного иммунного ответа // Журнал инфектологии. 2015. Т. 7. № 4. С. 10-22.

УДК 616.98-006.441

COVID-19 У ПАЦИЕНТОВ С НЕХОДЖКИНСКИМИ ЛИМФОМАМИ: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ СЛУЧАЕВ

Соловьева А.А.¹, Гребенникова И.В.¹, Пороткова О.В.²

¹ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, Воронеж, e-mail: nasty_a_solo202002@mail.ru

²БУЗ Воронежской области «Воронежская областная клиническая больница №1», Воронеж

Неходжкинские лимфомы (НХЛ) – системные злокачественные опухоли иммунной системы из клеток внекостномозговой лимфоидной ткани различной гистогенетической принадлежности и степени дифференцировки, что определяет разнообразие и особенности вариантов этих опухолей. В исследование было включено 10 человек с верифицированным диагнозом НХЛ. 70% больных НХЛ было с индолентными лимфомами. Быстрое распространение новой коронавирусной инфекции диктует необходимость поиска оптимальных схем противоопухолевого лечения, не снижающих эффективность программы и не повышающая частоту тяжелого течения COVID-19 у онкогематологических пациентов. В данной работе рассматривается течение коронавирусной инфекции у больных НХЛ, получающих полихимиотерапию. Показано влияние ритуксимаба на тяжесть вирусной инфекции. Летальность от коронавирусной инфекции в группе наблюдения больных НХЛ составила 50% и была ассоциирована со снижением уровня CD19+ клеток. Отмечена целесообразность проведения вакцинации от COVID-19 при планировании полихимиотерапии с включением ритуксимаба. Также отмечено персистирование вируса Sars-Cov-2 с последующей ранней реактивацией у пациентов НХЛ с пониженным количеством CD19+. Предложено определение уровня CD19+ клеток для оценки глубины иммунодефицита при коронавирусной инфекции у больных НХЛ, получающих ритуксимабсодержащие программы.

Ключевые слова: неходжкинские лимфомы, новая коронавирусная инфекция, ритуксимаб, вакцинация, CD19⁺

COVID-19 IN PATIENTS WITH NON-HODGKIN'S LYMPHOMAS: A RETROSPECTIVE CASE SERIES

Solovieva A.A.¹, Grebennikova I.V.¹, Porotkova O.V.²

¹Voronezh N.N. Burdenko State Medical University, Voronezh, e-mail: nasty_a_solo202002@mail.ru

²Voronezh Regional Clinical Hospital №1, Voronezh

Non-Hodgkin's lymphomas (NHL) are systemic malignant tumors of the immune system from cells of extracerebral lymphoid tissue of various histogenetic affiliation and degree of differentiation, which determines the variety and characteristics of tumors variants. The study included 10 people with a verified diagnosis of NHL. 70% of NHL patients had indolent lymphomas. The rapid spread of infection dictates the need to search for optimal anticancer treatment regimens that do not reduce the effectiveness of the program and does not increase the incidence of severe COVID-19 in oncohematological patients. The course of coronavirus infection in NHL patients receiving polychemotherapy is considered at this article. The effect of rituximab on the severity of viral infection has been shown. Mortality from coronavirus infection in the observation group of NHL patients was 50% and was associated with a decrease in the level of CD19 + cells. The expediency of vaccination against COVID-19 was noted when planning polychemotherapy with the inclusion of rituximab. The persistence of the Sars-Cov-2 virus with subsequent early reactivation in NHL patients with a reduced CD19 + count was also noted. Determination of the level of CD19 + cells was proposed to assess the depth of immunodeficiency in coronavirus infection in NHL patients receiving rituximab-containing programs.

Keywords: non-Hodgkin's lymphomas, coronavirus infection, rituximab, vaccination, CD19⁺

Неходжкинские лимфомы (НХЛ) – системные злокачественные опухоли иммунной системы из клеток внекостномозговой лимфоидной ткани различной гистогенетической принадлежности и степени дифференцировки, что определяет разнообразие и особенности вариантов этих опухолей [1, с.70; 2, с.3; 3, с.1732].

Существует много подвидов неходжкинских лимфом, которые отличаются друг от друга по гистологической картине, молекулярным признакам, клиническим проявлениям и подходам к их лечению. Мужчины заболевают значительно чаще, чем женщины. В России регистрируется примерно 4-5 случаев НХЛ на 100 тыс. населения. Риск забо-

левания повышается с возрастом, достигает пика к 80-90 годам, вероятно, это связано с общим старением населения. Определенную роль в быстром росте заболеваемости НХЛ вносят ВИЧ-инфекция, вирус гепатита С, аутоиммунные заболевания и возможное действие вредных факторов окружающей среды. Однако основные причины остаются неизвестными [2, с.15; 4, с.134].

НХЛ классифицируются по типу течения заболевания (медленное и агрессивное). Среди вялотекущих НХЛ самой распространенной является фолликулярная лимфома (ФЛ). Данный гистологический вариант лимфомы не имеет специфических симптомов и, зачастую, человек может жить с ФЛ,

не подозревая, что ему нужно обратиться к специалисту. Агрессивные же подтипы лимфом, напротив, при отсутствии необходимой терапии могут привести к летальному исходу за несколько месяцев. К таким относятся: диффузная В-крупноклеточная лимфома (ДВКЛ). Эффективность лечения высока, около 60% с ДВКЛ удается вылечить после первичной терапии, в 20-25 % случаев возникают рецидивы, а в 15% опухоль вообще не отвечает на текущую терапию. При вялотекущей форме эффективность лечения составляет 90% [5, с.1361-62, 6, с.43-52].

Возникшая пандемия новой коронавирусной инфекции COVID-19 ставит перед врачами онкогематологами новые задачи по адаптации ведения онкологических больных в этих условиях [7, с.46]. Нарушения в иммунной системе, вызванные опухолевым процессом и проводимой химиотерапией, являются причиной высокого риска развития инфекционных осложнений у пациентов с онкогематологическими заболеваниями [8, с.72]. Новая коронавирусная инфекция вызвана SARS-CoV-2 – оболочечным вирусом с одноцепочечной РНК положительной полярности, относящимся к семейству Coronaviridae, роду Betacoronavirus, подроду Sarbecovirus. Источником инфекции является больной человек, в том числе находящийся в инкубационном периоде заболевания, и бессимптомный носитель SARS-CoV-2.

Клинические варианты и проявления COVID-19: ОРВИ (поражение только верхних отделов дыхательных путей); пневмония без дыхательной недостаточности; ОРДС (пневмония с ОДН); сепсис, септический (инфекционно-токсический) шок; ДВС-синдром, тромбозы и тромбоземболии. Гипоксемия ($SpO_2 < 88\%$) развивается более чем у 30 % пациентов [9, с.16-17]. Как отмечают многие авторы [8, с.75; 10, с.40; 11, с. 3470] инфекция COVID-19 протекает

гораздо тяжелее у онкогематологических больных, сопровождается высокой летальностью и имеет тенденцию к замедленной элиминации вируса. Новой коронавирусной инфекции COVID-19 подвержены пациенты с онкогематологическими заболеваниями, несколько чаще других при наличии острого лимфобластного лейкоза (ОЛЛ) и НХЛ [10, с.40].

Цель исследования – изучить влияние COVID-19 на течение и прогноз НХЛ.

Материалы и методы исследования

В исследование было включено 10 больных с установленным диагнозом НХЛ в возрасте от 27 до 76 лет (медиана возраста 64,5 лет, интерквартильный разброс 60 – 74). Период наблюдения с марта 2020 года по октябрь 2021 год. Критериями диагноза НХЛ были: морфологическое и иммуногистохимическое исследование биопсийного материала, компьютерная томография (КТ) органов грудной клетки, брюшной полости и/или позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ – КТ). Морфологическая картина (рис. 1) у 3 больных была представлена ДВКЛ, у 3-х – В-клеточной лимфомой из клеток маргинальной зоны, у 2-х – ФЛ и по 1-му – с В-мелкоклеточной лимфомой и с В-клеточной лимфомой из клеток мантийной зоны, классический вариант с индексом пролиферативной активности Ki-67 всего 15%. Таким образом, 70% больных НХЛ было с индолентными лимфомами.

Всем пациентам с впервые диагностированной НХЛ выполнялись: общий анализ крови, биохимические показатели крови. Для уточнения распространения опухолевого процесса на момент установления диагноза всем пациентам была выполнена КТ грудной клетки, брюшной полости и/или ПЭТ-КТ.

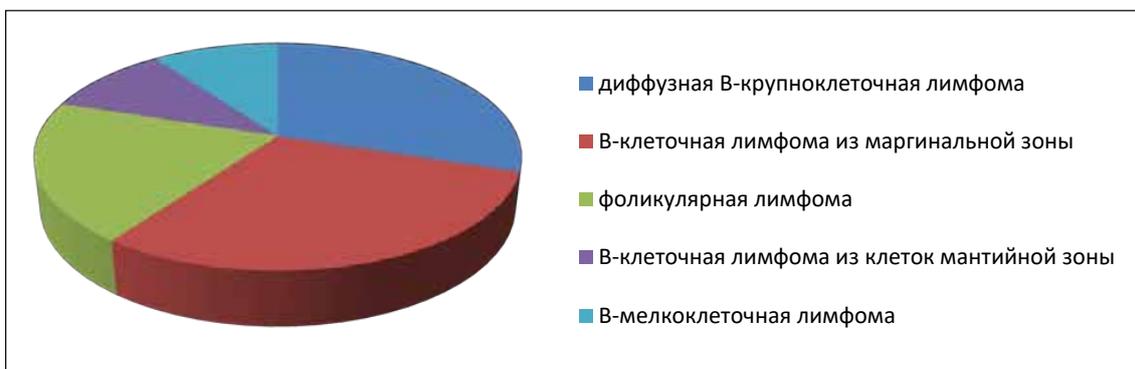


Рис. 1. Морфологическая картина НХЛ

При появлении симптомов ОРВИ – ПЦР РНК SARS – CoV-2, общий анализ и биохимические показатели крови в динамике, маркеры воспаления (С – реактивный белок (СРБ), ферритин), Д-димер, иммунограмма (CD19⁺) – маркер В-лимфоцитов, КТ грудной клетки.

Стадирование НХЛ проведено согласно рекомендациям Ann Arbor [12, с.181-184]. Продвинутое стадии лимфомы были зафиксированы у 6 пациентов (60%), у одной из них изолированное поражение костного мозга, которое клинически проявлялось панцитопенией. II стадия болезни была у 1 пациента (10%), III стадия – у 3 человек (30%). Экстранодальная локализация, в виде одностороннего поражения костей лицевого черепа со специфической инфильтрацией решетчатого лабиринта, полости носа, лобной пазухи и параорбитальной клетчатки, была диагностирована у 1 пациента. У 40% (4 больных) встречалось массивное поражение лимфоузлов более 6 см.

Все пациенты, включенные в исследование, имели общее состояние по системе ECOG 0-1 баллов [13, с.99; 14, с.651].

Статистическая обработка данных проводилась в программах Excel и Statistica 10.0. Непрерывные и категориальные переменные представлены как медиана (Me) и интерквартильный разброс (25, 75 процентиль) и N (%) соответственно. При статистической обработке данных применялся непараметрический метод корреляционного анализа Спирмена для исследования взаимосвязи как количественного, так и качественного порядкового признака.

Результаты исследования и их обсуждения

Все пациенты на различных этапах лечения НХЛ заболели новой коронавирусной инфекцией. Течение COVID-19 у всех пациентов осложнилось двухсторонней полисегментарной пневмонией с различным объемом поражения легочной ткани. КТ 3-4 наблюдалось в 70% случаев, КТ 2 – у 30% больных. В раннем периоде манифестация COVID-19 проявлялась лихорадкой. В течение 7 – 10 дней нарастала симптоматика гипервоспаления.

В период включения в исследование 3 пациентов НХЛ получили 3 и более линий химиотерапии, что связано с резистентностью лимфопролиферативного заболевания. В лечении применялись различные схемы (BR, R-CHOP, DA-R-EPOCH) с включением моноклонального антитела CD20⁺ – ритуксимаб. К моменту инфицирования COVID-19 50% больных получили от 1 до 3 курсов полихимиотерапии (ПХТ), 20% – 4-6 курсов ПХТ, более 15 курсов химиотерапии проведено у 3 пациентов (30%) (таблица).

Следует отметить, что у 3 (30%) больных была достигнута стабилизация опухолевого процесса. Это были пациенты с резистентной формой лимфомы. Частичный ответ по терапии НХЛ был зафиксирован у 60% (6 человек). В одном случае у пациента с В-клеточной лимфомой из клеток маргинальной зоны получена полная ремиссия при диагностировании коронавирусной инфекции. Известно, что пандемия COVID-19 в настоящий момент оказывает существенное негативное влияние на лечение пациентов с онкологической патологией, в том числе больных НХЛ [10, с.40].

Влияние COVID-19 на течение и прогноз НХЛ

№ п/п	Характеристика	Кол-во блоков ПХТ	Стадия НХЛ	Объем поражения легких при КТ (COVID-19)	CD19 ⁺ (N = 5-19%)	Летальный исход
1	Пациент А., 76 лет	6	4	3	3,4	-
2	Пациент Д., 74 года	3	2	2	5	+
3	Пациентка К., 65 лет	1	3	3	7	+
4	Пациентка К., 27 лет	5	3	4	4,8	-
5	Пациент М., 64 года	2	4	2	8,4	-
6	Пациентка С., 61 год	15	4	3	3,8	-
7	Пациент У., 65 лет	3	4	4	4	+
8	Пациентка М., 52 года	15	3	4	1,6	+
9	Пациент Ш., 80 лет	35	4	3	1,3	+
10	Пациентка К., 60 лет	2	4	2	9,3	-

CD-19 является ключевой молекулой трансдукции сигналов, регулирующих развитие, активацию и дифференцировку В-лимфоцитов. Этот антиген экспрессируется практически на всех клетках В-ряда и не обнаруживается на лимфоидных клетках других типов. Данный маркер рекомендован для количественной характеристики общей популяции В-лимфоцитов. Определение этого показателя вызывает значительный интерес за счет того, что связан с продукцией антител. Снижение данного показателя характеризует гипореактивность, иммунодефицит. Повышение CD19 встречается при аутоиммунной патологии, В-клеточных лимфомах [1, с.80; 15, с.26-28].

В нашей серии наблюдений (таблица) значительное снижение числа CD19+ констатировано у 60% больных (медиана 3,6%, интерквартильный разброс 1,6 – 4).

Отмечена отрицательная корреляционная связь между количеством блоков ПХТ и уровнем CD19⁺ ($r=-0,9$, $p<0,05$).

Летальность в ковидном стационаре в течение месяца после инфицирования Covid-19 в наблюдаемой группе составила 30% (3 человека) и связана с прогрессированием симптомов острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС), из них в двух случаях отмечалась глубокая нейтропения, в связи с чем пациенты получали стимуляторы лейкопоэза. Еще 2 пациента умерло после выписки из стационара в сроке от 2 до 3 месяцев в связи с продолжающимся синдромом гипервоспаления и повторным выделением РНК вируса Sars-Cov-2 методом ПЦР, при ранее полученных трехкратно отрицательных тестов. У данных двух больных количество CD19+ клеток составляло 1,3% и 1,6%. При количественном определении АТ IgG Sars-Cov-2 через 2 месяца после инфицирования Covid-19, уровень антител у одного пациента был равен 2,3 ВАУ/мл, у второго АТ не определялись.

Живы по настоящее время половина больных. В одном случае зафиксирован постковидный синдром, сопровождающийся гипертермией, общей астенизацией, повышением уровня Д-димера, требующим проведение пульс-терапии метилпреднизолоном на фоне антикоагулянтов с полным разрешением, количество CD19+клеток у данной пациентки составил 3,8%.

Тяжелых осложнений после перенесенной коронавирусной инфекции не было у 3 пациентов, что объясняется малым количеством предшествующих курсов ПХТ (два в двух случаях) и в одном случае, вероятно, за счет ранее сформировавшегося иммунитета против коронавирусной ин-

фекции (пациентка заболела Covid-19 повторно через 5 месяцев от первичного инфицирования). У данных больных НХЛ количество CD19+клеток составил 8,4%, 9,3% и 4,8%, соответственно.

Один пациент НХЛ после инфицирования Covid-19 находится под наблюдением (период 3 месяца). Несмотря на нормализацию показателей, характеризующих активность коронавирусной инфекции: СРБ, Д-димер, ферритин, у больного сохраняются эпизоды лихорадки до 39С, повторное выделение РНК Sars-Cov-2 методом ПЦР после полученных ранее отрицательных тестов. Количество CD19+ клеток 3,4%. Следует отметить, что у данного пациента констатирована полная ремиссия после 6 курсов ПХТ.

Многие авторы отмечают, что пациенты в возрасте старше 60 лет в статусе прогрессии (рецидива) основного онкогематологического заболевания имеют более высокий риск неблагоприятно исхода COVID-19 [8, с. 76; 10, с.40; 11, с.3474], что соответствует и нашим данным.

Заключение

Несмотря на то, что большинство больных (90%) в анализируемой группе было с III и IV стадией НХЛ, общее состояние пациентов по шкале ECOG оставалось 0-1 баллов. Все пациенты на различных этапах лечения НХЛ заболели новой коронавирусной инфекцией. Течение COVID-19 у всех пациентов осложнилось двухсторонней полисегментарной пневмонией. Летальность от коронавирусной инфекции в группе наблюдения больных НХЛ составила 50% и была ассоциирована со снижением уровня CD19⁺клеток. Также отмечено персистенция вируса Sars-Cov-2 с последующей ранней реактивацией у пациентов НХЛ с пониженным количеством CD19⁺. Таким образом, у больных НХЛ при планировании ритуксимабсодержащих программ необходимо проведение вакцинации от коронавирусной инфекции, и в последующем оценивать глубину иммунодефицита по уровню CD19⁺ клеток.

Список литературы

1. Rademaker J. Hodgkin's and non-Hodgkin's lymphomas. Radiol Clin North Am. 2007. Vol. 45. no. 1. P. 69-83. DOI: 10.1016/j.rcl.2006.10.006.
2. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению неходжкинских лимфом / Под руководством В.Г. Савченко, И.В. Поддубной. 2014. 36 с. [Электронный ресурс]. <https://blood.ru/documents/clinical%20guidelines/09.%20dvkkl.pdf> (дата обращения: 09.01.2022).
3. Murphy S.B., Bowman W.P., Abramowitch M., Mirro J., Ochs J., Rivera G., Pui C.H., Fairclough D., Berard C.W. Results of treatment of advanced-stage Burkitt's lymphoma and B cell

- (SIg+) acute lymphoblastic leukemia with high-dose fractionated cyclophosphamide and coordinated high-dose methotrexate and cytarabine. *J Clin Oncol*. 1986. Vol. 4. no 12. P. 1732-1739. DOI: 10.1200/JCO.1986.4.12.1732.
4. Liu WP, Li GD. [WHO and European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC) classification of cutaneous lymphoma]. *Zhonghua Bing Li Xue Za Zhi*. 2007. Vol. 36. No. 2. P. 133-135.
5. Бабичева Л.Г., Тумян Г.С., Кравченко С.К. Фолликулярная лимфома // Российские клинические рекомендации по диагностике и лечению злокачественных лимфо-пролиферативных заболеваний / Под ред. И.В. Поддубной, В.Г.Савченко. 2018. С. 43-52.
6. Поддубная И.В., Тумян Г.С., Трофимова О.П., Бабичева Л.Г., Барях Е.А., Поляков А.С. Особенности ведения онкогематологических пациентов в условиях пандемии COVID-19 // Современная онкология. 2020. Т. 22. № 3. С. 45-58. DOI 10.26442/18151434.2020.3.200152.
7. Клинические рекомендации по диагностике и лечению диффузной В-крупноклеточной лимфомы взрослых / Национальное гематологическое общество. Российское профессиональное общество онкогематологов. 2014. 36 с. [Электронный ресурс]. URL: Microsoft Word – ДВККЛ КЛ рек 2014 (blood.ru) (дата обращения: 09.01.2022).
8. Стома И.О., Шепетько М.М. Вирусные инфекции у пациентов с онкогематологическими заболеваниями: обзор литературы и результаты собственных исследований // Вестник образования и развития науки Российской академии естественных наук. 2021. № 25(4). С. 72–76. DOI: 10.26163/RAEN.2021.95.72.011.
9. Временные методические рекомендации версия 13.1. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19) от 17.11.2021. С. 6-17. [Электронный ресурс]. URL: Коронавирусная инфекция – COVID-19 (версия 13.1) > Клинические рекомендации РФ 2021 (Россия) > MedElement (дата обращения: 09.01.2022).
10. Соколов В., Рожковская Г. Онкогематология: новая реальность. Лимфомы в условиях пандемии COVID-19 // *Deutsche Internationale Zeitschrift für zeitgenössische Wissenschaft*. 2021. № 12-1. С. 39-42. DOI: 10.24412/2701-8369-2021-12-39-42.
11. Fu C., Stoeckle J.H., Mastri L., Pandey A., Cao M., Littman D., Rybstein M., Saith S.E., Yarta K., Rohatgi A., Markarov D.V., Sherman S.E., Morrissey C., Jordan A.C., Razzo B., Theprungsirikul P., Tsai J., Becker D.J. COVID-19 outcomes in hospitalized patients with active cancer: Experiences from a major New York City health care system. *Cancer*. 2021. Vol. 127. No. 18. P. 3466-3475. DOI: 10.1002/cncr.33657.
12. Поддубная И.В., Демина Е.А. Диагностика и определение распространенности (стадирование) неходжкинских лимфом // Практическая онкология. 2004. Т. 5. № 3. С. 176-184.
13. Агрессивные нефолликулярные лимфомы – диффузная крупноклеточная В-клеточная лимфома, первичная медиастинальная В-клеточная лимфома, лимфома Беркитта // Клинические рекомендации (2020). С. 1-101. [Электронный ресурс]. URL: *agressivnye_nefolikuljarnye_limfomy.pdf* (oncology-association.ru) (дата обращения: 09.01.2022).
14. Oken M.M., Creech R.H., Tormey D.C., Horton J., Davis T.E., McFadden E.T., Carbone P.P. Toxicity and response criteria of the Eastern Cooperative Oncology Group. *Am J Clin Oncol*. 1982. Vol. 5. No. 6. P. 649-655.
15. Ярец Ю.И. Интерпретация результатов иммунограммы // РНПЦ радиационной медицины и экологии человека. 2020. 38 с. [Электронный ресурс]. URL: *https://www.rcrm.by/download/posob_doctor/2020-17.pdf* (дата обращения: 09.01.2022).

УДК 616.9:616.1-092

**ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ COVID-19
НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТУЮ СИСТЕМУ ЧЕЛОВЕКА****Турсунова Н.Д., Шафигулина И.С., Гребенникова И.В., Черников С.Н.**
ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, Воронеж, e-mail: nazira.tursunova2002@gmail.com

Известно, что SARS-CoV-2 вирус связан с заметным увеличением заболеваемости и смертности во всем мире, а сердечно-сосудистые заболевания коррелируют с более высокой степенью тяжести и значительным увеличением уровня летального исхода от COVID-19. В связи с этим возникла необходимость в выявлении клинических и лабораторных предикторов у пациентов с патологией сердечно-сосудистой системы (ССС) при COVID-19. В исследование вошли 2 группы пациентов с установленным диагнозом COVID-19. 1 группа с новой коронавирусной инфекцией и патологией СССР – 71 пациент, медиана возраста 69 лет. 2 группа включала 31 человека без каких-либо изменений со стороны СССР, но с новой коронавирусной инфекцией, медиана возраста 40 лет. О наиболее тяжелом течении заболевания в группе пациентов с ССЗ свидетельствовали развитие дыхательной недостаточности, изменения на КТ, значительное увеличение в крови концентрации СРБ (в 3,5 раза, $p < 0,001$), мочевины (в 1,4 раза, $p < 0,05$); повышение уровня СОЭ (2,3 раза), ферритина (в 1,7 раз), D-димера (в 1,9 раз) и ЛДГ (в 1,3 раза), чем в группе сравнения. Полученные данные демонстрируют, что новая коронавирусная инфекция у больных с сопутствующими заболеваниями СССР повышает степень тяжести COVID-19.

Ключевые слова: новая коронавирусная инфекция, патогенез, патология сердечно-сосудистой системы, гематологические и биохимические биомаркеры

**PATHOGENETIC ASPECTS OF COVID-19 EFFECTS
ON THE HUMAN CARDIOVASCULAR SYSTEM****Tursunova N.D., Shafigulina I.S., Grebennikova I.V., Chernikov S.N.**
Voronezh N.N. Burdenko State Medical University, Voronezh, e-mail: nazira.tursunova2002@gmail.com

It is known, that SARS-CoV-2 virus is associated with a marked increase in morbidity and mortality worldwide, and cardiovascular disease is correlated with higher severity and a significant increase in the death rate from COVID-19. In this regard, it became necessary to identify clinical and laboratory predictors in patients with CVD pathology in COVID-19. The study included 2 groups of patients diagnosed with COVID-19. Group 1 with a new coronavirus infection and cardiovascular pathology – 71 patients with a median age of 69 years. Group 2 included 31 people without any changes in the cardiovascular system, but with a new coronavirus infection, median age 40 years. The most severe course of the disease was evidenced in the group with cardiovascular pathology by the development of respiratory failure, changes in CT, a significant increase in blood concentrations of CRP (3.5 times, $p < 0.001$), urea (1.4 times, $p < 0.05$); an increase in the level of ESR (2.3 times), ferritin (1.7 times), D-dimer (1.9 times) and LDH (1.3 times) than in the comparison group. The data obtained demonstrate that a new coronavirus infection in patients with CVD comorbidities increases the severity of COVID-19.

Keywords: coronavirus infection, pathogenesis, pathology of the cardiovascular system, hematologic and biochemical biomarker

Вспышка коронавирусного заболевания, также известного как COVID-19, вызванного новым вирусом SARS-CoV-2, была впервые обнаружена в Китае, 31 декабря 2019 г. За короткий промежуток времени SARS-CoV-2 распространился по всему миру. 30 января 2020 года Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) официально объявила эпидемию COVID-19 чрезвычайной ситуацией в области общественного здравоохранения, имеющей международное значение [1, с. 1]. SARS-CoV-2 – это оболочечный одноцепочечный РНК-вирус, относится к семейству Coronaviridae, род Beta Coronaviruses [2, с. 36]. Текущие эпидемиологические данные показывают, что до 80% пациентов, инфицированных SARS-CoV-2, могут быть бессимптомными или иметь лишь легкие симптомы (т. е. проявлять только легкие респираторные симптомы, как при других типичных коронавирусных инфекциях), в то время как 15 и 5%

пациентов с риском развития тяжелой или даже критической формы заболевания, соответственно, с развитием острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС), системного воспаления и распространенного тромбоза, особенно в легких [3, с. 846, 4, с.20]. Сложность тяжелого острого респираторного синдрома, вызванного коронавирусом 2 (SARS-CoV-2), связана с непредсказуемым клиническим течением заболевания, которое может быстро развиваться, вызывая тяжелые и смертельные осложнения [4, с.20].

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) являются основной причиной преждевременной смерти и инвалидности среди людей. Показатель заболеваемости населения растет с каждым днём. Основной патогенез и прогрессирование, связанное почти со всеми ССЗ, имеют преимущественно атеросклеротическое происхождение, что приводит к развитию ишемической

болезни сердца (ИБС), цереброваскулярных заболеваний, венозной тромбоземболии и заболеваний периферических сосудов, впоследствии вызывая инфаркт миокарда, сердечные аритмии или инсульт [5, с. 4063]. Доказано, что у пациентов с сопутствующей патологией сердечно-сосудистой системы (ССС) новая COVID-19 инфекция протекает тяжелее и чаще приводит к развитию ОРДС и летальному исходу [6, с.2508; 7, с.249; 8, с.1026]. Поэтому возникла необходимость установить клинические и лабораторные маркеры у пациентов с патологией ССС при COVID-19.

Цель исследования – изучить механизмы влияния и особенности течения новой коронавирусной инфекции при сопутствующей сердечно-сосудистой патологии.

Материалы и методы исследования

В исследование включен 71 пациент с установленным диагнозом COVID-19 и патологией ССС в возрасте от 50 до 86 лет (Me (IQR) 69 (63-78) лет), большинство женщины 44 (62%). Период наблюдения с марта 2020 года по октябрь 2020 года.

Группу сравнения составил 31 человек без каких-либо изменений со стороны ССС, но с новой коронавирусной инфекцией, в возрасте от 30 до 64 лет (Me (IQR) 40 (36-51) лет), в группе преобладали женщины 19 (62%).

Степень тяжести новой коронавирусной инфекции оценивали согласно «Временным методическим рекомендациям. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19) МЗ РФ. Версия 8 от 03.09.2020» [9, с.20].

Всем пациентам с впервые COVID-19 выполнялись: общий анализ крови и мочи, биохимические показатели крови, коагулограмма, ПЦР РНК SARS – CoV-2, маркеры воспаления (С – реактивный белок (СРБ), ферритин), Д-димер, компьютерная томография грудной клетки.

Статистическая обработка данных проводилась в программах Excel и Statistica 10.0. Непрерывные и категориальные переменные представлены как Me (LQ-UQ), где Me – медиана, (LQ-UQ) – интерквартильный разброс (IQR) (LQ – 25%, UQ – 75% квартили) и n (%) соответственно. Межгрупповые различия анализировались в зависимости от свойств распределения на основе параметрического критерия Стьюдента или непараметрического критерия Мани – Уитни при уровне значимости $p \leq 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждения

Основная группа имела следующую сопутствующую патологию ССС (табл. 1):

ИБС и кардиосклероз диагностированы у всех пациентов 71 (100%), фибрилляция предсердий – у 14 (20%), стенокардия – у 5 (7%) человек. Более чем у половины пациентов 51 (67%) отмечен высокий риск развития сердечно-сосудистых осложнений. У 43 (61%) наблюдаемых имелся ФК 2 степени. Гипертоническая болезнь (ГБ) зарегистрирована практически у всех пациентов – 70 (99%), причем у трети больных 26 (37%) – 3 степень. Хроническая сердечная недостаточность выявлена у всех наблюдаемых.

Характеристика клинических, инструментальных и лабораторных параметров у пациентов в исследуемых группах представлена в таблице 2.

Согласно полученным данным тяжелее протекала новая COVID-19 инфекция у больных с коморбидной патологией: чаще развивалась ДН и изменения на КТ, что характеризовало течение двусторонней полисегментарной внебольничной пневмонии (табл. 2).

В общем анализе крови выявлено снижение уровня тромбоцитов и ускорение СОЭ, но без значимых различий, что, вероятно, связано с небольшой выборкой. Абсолютное число лейкоцитов было выше в группе с ССЗ, но без значимых различий. СОЭ используется в качестве маркера, указывающего на воспаление [10, с. 2]. Установлено, что СОЭ как отдельный параметр может прогнозировать тяжесть заболевания и смертность у пациентов с COVID-19 [11, с. 1305]. Как отмечают многие авторы, у пациентов с тяжелым и смертельным заболеванием значительно выше количество лейкоцитов и снижено количество тромбоцитов по сравнению с нетяжелым заболеванием и выжившими [3, с.1021; 4, с.21]. Тяжелое течение COVID-19 связано с более высокими уровнями маркеров воспаления, чем легкое, поэтому отслеживание этих маркеров может помочь в раннем выявлении или даже прогнозировании прогрессирования заболевания, особенно при сопутствующей патологии ССС.

При анализе параметров коагулограммы значимых изменений не установлено, кроме Д-димера. Д-димер, продукт деградации фибрина, представляет собой относительно небольшой фрагмент белка, который присутствует в крови после деградации тромбов путем фибринолиза. Повышение уровня Д-димера у пациентов с COVID-19 может быть полезным для быстрого выявления пациентов с высокой степенью тяжести заболевания, легочными осложнениями и риском венозной тромбоземболии на фоне протромботического состояния [10, с. 2].

Таблица 1

Характеристика основной группы

Сопутствующая патология ССС	n (%)	Риск развития ССО	n (%)	ФК	n (%)	ГБ	n (%)	ХСН	n (%)
ИБС	71 (100)	2 степень	20 (28)	1	5 (7)	2 степень	44 (62)	1	7 (10)
Кардиосклероз	71 (100)	3 степень	18 (25)	2	43 (61)	3 степень	26 (37)	2а	61 (86)
Фибрилляция	14 (20)	4 степень	33 (42)	3	22 (31)			2б	2 (3)
Стенокардия	5 (7)			4	1 (1)			2в	1 (1)

Таблица 2

Анализ клинических, инструментальных и лабораторных параметров у пациентов с ССЗ и без

Признак	Диапазон нормальных значений	Группа с СС патологией N=71 Me (IQR)	Группа без СС патологии n=31 Me (IQR)
Дыхательная недостаточность (ДН)		0 – 6 (8%) 1 – 61 (86%) 2 – 4 (6%)	0 – 14 (45%) 1 – 17 (55%)
Объем поражения легких при КТ		минимальный или средний, КТ 1-2 – 68 (95,8%) значительный или субтотальный, КТ 3-4 – 3 (4,2%)	Минимальный КТ 1 – у 31(100%)
Общий анализ крови			
Гемоглобин, г/л	120-140	139 (133, 150)	141 (137, 152)
Лейкоциты, x10 ⁹ /л	4-9	5,4 (4,3; 8)	4,4 (3,7; 8,9)
СОЭ, мм/час	м. 0-10 ж. 2-15	18 (9;30)	8 (6; 24)
Тромбоциты, x10 ⁹ /л	180-320	175 (131; 225)	198 (163; 245)
Коагулограмма			
АЧТВ, сек	20-40	26,8 (23,8; 30,7)	25,7 (24,6; 28,6)
ПВР, сек	9,0-15,0	11,9 (11,4; 12,7)	11,8 (11,4; 12,4)
МНО	1-1,25	1,02 (0,96; 1,06)	1,0 (0,96; 1,04)
Фибриноген, г/л	200-400	363,2 (296; 436)	394 (297; 492)
Тромбиновое время, сек	14-21	17,3 (16; 18,7)	17,4 (16,6; 18,8)
ПТИ, %	95-105	85,7 (77,8; 95,2)	92,9 (85,4; 96,2)
Д-димер, мкг/мл	<0,5	0,59 (0,37; 0,97)	0,3 (0,19;0,5)
Биохимические показатели крови			
Общий белок, г/л	55-80	70,2 (65,8; 75,4)	73,5 (67,6; 77,6)
Ферритин, нг/мл	30-400	399,7 (223,6; 557,9)	235,3 (24,5; 309,1)
ЛДГ, U/l	90-280	271 (206,2; 338,9)	207 (174; 255)
Мочевина, ммоль/л	2,5-8,32	6,5 (4,8; 8,1)	4,6 (4; 5,5)*
Креатинин, мкмоль/л	80-130	1,01 (0,9; 1,16)	0,89 (0,77; 1,04)
СРБ, мг/л	0-5	33,9 (11,8; 80,4)	9,6 (2,6; 39,5)*
АЛАТ, нмоль/с.л	<35	31,3 (19,6; 43,2)	21,9 (18,1; 36,1)
АСАТ, нмоль/с.л	<35	32,8 (24,8; 46,2)	28,7 (24,7; 34,9) *
Лактат, ммоль/л	<2	2,5 (2; 3,1)	2,4 (1,7; 3,1)

*p<0,05

В биохимическом анализе крови выявлено снижение общего белка и повышение ферритина, ЛДГ, креатинина, АЛАТ и лактата. Значимое повышение по сравнению с группой контроля таких показателей, как мочевины, СРБ и АЛАТ. СРБ представляет собой неспецифический белок острой фазы, индуцируемый IL-6 в печени, и является чувствительным биомаркером воспаления, инфекции и повреждения тканей. Уровень экспрессии СРБ обычно низкий, но быстро и значительно возрастает во время острых воспалительных реакций. Повышение данного белка отдельно или в сочетании с другими маркерами может свидетельствовать о бактериальных или вирусных инфекциях. При исследовании уровня СРБ у больных COVID-19 было обнаружено, что у пациентов с высоким уровнем СРБ вероятность развития тяжелого заболевания выше [12, с. 2]. Часто ряд авторов отмечает наличие выраженной гиперферритинемии [2, с.74; 3, с.847; 8, с.1025]. Одной из причин гиперферритинемии, наиболее выраженной в группе умерших больных COVID-19, может быть перегрузка железом, как гемовым, так и свободным. Поскольку известно, что при системном воспалении возникает эффект секвестрации железа в макрофагах с последующей гиперактивацией и развитием цитокинового шторма [2, с.74].

Чтобы понять последствия инфекции SARS-CoV-2 для сердечно-сосудистой системы, крайне важно изучить фундаментальные биологические механизмы, лежащие в основе проникновения вируса в клетки-хозяева, последующего иммунного ответа и повреждения органов. ACE2 – это мембранный белок, который высоко экспрессируется в сердце, легких, кишечнике и почках и выполняет множество физиологических функций. Это может способствовать повреждению органа прямым проникновением вируса в течение инфекции или вторичным ответом [6, с. 2]. Основываясь на исследованиях, проведенных на животных, SARS-CoV-2 может подавлять экспрессию ACE2, способствовать инфильтрации нейтрофилов и впоследствии ускорять повреждение легких и миокарда. Предполагается, что такое повреждение является более глубоким у пациентов с ССЗ, поскольку у них может быть более высокая экспрессия ACE2 из-за фармакологических ингибиторов ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС) и сопутствующих заболеваний. Инфекции SARS-CoV-2 также могут непосредственно приводить к вирусному миокардиту и повышению уровня маркеров

повреждения миокарда, тропонина и креатинкиназы [7, с. 2].

Иногда при новой коронавирусной инфекции может развиваться острая системная воспалительная реакция и цитокиновый шторм, что может привести к повреждению нескольких органов (в том числе и ССС), ведущему к полиорганной недостаточности. Повышение кардиометаболической потребности, связанное с системной инфекцией в сочетании с гипоксией, вызванной острым респираторным заболеванием, может ухудшить соотношение потребности миокарда в кислороде и привести к острому повреждению миокарда. Системное воспаление, а также повышенное напряжение сдвига из-за увеличения коронарного кровотока могут ускорить разрыв бляшки, что иногда приводит к острому инфаркту миокарда. Различные противовирусные препараты, кортикостероиды и другие методы лечения, направленные на лечение COVID-19, также могут оказывать пагубное воздействие на ССС [13, с. 248].

В дополнение к сердечным повреждениям у пациентов с COVID-19 была замечена гипертония, что увеличивает их смертность. Диффузный эндотелиит и повреждение сосудов, наблюдаемые у пациентов с COVID-19, могут оказывать длительное воздействие на вегетативные регуляторные механизмы, а именно на барорецепторный механизм. Вполне возможно, что повреждение сосудов и почек у пациентов с COVID-19 может привести к гипертонии у этих пациентов и к более тяжелой гипертонии, когда гипертония является предшествующим состоянием для COVID-19 [14, с. 4]. В нашем исследовании гипертоническая болезнь установлена практически у всех пациентов (99%).

Пациенты с инфекцией COVID-19 и ранее существовавшей сердечной недостаточностью чаще находятся в критическом состоянии, с повышенным уровнем использования отделений интенсивной терапии, искусственной вентиляции легких и заместительной почечной терапии. Неблагоприятные исходы более выражены у пациентов с сердечной недостаточностью в пожилом возрасте, с морбидным ожирением и сопутствующим диабетом. Важно отметить, что ранее существовавшая сердечная недостаточность представляет собой независимый фактор риска смертности во время госпитализации по поводу COVID-19 со скорректированным отношением шансов [15, с. 1219]. В нашем исследовании ХСН выявлена у всех наблюдаемых, что, несомненно, сказалось на течении новой коронавирусной инфекции. Существовавшие

ранее сердечно-сосудистые заболевания (ишемическая болезнь сердца, сердечная недостаточность, цереброваскулярные заболевания), сердечно-сосудистые факторы риска (например, мужской пол, пожилой возраст, артериальная гипертензия, диабет) и другие сопутствующие заболевания (например, хроническая обструктивная болезнь легких, хроническая почечная недостаточность и рак) предрасполагают пациентов с COVID-19 к более тяжелому заболеванию и смертности [15, с. 1219].

Заключение

Таким образом, важно помнить, что сердечно-сосудистые осложнения остаются основной причиной смерти в эпоху пандемии. Пациенты с сопутствующими сердечно-сосудистыми заболеваниями более восприимчивы к инфекции COVID-19 и тяжелее ее переносят, что связано с воздействием вируса на ССС систему человека.

Список литературы

1. Wang M.Y., Zhao R., Gao L.J., Gao X.F., Wang D.P., Cao J.M. SARS-CoV-2: Structure, Biology, and Structure-Based Therapeutics Development. *Frontiers in cellular and infection microbiology*. 2020 No. 25. Vol. 10. P. 587269. DOI:10.3389/fcimb.2020.587269.
2. Устьянцева И. М., Зинченко М. А., Гусельникова Ю. А.. SARS-Cov-2. Маркеры воспаления // Политравма. 2020. № 4. С. 35-43. DOI: 10.24411/1819-1495-2020-10045.
3. Christensen B., Favalaro E.J., Lippi G., Van Cott E.M. Hematology Laboratory Abnormalities in Patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Seminars in thrombosis and hemostasis*. 2020 Sep 2. Vol. 46. no. 7. P. 845-849. DOI:10.1055/s-0040-1715458
4. Гребенникова И.В., Макеева А.В., Лидохова О.В., Болотских В.И., Бердников А.А., Савченко А.П., Блинова Ю.В. Показатель энтропии лейкоцитарной формулы крови при COVID-19 // Научно-медицинский вестник Центрально-Черноземья. 2021. № 86. С. 18-23.
5. Flora G.D., Nayak M.K. A Brief Review of Cardiovascular Diseases, Associated Risk Factors and Current Treatment Regimes. *Current pharmaceutical design*. 2019. Vol. 25. no. 38. P. 4063-4084. DOI:10.2174/1381612825666190925163827.
6. Magadam A., Kishore R. Cardiovascular Manifestations of COVID-19 Infection. *Cells*. 2020 Nov 19. Vol. 9. no. 11. P. 2508. DOI:10.3390/cells9112508
7. Talasaz A.H., Kakavand H., Van Tassel B., Aghakouchakzadeh M., Sadeghipour P., Dunn S., Geraiely B. Cardiovascular Complications of COVID-19: Pharmacotherapy Perspective. *Cardiovascular drugs and therapy*. 2020 Jul 15. Vol. 35. no. 2. P. 249-259. DOI: 10.1007/s10557-020-07037-2.
8. Henry B.M., de Oliveira MHS, Benoit S., Plebani M., Lippi G. Hematologic, biochemical and immune biomarker abnormalities associated with severe illness and mortality in coronavirus disease 2019 (COVID-19): a meta-analysis. *Clin Chem Lab Med*. 2020 Jun 25. Vol. 58. no. 7. P. 1021-1028. DOI: 10.1515/cclm-2020-0369. PMID: 32286245.
9. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19) / Временные методические рекомендации. Версия № 8 (03.09.2020). 235 с. [Электронный ресурс]. https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/051/777/original/030902020_COVID-19_v8.pdf (дата обращения: 13.01.2022).
10. Paliogiannis P., Mangoni A.A., Dettori P., Nasrallah G.K., Pintus G., Zinellu A. D-Dimer Concentrations and COVID-19 Severity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Public Health*. 2020 Aug 4. Vol. 8. P. 432. DOI:10.3389/fpubh.2020.00432.
11. Kaya T., Nalbant A., Kılıçcioğlu G.K., Çayır K.T., Yaylacı S., Varım C. The prognostic significance of erythrocyte sedimentation rate in COVID-19. *Revista da Associacao Medica Brasileira* (1992). 2021. Vol. 67. no. 9. P. 1305-1310. DOI:10.1590/1806-9282.20210618.
12. Liu F., Li L., Xu M., Wu J., Luo D., Zhu Y., Li B., Song X., Zhou X. Prognostic value of interleukin-6, C-reactive protein, and procalcitonin in patients with COVID-19. *Journal of clinical virology: the official publication of the Pan American Society for Clinical Virology*. 2020. Apr 14. Vol. 127. P. 104370. DOI:10.1016/j.jcv.2020.104370.
13. Bansal Manish. Cardiovascular disease and COVID-19. *Diabetes & metabolic syndrome*. 2020 Mar 25. Vol. 14. no. 3. P. 247-250. DOI: 10.1016/j.dsx.2020.03.013.
14. Abdi A., AlOtaiby S., Badarin F.A., Khraïbi A., Hamdan H., Nader M. Interaction of SARS-CoV-2 with cardiomyocytes: Insight into the underlying molecular mechanisms of cardiac injury and pharmacotherapy. *Biomed Pharmacother*. 2022 Feb. Vol. 146. P. 112518. DOI: 10.1016/j.biopha.2021.112518.
15. Chung M.K., Zidar D.A., Bristow M.R., Cameron S.J., Chan T, Harding C.V. 3rd, Kwon D.H., Singh T., Tilton J.C., Tsai E.J., Tucker N.R., Barnard J., Loscalzo J. COVID-19 and Cardiovascular Disease: From Bench to Bedside. *Circ Res*. 2021. Apr 16. Vol. 128. no. 8. P. 1214-1236. DOI: 10.1161/CIRCRESAHA.121.317997.

УДК 37.013.77

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПО РАЗВИТИЮ МОНОЛОГИЧЕСКОЙ РЕЧИ У ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Аллагулова А.А.¹, Стерхов А.А.²¹*БУ ВО ХМАО – Югры «Сургутский государственный университет», Сургут,
e-mail: anna.allagulova.03@mail.ru*²*МБОУ гимназия «Лаборатория Салахова», Сургут, e-mail: sterkhov1979@mail.ru*

Статья посвящена исследованию актуальной на современном этапе развития дошкольной педагогики проблемы работы с детьми старшего дошкольного возраста по формированию стройной монологической речи. Поднимается вопрос о неготовности ребенка к школе, выраженной в недоразвитии связной речи, недостатке общения взрослых с детьми, качественной детской литературы, компьютеризацией. При этом страдают диалогическая и монологическая речь дошкольников, отсюда возрастает социальный заказ на ее эффективное развитие с помощью современных методик. Авторами статьи выявляется типичное для современной отечественной педагогики противоречие между потребностью социума в оптимально развитой по завершении дошкольного возраста монологической речи ребенка, и неполноте ее разработки в реальной педагогической практике дошкольных образовательных учреждений, что подтверждает актуальность выбранной темы исследования. Объектом настоящего исследования является монологическая речь у детей старшего дошкольного возраста, в качестве предмета изучения выступает процесс деятельности по развитию монологической речи у детей старшего дошкольного возраста. Авторами статьи выдвигается гипотеза, согласно которой процесс развития монологической речи старших дошкольников будет успешным при учете индивидуальных особенностей ребенка, внедрении комплекса непосредственно образовательной деятельности с использованием методов и приемов повышенной эффективности, пробуждающих мотивацию к активной речевой деятельности и зарождению интереса к обучающим занятиям по формированию навыка рассказывания. Представлены результаты проведенного эксперимента по развитию монологической речи у детей старшего дошкольного возраста. По итогам диагностики принято решение подобрать и апробировать комплекс непосредственно-образовательной деятельности, направленной на конструирование развитой монологической речи старших дошкольников в рамках формирующего эксперимента.

Ключевые слова: дошкольники, дошкольный возраст, монолог, монологическая речь, непосредственно образовательная деятельность, речевое развитие, связная речь

PEDAGOGICAL EXPERIMENT ON THE DEVELOPMENT OF MONOLOGUE SPEECH IN OLDER PRESCHOOL CHILDREN

Allagulova A.A.¹, Sterkhov A.A.²¹*Budgetary institution of Higher Education of Khanty-Mansi Autonomous District – Yugra
“Surgut State University”, Surgut, e-mail: anna.allagulova.03@mail.ru*²*Municipal budgetary educational institution gymnasium “Salakhov Laboratory”, Surgut,
e-mail: sterkhov1979@mail.ru*

The article is devoted to the study of the problem of working with children of older preschool age on the formation of harmonious monologue speech, which is relevant at the present stage of development of preschool pedagogy. The question is raised about the unpreparedness of the child for school, expressed in the underdevelopment of coherent speech, the lack of communication between adults and children, high-quality children's literature, and computerization. At the same time, the dialogic and monologue speech of preschoolers suffers, hence the social order for its effective development with the help of modern methods increases. The authors of the article reveal the contradiction that has developed in modern pedagogy between the social need for monologue speech sufficiently developed by the end of preschool age and its insufficient development in the practice of preschool educational institutions, which confirms the relevance of the chosen research topic. The object of this study is monologue speech in children of older preschool age, the subject of the study was the very process of development of monologue speech in children of older preschool age. The authors of the article put forward a hypothesis according to which the process of development of monologue speech of older preschoolers will be successful when taking into account the individual characteristics of the child, introducing a complex of directly educational activities using effective methods and techniques that contribute to the motivation of speech activity and the emergence of interest in teaching storytelling classes. The results of the experiment on the development of monologue speech in children of senior preschool age are presented. Based on the results of the diagnostics, it was decided to select and test a complex of directly educational activities aimed at developing the monologue speech of older preschoolers as part of a formative experiment.

Keywords: preschoolers, preschool age, monologue, monologue speech, direct educational activity, speech development, coherent speech.

На современном этапе развития общества, когда коммуникативная сфера все более переходит в невербальные формы благодаря интенсивному развитию ком-

пьютерных технологий, социальных сетей и чатов, когда повседневное общение переводится частично или полностью в дистанционный формат, особую актуальность

приобретает проблема поиска эффективных методик развития монологической речи воспитанников с наступления дошкольного возраста.

Согласно федеральному государственному образовательному стандарту дошкольного образования, «речевое развитие включает владение речью как средством общения и культуры; обогащение активного словаря; развитие связной, грамматически правильной речи; развитие речевого творчества; развитие звуковой и интонационной культуры речи, фонематического слуха; знакомство с книжной культурой, детской литературой, понимание на слух текстов различных жанров детской литературы; формирование звуковой аналитико-синтетической активности как предпосылки обучения грамоте» [1].

Специфическими чертами монолога являются: связность, образность; в монологическом описании – наличие объекта описания, последовательное перечисление признаков объекта описания; в монологическом повествовании – наличие темы и временной сюжет, закрепленный в данном повествовании; в монологе-рассуждении – наличие мнения, система аргументов суждения и логичность всего рассуждения.

Рассмотрев черты монолога, укажем на их отличия от диалога. Так, при конструировании диалогической речи каждый собеседник в паре отвечает на вопросы партнера по беседе, а в монологе субъект речи, последовательно излагая собственные мысли, дискутирует с самим собой. Поддерживая диалог с взрослым человеком, дошкольник приобретает навык формулирования вопросов, что помогает в сочинительстве с детьми, то есть диалог развивает и активизирует монологическую речь дошкольников. Наибольшие сложности испытываются дошкольниками при вербализации собственных мыслей, а также осязаемых впечатлений, в систематизации конкретных фактов для составления рассказов, в построении логической последовательности их расположения. Серьезный фундамент для совместного рассказывания создается в процессе работы по циклу изображений, ролевом пересказе, сценарным играм-драматизациях [2].

В настоящее время рассматривается множество методов и приемов формирования монологической речи у детей старшего дошкольного возраста. М.Д. Андреева, Л.В. Попова, Н.Г. Иванова и ряд других ученых подчеркивают важность создания виртуальной или реальной игровой ситуации для развития монологической речи у дошкольников [3, 4]. Так, применение компьютерных игр в качестве средства непрерывной об-

разовательной деятельности предоставляет возможность дошкольнику ощутить уверенность в себе, оказаться в стабильной ситуации успеха. Большая часть заданий разделены на разные уровни сложности, что помогает ребёнку научиться объективно оценивать собственные силы и получать стабильно положительные результаты [5, с. 95].

Во время применения методики составления синквейна в работе с детьми необходимо подбирать слова на достаточно знакомые дошкольникам темы и демонстрировать образцы несколько раз. В случае появления трудностей при составлении синквейна, следует помогать воспитанникам наводящими вопросами [6, с. 62].

Важным условием для развития речи дошкольников является создание предметно-развивающей речевой среды, которая должна соответствовать оптимальным психолого-педагогическим условиям. Для всестороннего развития речи ребенка необходимо особым способом организовать предметное окружение, что в свою очередь и является речевой предметно-развивающей средой. Если правильно организовать речевую среду, то она будет нести в себе познавательное отношение не только к окружающему миру, но и в целом к родному языку и речи, оказывая эффект воспитательного воздействия [7, с. 44].

При проведении системной работы, направленной на развитие выразительности интонации старших дошкольников, следует сконцентрировать внимание на воспитании в дошкольнике ряда умений: уместного владения своим голосом, выражения собственного мнения по отношению к услышанному тексту, в зависимости от контекста высказывания понижать и повышать интонацию, эмоционально вызвать интерес партнера по диалогу относительно изложенных предложений [8, с. 89].

Таким образом, значимость развития монологической речи у воспитанников старших и подготовительных групп детских садов несомненна, а добиться данного эффекта можно исключительно благодаря применению широкого спектра методов и средств ее формирования. Представив характеристику специфики монологической речи у детей старшего дошкольного возраста и изучив методы ее развития, мы пришли к выводу, что ее формирование будет эффективнее при целенаправленном обучении, развитии восприятия, логики, памяти, воображения, навыков построения текста через специально организованные занятия, применении вариативной наглядности, речевых упражнений, направленных на развитие всех сторон речи.

Цель исследования: подобрать и апробировать комплекс непосредственно-образовательной деятельности, направленной на развитие монологической речи у детей старшего дошкольного возраста. Для успешной реализации сформулированной цели авторам настоящей работы необходимо было проанализировать научные источники по проблеме исследования, сделать выборку диагностического инструментария и определить уровни развития монологической речи у детей старшего дошкольного возраста, разработать и внедрить комплекс непосредственно-образовательной деятельности, связанной с развитием монологической речи у детей старшего дошкольного возраста, провести количественную и качественную обработку данных и, наконец, проанализировать полученные результаты.

Материал и методы исследования

Для достижения обозначенной цели нами использованы две группы методов: теоретические, среди которых следует, прежде всего, назвать анализ федеральных нормативных документов в сфере дошкольного образования, анализ психолого-педагогической литературы, сравнительный и понятийный анализ, обобщение и систематизация полученных научных результатов проведенного исследования; и ряд эмпирических методов – беседа, наблюдение, педагогический эксперимент на базе дошкольного образовательного учреждения; диагностические методы, методы количественной и качественной статистической обработки выявленных фактических данных.

Результаты исследования и их обсуждение

С целью выявления уровня сформированности монологической речи у старших дошкольников нами были использованы методики В.П. Глухова, О.С. Ушаковой, В.И. Яшиной и рассказ Л.Н. Толстого «Умная галка». Каждое задание проводится в индивидуальной форме и оценивается отдельно по шкале от 0 до 3 баллов. Исследование указанной нами научной проблемы состоит из следующих заданий: составление законченного высказывания по проиллюстрированному на картинке действию, составление высказывания по 3 картинкам, составление описательного рассказа «Уточка» (В.П. Глухов), пересказ авторского текста Л.Н. Толстого «Умная галка» (В.И. Яшина), конструирование рассказа с помощью цикла сюжетных картин «Ребята нашли в лесу ежика» (О.С. Ушакова).

Оценка выполнения всех заданий дается методом подсчета общего количества

баллов. Все задания оцениваются по шкале от 0 до 3 баллов. Задания распределены таким образом:

1-2 – для выявления компетенции ребенка в составлении и установлении лексико-смысловых отношений между предметами и переносить их в виде законченной фразы;

3-5 – для выявления уровня складывания и специфики монологической речи.

Составление заключения диагностики: в заключение диагностики следует указать, соответствует ли возрасту или сформированности уровень развития монологической речи у детей старшего дошкольного возраста. Баллы и уровни сформированности монологической речи у дошкольников определяются следующими критериями (табл. 1).

В констатирующем эксперименте, который проводился с 5 по 18 июля 2021 г., приняли участие 20 детей 5-6 лет с нормальным речевым развитием. Предварительно была проведена беседа с детьми, направленная на создание эмоционального контакта и благоприятной атмосферы. Обследование испытуемых было осуществлено на основе подобранных нами методик (В.П. Глухова, О.С. Ушаковой, В.И. Яшиной). Выявим уровень сформированности и особенности монологической речи старших дошкольников по вышеперечисленным методическим разработкам.

Составление законченного высказывания по изображенному на картинке действию. С заданием справились 15 детей (75%), набрав по 3 балла. Пятеро детей (25%) набрали по 2 балла, допустив неполный, неточный ответ по содержанию картинки, неточность словоупотребления.

Составление высказывания по трем картинкам. С заданием справились 14 детей (70%). Они составили грамматически правильные предложения по всем трем картинками и получили по 3 балла. Пять детей (25%) получили по 2 балла, так как составили предложение только по двум из трех картинок.

Пересказ текста Л.Н. Толстого «Умная галка». Десять детей (50%) лучше остальных выполнили задание. Они последовательно пересказали рассказ близко к тексту. Семь детей (35%) набрали по 2 балла, составив рассказ с помощью взрослого, в их предложениях наблюдалась неточность словоупотребления. Двое детей упустили начало рассказа. Три ребенка (15%) получили по 1 баллу, так как вместо пересказа лишь перечислили отдельные признаки и опустили начало и конец рассказа, а также была нарушена логика изложения, отсутствовала причинно-следственная связь.

Таблица 1

Критерии баллов и уровней сформированности монологической речи у детей старшего дошкольного возраста

Баллы	Уровень	Критерий уровня сформированности
0-5 баллов	Низкий	Перечисление признаков (в том числе и вместо описательного рассказа), повторение одних и тех же слов, однотипные конструкции, нарушена логика изложения и причинно-следственная связь однообразие лексики, неумение связывать между собой слова в предложении и предложения между собой, наличие или только начала, или середины, или конца рассказа, монотонное, невыразительное изложение, отказ от выполнения задания
6-10 баллов	Средний	Сюжет заимствован, частичное нарушение логики изложения, неполное описание картинки, неточность словоупотребления, составление предложения лишь с одной-двумя картинками, расположение сюжетных картинок с помощью взрослого, пересказ по наводящим вопросам, наличие лишь начала и середины или середины и конца рассказа, употребление простых предложений, использование формально-сочинительной связи (через союзы а, и, наречие потом), прерывистое изложение, незначительные заминки и паузы
11-15 баллов	Высокий	Придумывание грамматически правильно построенного простого предложения, простых и сложных предложений, в том числе и с использованием всех трех предметов, изображенных на картинках, последовательное расположение сюжетных картинок, составление интересного, логичного, последовательного сюжета рассказа с началом, серединой и концом, использование разнообразных лексических средств и способов связей между предложениями, пересказ, близкий к тексту, плавность, интонационная выразительность, изложение в умеренном темпе высказывания

Составление рассказа по серии сюжетных картинок «Ребята нашли в лесу ежика». 10 детей (50%) получили за задание по 3 балла, самостоятельно расположив картинки в верном порядке и успешно составив рассказ по ним. 7 детей (35%) получили за задание по 2 балла, так как составили рассказ из простых предложений, или лишь с его серединой и концом, или упустив его концовку, употребляя союз а, наречие потом. Трое детей (15%) получили по 1 баллу, неправильно разложив картинки и вместо рассказа, перечислив признаки, или пропустив начало и конец рассказа.

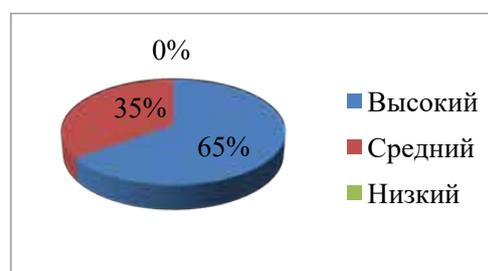
Составление описательного рассказа «Уточка». Описательный рассказ удался 9 детям (45%). Они получили по 3 балла. 8 детей (40%) получили по 2 балла, так как у некоторых из них имеется частичное нарушение логики изложения, неполное описание картинки, неточность словоупотребления, прерывистое изложение, незначительные заминки и паузы. 3 детей (15%) получили по 1 баллу, лишь перечислив основные признаки уточки, вместо составления полноценного описательного рассказа.

Представим результаты диагностики в диаграмме (рисунок).

Исходя из полученных данных, предполагаем, что при проведении коррекционной работы для улучшения результатов деятельности детей, их умения пользоваться полно-

ценной, грамматически правильной монологической речью, а также для готовности к школьному обучению особое внимание следует уделить 17 детям старшего дошкольного возраста (7 детям со средним уровнем развития монологической речи и 10 детям – с высоким уровнем, но получившим за ответы на часть заданий по 2 балла).

По результатам исследования мы приняли решение подобрать и апробировать комплекс НОД по развитию монологической речи старших дошкольников в рамках формирующего эксперимента. Коррекционно-развивающая работа включает в себя 3 этапа: подготовительный, диагностический и коррекционно-развивающий. Представим программу данной логопедической работы в таблице (табл. 2).



Уровень развития монологической речи у детей старшего дошкольного возраста

Таблица 2

Программа логопедической деятельности по формированию монологической речи у воспитанников старшего дошкольного возраста

Подготовительный этап (Наблюдение, беседа с педагогами, родителями, детьми)	
Диагностический этап (Констатирующий эксперимент)	
1 блок	2 блок
Диагностика способности ребенка:	Диагностика монологической речи детей в процессе:
составлять и выявлять лексико-смысловые связи между предметами и экстраполировать их в форме завершенной по смыслу фразы	Пересказа
	составления рассказа-описания
	составления рассказа по сюжетным иллюстрациям
	составления рассказа на основе собственного опыта
Подведение итогов диагностики, количественная и качественная обработка данных	
Коррекционно-развивающий этап (Формирующий эксперимент)	
Разработка и проведение комплекса НОД по развитию монологической речи детей	
1 блок	2 блок
Развитие способности ребенка:	Развитие монологической речи детей в процессе:
составлять и выявлять лексико-смысловые связи между предметами и экстраполировать их в виде завершенной по смыслу фразы	Пересказа
	составления рассказа-описания
	составления рассказа по сюжетным иллюстрациям
	составления рассказа на основе собственного опыта

Таблица 3

Содержание развивающе-коррекционного этапа по формированию монологической речи у воспитанников старшего дошкольного возраста

Цель	Упражнения и задания
1 блок: Развитие способности ребенка составлять и устанавливать лексико-смысловые связи между предметами бытия и экстраполировать их в виде завершенной фразы	
Развивать способность дошкольника формировать завершенное высказывание на этапе фразы	Скажи, что здесь нарисовано? «Бабушка печет пирожки», «Птицы сидят на дереве», «Кошка играет с котенком», «Папа делает кормушку для птиц»
Развивать способности ребенка устанавливать лексико-смысловые отношения между предметами и переносить их в виде законченной фразы	Назови изображенное на рисунках и составь предложение таким образом, чтобы там упоминались все три предмета: «Мальчик», «Ведерко», «Песок»; «Бабушка», «Клубок», «Котенок»; «Дедушка», «Рыба», «Лодка»
2 блок: Развитие монологической речи	
Развивать особенности речевого развития детей при пересказе маленького по объему и структурно простого рассказа-повествования	Послушай и перескажи: «Лиса и журавль», «Косточка», «Заплатка», «Битый небитого везет», «Лев и собачка», «Огурцы»
Развивать умение ребенка составлять описательный рассказ (по картинкам, по мнемотаблице, драматизация)	«Нарисуем портрет друга», «Составь описание», «Подарки другу и родным», «Ателье летнего платья», «Демонстрация моделей весенней одежды», «Выставка автомобилей», «Картинная галерея»; игра-драматизация: «Новогодняя ночь игрушек в магазине», «Слоненок в зоопарке»
Развивать умение ребенка составлять рассказ-рассуждение	«Небылицы в картинках», «Разложи по порядку», «Что лишнее?», «Что было сначала, что потом?»
Развивать умение составлять сюжетный, связный по смыслу, рассказ на основе содержания последовательно чередующихся эпизодов (по циклу сюжетных картинок, или по мнемотаблице)	Расположи рисунки в логической последовательности и сделай по ним рассказ: «Упрямые козлята», «Кошка и кувшин», «Петух и краски», «Умный мышонок»
Развивать умение владеть осмысленно связанной фразовой и монологической речью при трансляции собственных жизненных впечатлений	Сконструируй рассказ: «Игры на нашей детской площадке», «Мое домашнее животное», «Мое любимое лакомство», «Мои любимые игрушки»

Исходя из данных таблицы, формирующий этап эксперимента состоит из двух блоков, и необходим для развития навыка составления и установления лексико-смысловых связей между различными предметами бытия, а также для переноса их в виде завершённой фразы, так и – самой монологической речи старших дошкольников. Представим содержание коррекционно-развивающего этапа по развитию монологической речи у воспитанников старшего дошкольного возраста (табл. 3).

Коррекционно-развивающая работа предполагает 12 занятий по 20-25 минут. Занятия проводятся 3 раза в неделю на протяжении месяца в индивидуальной и подгрупповой форме. Логопедическая работа направлена на контингент детей, занявший по методикам обследования монологической речи (по В.П. Глухову, О.С. Ушаковой, В.И. Яшиной) средний уровень.

Таким образом, из 20 детей, принимавших участие в диагностике, было отобрано 7 детей, получивших средний уровень развития монологической речи по всем заданиям и 10 детьми, получившими за ответы на некоторые задания по 2 балла. Также в эксперименте предполагается участие ближайшего социального окружения: родителей, педагогов.

Выводы

Таким образом, в ходе логопедического исследования сделан ряд выводов. Для выявления уровня сформированности монологической речи у дошкольников 5-6 лет нами использованы методики В.П. Глухова, О.С. Ушаковой, В.И. Яшиной. В констатирующем эксперименте приняли участие 20 детей 5-6 лет с нормальным речевым развитием. В ходе диагностики 13 детей (65%) набрали высокий и 7 детей (35%) – средний уровни развития монологической речи. У воспитанников выявлен ряд трудностей при работе над заданиями: при составлении завершённого по смыслу высказывания по проиллюстрированному на картинке действию 5 детей ответили неполно с неточным словоупотреблением; при составлении высказывания по трем картинкам 5 детей составили предложение только по двум картинкам; при пересказе 7 детей упустили начало, им понадобилась помощь взрослого, имелось неточное употребление слов. 3 детей лишь перечислили отдельные признаки

из середины рассказа, нарушив логику изложения; при составлении рассказа по циклу сюжетных картинок 7 детей использовали простые предложения, упустив начало или конец, употребляя союз а, наречие потом. 3 детей, непоследовательно разложив картинку, вместо рассказа, перечислили признаки или пропустили начало и конец рассказа; при составлении описательного рассказа у 8 детей имеются частичное нарушение логики изложения, неполное описание картинки, неточность словоупотребления, незначительные заминки и паузы. 3 детей вместо рассказа перечислили лишь основные признаки уточки.

По итогам диагностики нами принято решение подобрать и апробировать комплекс непосредственно-образовательной деятельности, ориентированный на развитие монологической речи старших дошкольников в рамках формирующего эксперимента. На наш взгляд, проводить логопедическую работу необходимо с 7 детьми, получившими средний уровень развития монологической речи по всем заданиям и 10 детьми, получившими за ответы на некоторые задания по 2 балла.

Список литературы

1. Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта дошкольного образования. Приказ Минобрнауки России от 17 октября 2013 г. № 1155 // Дошкольное воспитание. 2014. № 2. С. 4-17.
2. Захарова Л.А. Развитие связной монологической речи детей старшего дошкольного возраста // Наука и образование: новое время. 2015. № 1 (6). С. 599-603.
3. Андреева М.Д., Попова Л.В. Развитие монологической речи детей старшего дошкольного возраста посредством игры // Современное образование: традиции и инновации. 2021. № 3. С. 38-41.
4. Столярчук Е.Ю. Развитие речи ребенка старшего дошкольного возраста // Образование и наука в России и за рубежом. 2020. № 2 (66). С. 140-143.
5. Иванова Н.Г., Николаева А.В. Компьютерные игры в развитии связной речи детей старшего дошкольного возраста // Международный студенческий научный вестник. 2020. №2. С. 95.
6. Кочкина В.А. Применение синквейна для развития речи детей старшего дошкольного возраста // Методист. 2019. № 10. С. 60-62.
7. Файрман Е.А. Педагогические условия использования художественной литературы в развитии выразительности речи детей старшего дошкольного возраста // Интерактивная наука. 2021. № 5 (60). С. 44-47.
8. Федорова Т.Г. Игра-драматизация как средство развития выразительности речи детей старшего дошкольного возраста // Путь в педагогическую науку: проблемы и решения. 2020. № 6 (10). С. 86-91.

УДК 159.9.072.433

СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И УРОВЕНЬ ПРИТЯЗАНИЙ У ВОЕННОСЛУЖАЩИХ КОНТРАКТНОЙ СЛУЖБЫ

Животовская М.Ю., Бойко А.В.

*Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского, Владивосток,
e-mail: zhivotovskaya01@bk.ru, an.boyko@inbox.ru*

Статья посвящена изучению социально-психологических установок и уровня притязаний у военнослужащих контрактной и срочной службы. В данной статье рассматриваются такие понятия, как социально-психологические установки и уровень притязаний. Также раскрыты понятия: социальная и психологическая установка. Описаны результаты и выводы психодиагностического исследования социально-психологических установок и уровня притязаний как у военнослужащих контрактной, так и у военнослужащих срочной службы. В исследовании принимали участие две группы испытуемых: 1) экспериментальная группа: военнослужащие контрактной службы, гусеничный самоходно-артиллерийский дивизион, в составе 11 человек; 2) контрольная группа: военнослужащие срочной службы, зенитно-ракетная батарея, в составе 11 человек. Было установлено, что военнослужащие контрактной службы с нереалистично низким уровнем притязаний ориентированы на альтруизм и результат, они способны добиваться результата независимо от пемех и неудач, также они склонны помогать другим даже в ущерб себе; военнослужащие срочной службы с низким уровнем притязаний ориентированы на результат и на труд, они способны добиваться результата независимо от пемех и неудач, труд приносит им радость. Также была выявлена доминирующая установка у обеих групп испытуемых, которой оказалась свобода. Помимо того, оказалось, что ориентации на результат и власть более выражены у военнослужащих срочной службы, это говорит о их способности добиваться результата независимо от пемех и неудач, для них ценным является оказание влияния на других людей. Ориентации на процесс, альтруизм и деньги в большей степени выражены у военнослужащих контрактной службы, это говорит о том, что они в меньшей степени задумываются над результатом какой-либо деятельности, склонны помогать другим даже в ущерб себе, для них характерно стремление к увеличению благосостояния.

Ключевые слова: социально-психологическая установка, социальная установка, психологическая установка, уровень притязаний, мотивационно-потребностная сфера личности, психодиагностическое исследование

SOCIO-PSYCHOLOGICAL ATTITUDES AND THE LEVEL OF CLAIMS OF CONTRACT SERVICE SERVICEMEN

Zhivotovskaya M.Yu., Boyko A.V.

*Admiral G.I. Nevelsky Maritime State University, Vladivostok,
e-mail: zhivotovskaya01@bk.ru, an.boyko@inbox.ru*

The article is devoted to the study of socio-psychological attitudes and the level of claims among contract and conscript military personnel. This article discusses such concepts as social and psychological attitudes and the level of claims. The concepts of social and psychological attitude are also disclosed. The results and conclusions of a psychodiagnostic study of socio-psychological attitudes and the level of claims of both contract and conscript servicemen are described. Two groups of subjects participated in the study: 1) experimental group: contract servicemen, tracked self-propelled artillery division, consisting of 11 people; 2) control group: conscripts, anti-aircraft missile battery, consisting of 11 people. It was found that contract servicemen with an unrealistically low level of claims are focused on altruism and results, they are able to achieve results regardless of failures and failures, they also tend to help others even to the detriment of themselves; conscripts with a low level of pretensions are result-oriented and work-oriented, they are able to achieve results regardless of ploughshares and failures, work brings them joy. The dominant attitude in both groups of subjects was also revealed, which turned out to be freedom. In addition, it turned out that result orientations and power are more pronounced in conscripts, this indicates their ability to achieve results regardless of failures and failures, it is valuable for them to influence other people. Process orientations, altruism and money are more pronounced in contract service servicemen, this suggests that they think less about the result of any activity, tend to help others even to the detriment of themselves, they are characterized by a desire to increase well-being.

Keywords: socio-psychological attitude, social attitude, psychological attitude, level of claims, motivational-need sphere of personality, psychodiagnostic research

Актуальность исследования социально-психологических установок и уровня притязаний у военнослужащих контрактной службы состоит в том, что социально-психологические установки влияют фактически на все стороны жизнедеятельности людей в современном мире. В свою очередь уровень притязаний является свойством личности,

которое определяет формирование стремлений, ожиданий и целей военнослужащих. На основе социально-психологических установок и уровня притязаний, как устойчивых качеств личности, формируется и мотивация военнослужащих к выполнению поставленных задач, к самой военной службе в целом, карьерному росту, профессиональной само-

реализации и так далее. Своевременное формирование и корректировка социально-психологических установок является важной задачей командиров, которая осуществляется посредством эффективной мотивации военнослужащих.

Целью нашего исследования было изучение социально-психологических установок и уровня притязаний у военнослужащих контрактной службы. В исследовании принимали участие две группы: экспериментальная группа, это военнослужащие контрактной службы, гусеничный самоходно-артиллерийский дивизион, в составе 11 человек и контрольная группа, это военнослужащие срочной службы, зенитно-ракетная батарея, в составе 11 человек.

Для психодиагностического исследования были применены следующие методики:

1) «Методика диагностики социально-психологических установок личности в мотивационно-потребностной сфере О.Ф. Потемкиной»;

2) «Методика изучения уровня притязаний (моторная проба Шварцландера)».

Формулировка понятия установки принадлежит немецкому психологу Г.Л. Ланге, но признание понятия «установка» осуществилось позже в работах Д. Н. Узнадзе [1].

Д. Н. Узнадзе – автор теории установки, понимает под установкой некую готовность, предрасположенность субъекта воспринимать будущие события, а также готовность к действиям с определенной направленностью; то есть, установка дает возможность для устойчивого целенаправленного характера протекания конкретной деятельности, и служит подоплекой целесообразной избирательной активности личности [1].

Установка представляет собой характеристику деятельности, предрасположенность или готовность личности к предвосхищению некоторого явления и к выработке конкретной модели поведения (реагирования) [2].

Социальные установки называют «внешними». Внешняя установка по П.П. Попову – это такая установка, которую человек приобретает, находясь в определенной среде: обществе, семье, коллективе, на работе, в учебном заведении и т.д. Основной отличительный критерий установок, которые приобретаются извне это то, что они бы не были приобретены, если бы человек находился в другом месте, времени, или с другими людьми. Так у людей формируются социальные установки относительно определенных общественных явлений [3].

Психологическая установка (внутренняя) – это такая установка, которая берет начало от личности самого человека, то есть от индивидуальных особенностей его пси-

хологии и физиологии, при этом основной критерий психологических установок не зависит от того, в какой среде находится человек, они проявляются всегда [3].

Социально-психологическая установка – это состояние психологической готовности, складывающейся на основе опыта и оказывающей влияние на реакции человека относительно тех объектов и ситуаций, с которыми он связан и которые социально значимы. Понятие установка нужно рассматривать не как вообще отношение, позицию относительно какого-либо предмета, явления, человека, а как диспозицию, то есть готовность к конкретному поведению в определенной ситуации.

Рассмотрим понятие «уровень притязаний». П.П. Апель определяет уровень притязаний, как: «стремление к достижению целей той степени сложности, на которую человек считает себя способным» [4, с.8].

Х.М. Хекхаузен пишет: «Уровень притязаний в этой связи представляет собой критерии уровня успешности, которые изменяются как в абсолютной величине, так и в подробности в зависимости от достигнутого уровня эффективности деятельности – критерии успешности, являющиеся одновременно целью деятельности, а также указывающие на усилия, которые должны быть затрачены, чтобы испытать успех или по меньшей мере непоражение» [5, с.53].

Уровень притязаний представляет собой разницу между трудностью устанавливаемой цели и реальностью её достижения, уровень притязаний формируется согласно прошлому опыту и оценке своих способностей [6].

Устойчивость и повышение уровня притязаний в большей степени зависят от успешности, а неустойчивость и снижение, напротив, – с неуспешностью самоутверждения [7].

Таким образом, уровень притязаний – это относительно определенная цель, которая изменяется в зависимости от достигнутого уровня успешности.

Нами было проведено психодиагностическое исследование социально-психологических установок и уровня притязаний у военнослужащих контрактной и срочной службы. По методике «Диагностика социально-психологических установок личности в мотивационно-потребностной сфере» О.Ф. Потемкиной были получены результаты, которые представлены на рис. 1.

По полученным результатам можно заключить, что как у военнослужащих контрактной, так и у военнослужащих срочной службы наиболее выраженной является ориентация на свободу. Это говорит о том, что свобода представляет для обеих групп испытуемых главную ценность.

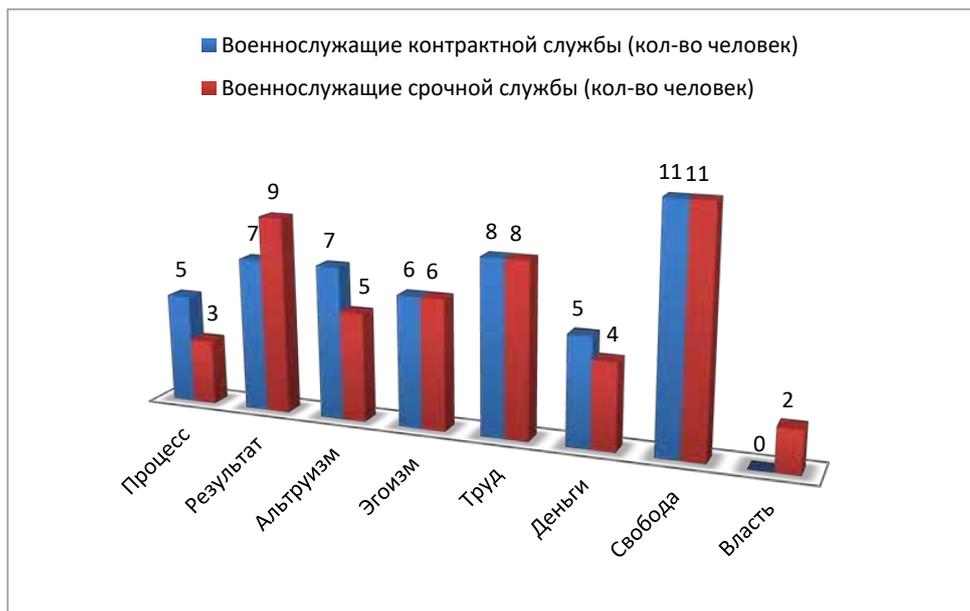


Рис. 1. Результаты военнослужащих контрактной и срочной службы по методике «диагностика социально-психологических установок личности в мотивационно-потребностной сфере» О.Ф. Потемкиной

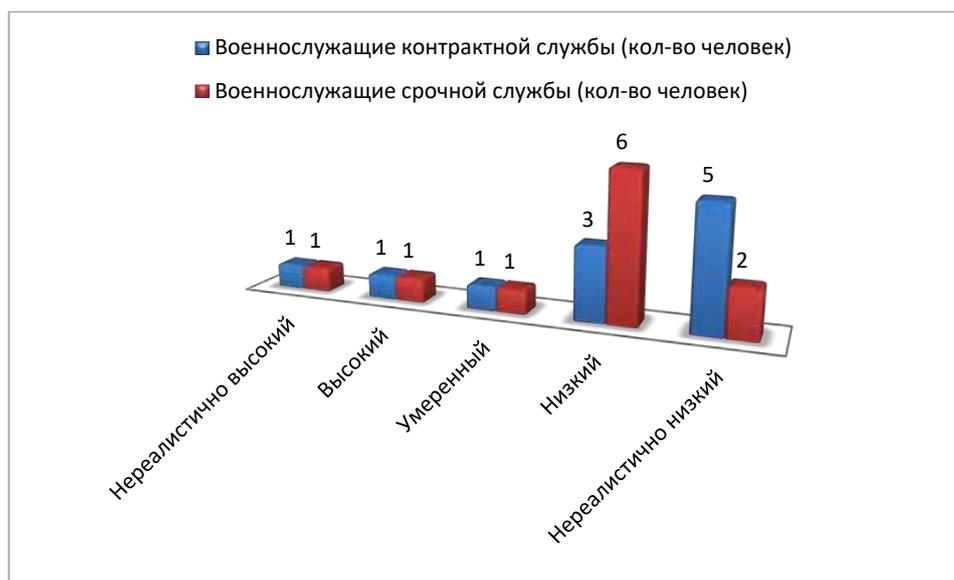


Рис. 2. Результаты военнослужащих контрактной и срочной службы по методике «определение уровня притязаний (моторная проба Шварцландера)»

Также для испытуемых и экспериментальной, и контрольной групп в равной степени характерна ориентация на эгоизм и труд. Ориентации на процесс, альтруизм и деньги в большей степени выражены у военнослужащих контрактной службы. Это говорит о том, что военнослужащие контрактной службы в меньшей степени задумываются

над результатом деятельности, процессуальная направленность может препятствовать их результативности. Они склонны помогать другим даже в ущерб себе. Для них характерно стремление к увеличению благосостояния. Ориентации на результат и власть более выражены у военнослужащих срочной службы. Это говорит о их способности до-

бываться результата независимо от пемех и неудач. Для них ценным является оказание влияния на других людей.

Результаты методики «определение уровня притязаний (моторная проба Шварцландера)» представлены на рис. 2.

Итак, можно отметить, что у военнослужащих контрактной службы в большей степени выражен нереалистично низкий уровень притязаний. Это говорит об их ориентировании на подчинении и проявлении ими беспомощности. У военнослужащих срочной службы в большей степени выражен низкий уровень притязаний, что говорит о низком оценивании себя и выборе более простых целей.

Далее был проведен детальный анализ результатов военнослужащих контрактной

и срочной службы по вышеупомянутым методикам для выявления склонностей испытуемых в отношении социально-психологических установок и уровня притязаний. В таблицах 1 и 2 представлены результаты военнослужащих контрактной службы.

Из таблиц 1 и 2 видно, что у военнослужащих контрактной службы с нереалистично низким уровнем притязаний выражена ориентация на альтруизм и результат. Военнослужащие контрактной службы ориентированы на подчинении и проявление беспомощности. Они способны добиваться результата независимо от пемех и неудач. Также они склонны помогать другим даже в ущерб себе.

В таблицах 3 и 4 представлены результаты военнослужащих срочной службы.

Таблица 1

Результаты военнослужащих контрактной службы по методике «Диагностики социально-психологических установок личности в мотивационно-потребностной сфере» О.Ф. Потемкиной

Шкалы	Номера испытуемых										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Баллы										
Ориентация на процесс	10	4	6	5	7	1	6	5	7	4	3
Ориентации на результат	9	6	7	7	7	7	5	4	4	5	8
Ориентация на альтруизм	3	4	6	6	7	2	7	2	8	4	6
Ориентация на эгоизм	6	2	6	4	8	3	1	6	3	4	1
Ориентация на труд	9	3	9	5	5	2	2	3	8	3	7
Ориентация на деньги	7	6	2	6	5	2	1	4	1	2	1
Ориентации на свободу	10	8	9	10	8	7	8	8	8	8	6
Ориентация на власть	6	4	2	7	5	6	0	7	5	4	3

Таблица 2

Результаты военнослужащих контрактной службы по методике «определение уровня притязаний (моторная проба Шварцландера)»

Номера испытуемых	Уровень притязаний
1	Нереалистично высокий
2	Нереалистично низкий
3	Низкий
4	Нереалистично низкий
5	Нереалистично низкий
6	Высокий
7	Нереалистично низкий
8	Низкий
9	Умеренный
10	Низкий
11	Нереалистично низкий

Таблица 3

Результаты военнослужащих срочной службы по методике «Диагностики социально-психологических установок личности в мотивационно-потребностной сфере» О.Ф. Потемкиной

Шкалы	Номера испытуемых										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Баллы										
Ориентация на процесс	5	5	8	4	5	3	8	2	3	7	7
Ориентации на результат	8	6	5	4	8	6	10	7	8	8	4
Ориентация на альтруизм	1	4	3	5	4	4	6	5	2	4	9
Ориентация на эгоизм	3	6	5	4	7	1	5	3	8	5	4
Ориентация на труд	2	6	3	5	6	2	5	3	2	9	8
Ориентация на деньги	3	5	2	3	3	2	4	5	6	4	2
Ориентации на свободу	6	5	6	9	9	7	10	7	9	7	9
Ориентация на власть	1	4	2	4	3	7	6	4	9	6	3

Таблица 4

Результаты военнослужащих срочной службы по методике «определение уровня притязаний (моторная проба Шварцландера)»

Номера испытуемых	Уровень притязаний
1	Нереалистично низкий
2	Низкий
3	Умеренный
4	Нереалистично высокий
5	Высокий
6	Низкий
7	Низкий
8	Низкий
9	Низкий
10	Низкий
11	Нереалистично низкий

Из таблиц 3 и 4 видно, что у военнослужащих срочной службы с низким и нереалистично низким уровнем притязаний присутствует ориентация, как на альтруизм, так и на эгоизм. Также у военнослужащих срочной службы с низким уровнем притязаний в большей степени выражены ориентации на результат и на труд. Военнослужащие срочной службы низко оценивают себя и выбирают более простые цели. Они способны добиваться результата независимо от помех и неудач. Труд приносит им радость.

Мы провели сравнительный анализ результатов военнослужащих контрактной службы по методике «диагностика социально-психологических установок личности в мотивационно-потребностной сфере» О.Ф.Потемкиной и по методике «определение

уровня притязаний (моторная проба Шварцландера)». Было выявлено, что испытуемые с нереалистично низким уровнем притязаний ориентированы на альтруизм и результат. Они способны добиваться результата независимо от помех и неудач. Также они склонны помогать другим даже в ущерб себе.

Далее мы провели сравнительный анализ результатов военнослужащих срочной службы по методике «диагностика социально-психологических установок личности в мотивационно-потребностной сфере» О.Ф.Потемкиной и по методике «определение уровня притязаний (моторная проба Шварцландера)». Было выявлено, что у испытуемых с низким и нереалистично низким уровнем притязаний присутствует ориентация, как на альтруизм, так и на эгоизм. Также

у испытуемых с низким уровнем притязаний в большей степени выражены ориентации на результат и на труд. Они способны добиваться результата независимо от пемех и неудач. Труд приносит им радость.

На основании полученных результатов можно заключить, что как у военнослужащих контрактной, так и военнослужащих срочной службы наиболее выраженной является ориентация на свободу. Это говорит о том, что свобода представляет для обеих групп испытуемых главную ценность. Ориентации на эгоизм и труд выражены в одинаковой степени в обеих группах испытуемых. Ориентации на процесс, альтруизм и деньги в большей степени выражены у военнослужащих контрактной службы. Это говорит о том, что военнослужащие контрактной службы в меньшей степени задумываются над результатом деятельности, про-цессуальная направленность может препятствовать их результативности. Они склонны помогать другим даже в ущерб себе. Для них характерно стремление к увеличению благосостояния. Также у военнослужащих контрактной службы в большей степени выражен нереалистично низкий уровень притязаний. Это говорит об их ориентировании на подчинении и проявлении ими беспомощности. При этом было выявлено, что военнослужащие контрактной службы с нереалистично низким уровнем притязаний ориентированы на альтруизм и результат. Они способны добиваться результата независимо от пемех и неудач. Также они склонны помогать другим даже в ущерб себе.

Ориентации на результат и власть более выражены у военнослужащих срочной службы. Это говорит о их способности добиваться результата независимо от пемех и неудач. Для них ценным является оказание влияния на других людей. У военнослужащих срочной службы в большей степени выражен низкий уровень притязаний, что говорит о низком оценивании себя и выборе более простых целей. Было выявлено, что у испытуемых с низким и нереалистично низким уровнем притязаний присутствует ориентация, как на альтруизм, так и на эгоизм. Также у испытуемых с низким уровнем притязаний в большей степени выражены ориентации на результат и на труд. Они способны добиваться результата независимо от пемех и неудач. Труд приносит им радость.

Исходя из вышесказанного, можно сделать следующие выводы:

1) ориентации на результат и власть более выражены у военнослужащих срочной службы, это говорит о их способности добиваться результата независимо от пемех

и неудач, для них ценным является оказание влияния на других людей;

2) ориентации на процесс, альтруизм и деньги в большей степени выражены у военнослужащих контрактной службы, это говорит о том, что они в меньшей степени задумываются над результатом какой-либо деятельности, склонны помогать другим даже в ущерб себе, для них характерно стремление к увеличению благосостояния;

3) как у военнослужащих контрактной, так и военнослужащих срочной службы наиболее выраженной является ориентация на свободу, это говорит о том, что свобода представляет для обеих групп испытуемых главную ценность;

4) военнослужащие контрактной службы с нереалистично низким уровнем притязаний ориентированы на альтруизм и результат, они способны добиваться результата независимо от пемех и неудач, также они склонны помогать другим даже в ущерб себе;

5) военнослужащие срочной службы с низким уровнем притязаний ориентированы на результат и на труд, они способны добиваться результата независимо от пемех и неудач, труд приносит им радость.

Таким образом, у военнослужащих контрактной службы с нереалистично низким уровнем притязаний в большей степени выражена склонность к ориентации на альтруизм, чем у военнослужащих срочной службы с низким и нереалистично низким уровнем притязаний. Военнослужащие срочной службы с низким уровнем притязаний ориентированы на результат и на труд. Также было выявлено, что для военнослужащих контрактной и срочной службы с низким и нереалистично низким уровнем притязаний характерна склонность к ориентации на результатат.

Список литературы

1. Узнадзе Д.Н. Теория установки. М. – Воронеж, 1997. 448 с.
2. Терехин Р.А. Динамические особенности социально-психологических установок военнослужащих в процессе военно-профессиональной социализации // Вестник Санкт-Петербургского военного института войск национальной гвардии. 2019. № 4 (9). С. 88-92.
3. Попов П.П. Роль установки в конфликте // Педагогика: история, перспективы. 2019. С. 59-70.
4. Апель П.П. Исследование уровня притязаний. М.: Лаборатория Книги, 2012. 155 с.
5. Хекхаузен Х.М. Психология мотивации достижения. СПб.: Речь, 2001. 240 с.
6. Ким Э Сун. Факторы совладающего поведения // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». 2019. № 3. С. 163-173.
7. Сидоров К.Р. Концепт «уровень притязаний» в современной психологии // Вестник удмуртского университета. Философия. Психология. Педагогика. 2014. № 2. С. 40-50.

УДК 656.18:504

ОЦЕНКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОКРАЩЕНИЯ ВЫБРОСОВ ПРИ ПЕРЕСАДКЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ И ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА НА ВЕЛОСИПЕД ДЛЯ КРУПНОГО ГОРОДА

Зега А.Н., Трофименко Ю.В.

*Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ),
Москва, e-mail: zege1999@mail.ru, ywtrofimenko@mail.ru*

Проводится оценка сокращения выбросов автомобильным транспортом при пересадке автомобилистов на велосипед в крупном городе в результате внедрения развитой велотранспортной сети в транспортную сеть крупного города. В данной работе расчет ведется для города Москвы. Для проведения расчета был проведен анализ данных, полученных из опросов Всероссийского центра исследования общественного мнения (ВЦИОМ) по частоте использования велосипедов, причинам их неиспользования и отталкивающим факторам. Выделена целевая группа пользователей велотранспортной сети в городе Москве, которая в результате анализа была определена как 22% от всех жителей города Москвы и в фактическом значении составляет около 3,3 млн человек. В соответствии с методическими рекомендациями по оценке выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от передвижных источников (автомобильный и железнодорожный транспорт) определено сокращение выбросов по различным загрязняющим веществам, типам двигателей и экологическому классу от автомобильного транспорта при пересадке целевой группы пользователей с личных автомобилей на велосипеды с учетом данных о фактическом количестве личных автомобилей в городе Москве. Суммарное сокращение выбросов составило 81,6746 тысяч тонн в год.

Ключевые слова: сокращение, выбросы, велосипед, аналитика, оценка, статистика

GRADE FOR DETERMINING EMISSION REDUCTIONS FROM TRANSFERRING CAR AND PUBLIC TRANSPORT USERS TO A BICYCLE FOR A LARGE CITY

Zege A.N., Trofimenko Yu.W.

*Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI), Moscow,
e-mail: zege1999@mail.ru, ywtrofimenko@mail.ru*

A method is proposed for calculating the reduction of emissions by road transport when changing motorists to a bicycle in a large city as a result of the introduction of a developed bicycle transport network. In this work, the calculation is carried out for the city of Moscow. To carry out the calculation, we analyzed the data obtained from the polls of the All-Russian Center for the Study of Public Opinion (VTSIOM) on the frequency of using bicycles, the reasons for their non-use and repulsive factors. The target group of users of the cycling transport network in the city of Moscow was identified, which, as a result of the analysis, was determined as 22% of all residents of the city of Moscow and in fact amounts to about 3.3 million people. In accordance with the methodological recommendations for assessing emissions of pollutants into the atmosphere from mobile sources (road and rail transport), the reduction of emissions for various pollutants, engine types and environmental class from road transport was determined when the target group of users was transferred from personal cars to bicycles, taking into account the data on the actual number of private cars in the city of Moscow. The total reduction in emissions amounted to 81.6746 thousand tons per year.

Keywords: reduction, emissions, bike, analytics, estimation, statistics

В настоящее время развитие велосипедного транспорта является неотъемлемой частью развития городской среды. Развитие велотранспортной сети дает возможность организовать городское пространство, в котором потребность перемещения на личном автомобиле будет снижаться. [1]

При развитии велотранспортом сети важным моментом является оценка экологического влияния этой сети на окружающую среду в городе.

Наиболее значимым положительным эффектом пересадки людей на велосипед с личного автомобиля является сокращение выбросов вредных веществ, за счет сниже-

ния количества используемых двигателей внутреннего сгорания разного типа.

Целью работы являлась оценка сокращения выбросов вредных веществ при пересадке целевой группы пользователей в городе Москве с личного транспорта на велосипед, а также определение потенциального количества пользователей велосипедной инфраструктуры по результатам социологических опросов.

Основная часть при оценке сокращения выбросов вредных веществ за счет пересадке целевой группы пользователей в городе Москве с личного транспорта на велосипед показателя необходимо:

• Оценить потенциальное количество людей, которые переседут с личного автомобиля или автобуса на велосипед – оценку можно провести путем социологических опросов

- Выделить целевую группу
- Определить сокращение автомобилей по обработке данных опросов среди целевой группы пользователей
- Рассчитать сокращение выбросов по методике

Обработка статистических данных по использованию велосипеда в городе Москве. Для определения воздействия вело-транспортной сети на городскую среду, необходимо определить количество пользователей, которые будут использовать велосипед в качестве основного вида транспорта, после развития этой сети. Для этого необходимо определить целевую группу пользователей и рассчитать их количество.

Для выделения целевой группы пользователей используются результаты опро-

са жителей Москвы (таблица 1) в которых представлена информация о частоте использования велосипедов жителями москвы различных возрастных категорий. В соответствии с данными [2] большинство москвичей не используют велосипед в повседневной жизни.

Результаты опроса жителей города Москвы с разбивкой на частоту использования велосипеда по всем возрастным категориям наглядно представлены в виде графика (рис. 1).

При анализе приведенных данных опроса было определено, что среди москвичей с определенной частотой велосипед используют 29% опрошенных, которых мы можем отнести к целевой группе. При этом 19% из 29% москвичей считают, что велосипед является развлечением или хобби, при этом именно в качестве самостоятельного средства передвижения его рассматривает всего 3% из 29% (рис. 2).

Таблица 1

Результаты опроса жителей города москвы в соответствии с данными ВЦИОМ

Как часто вам случается ездить на велосипеде по Москве, включая прогулки в московских парках?	Все москвичи	18–30 лет	31–45 лет	46–60 лет	Старше 60 лет
Каждый день	2	3	2	3	1
Несколько раз в неделю	7	10	9	5	1
Раз в неделю	7	8	9	7	0
Несколько раз в месяц	6	11	7	4	1
Реже, чем раз в месяц	7	12	8	3	1
Не езжу или почти не езжу на велосипеде	71	54	63	76	97
Затрудняюсь ответить	1	1	1	2	<1



Рис. 1. Использование велосипеда жителями г. Москвы

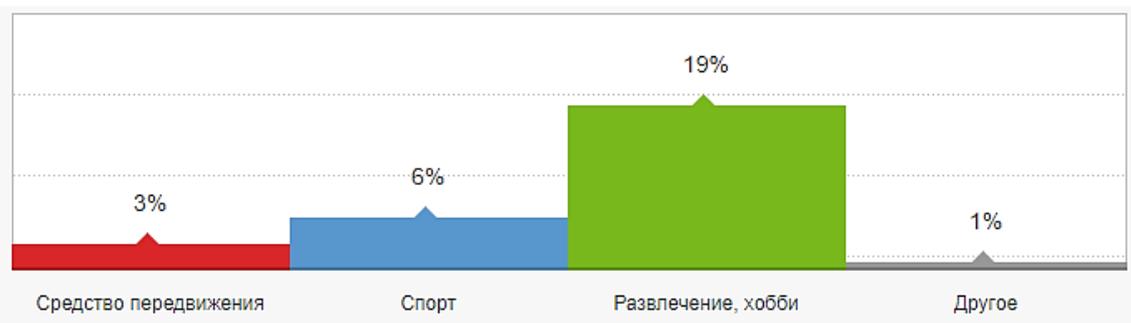


Рис. 2. Результаты опроса «Чем является для вас велосипед в первую очередь: это средство передвижения, спорт или развлечение, хобби?»

Такие невысокие показатели использования велосипеда в качестве средства передвижения москвичи связывают со следующими факторами:

- Мало оборудованных велодорожек, город не приспособлен для поездок на велосипеде;
- Большие расстояния, слишком долго;
- Автомобили, загруженность дорог;
- Опасность передвижения на велосипеде;
- Проблема парковки велосипедов, их сохранности;
- Отсутствие культуры в отношении к велосипедистам;
- Специфика работы, дресс-код;
- Плохая погода.

При этом более 35% опрошенных заявили, что основным препятствием в использовании велосипеда в качестве транспортного средства является отсутствие велосипедной инфраструктуры, более 23% опрошенных заявили, что велосипед не комфортен для перемещения на дальние дистанции из-за низкой скорости передвижения и около 18% утверждают, что движение на велосипеде опасно из-за тесного контакта с автомобилями.

Таким образом, можно утверждать, что при создании развитой велосипедной сети, имеющей интеграцию с общественным транспортом и которая позволяет перемещаться по городу быстро и безопасно

можно привлечь более 76% потенциальных пользователей, относящихся к целевой группе. Данное значение позволяет:

- Рассчитать примерное количество пользователей велотранспортной сети;
- Оценить экологическое положительное влияние велотранспортной сети путем расчета снижения выбросов;
- Оценить потенциал велотранспортной сети.

Население города Москвы на 2021 в соответствии с [3] составляет 15 млн человек. При выделении целевой группы можно определить, что использовать велотранспортную сеть будет около 3,3 млн человек.

Оценка сокращения выбросов автомобилей. В соответствии с [4] около 25% населения города Москвы имеют автомобиль, соответственно при пересадке 3,3 млн человек на велосипед трафик в Москве снизится примерно на 825 тыс автомобилей. При этом средний годовой пробег автомобиля в городе Москве составляет 16,1 тыс. Км.

В соответствии с методическими рекомендациями по оценке выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от передвижных источников (автомобильный и железнодорожный транспорт) [5] состав парка легковых автомобилей в России представлен в таблице 2, а структура парка по типу используемого топлива в автопарках представлена в таблице 3.

Таблица 2

Структура парка легковых автомобилей в России [4, с. 4]

Тип АТС	Вид топлива	Экологический класс АТС						
		0 (Евро 0)	1 (Евро 1)	2 (Евро 2)	3 (Евро 3)	4 (Евро 4)	5 (Евро 5)	6 (Евро 6)
		Для соответствующего экологического класса						
Легк. авто. категории М1	Бензин	0,10	0,10	0,10	0,20	0,30	0,20	-
	ДТ	0,10	0,10	0,10	0,20	0,30	0,20	-

Таблица 3

Структура парка по типа используемого топлива [4, с. 5]

Легковые		Грузовые автомобили и автобусы категории М1, N1		Грузовые автомобили категории N2, N3		Автобусы категории М2, М3	
бензин	ДТ	бензин	ДТ	бензин	ДТ	бензин	ДТ
0,98	0,02	0,70	0,30	0,30	0,70	0,20	0,80

Таблица 4

удельные выбросы ЗВ легковых автомобилей категории М₁ при движении по крупным и сверхкрупным городам, г/км [4, с. 8]

Экологический класс АТС	Вид топлива	Загрязняющие вещества						
		СО	NOx	С	So2	СН4	ЛОСНМ*	NH3
0 (евро 0)	Бензин	29,3	1,15	-	0,022	0,040	5,260	0,002
	ДТ	0,9	2,80	0,25	0,075	-	0,225	0,001
	СНГ	29,3	1,15	-	0,007	0,025	5,275	-
1 (евро 1)	Бензин	9,2	0,72	-	0,018	0,015	0,495	0,070
	ДТ	0,6	0,55	0,07	0,070	-	0,110	0,001
	СНГ	9,2	0,72	-	0,007	0,010	1,440	-
2 (евро 2)	Бензин	6,2	0,28	-	0,016	0,010	0,110	0,095
	ДТ	0,6	0,55	0,07	0,070	-	0,120	0,001
	СНГ	6,2	0,28	-	0,007	0,010	0,110	-
3 (евро 3)	Бензин	3,3	0,11	-	0,016	0,004	0,076	0,060
	ДТ	0,6	0,42	0,05	0,066	-	0,095	0,001
	СНГ	3,3	0,11	-	0,007	0,003	0,077	-
4 (евро 4)	Бензин	0,30	0,07	-	0,016	0,003	0,027	0,060
	ДТ	0,35	0,23	0,05	0,066	-	0,055	0,001
	СНГ	0,30	0,07	-	0,007	0,001	0,029	-
5 (евро 5)	Бензин	0,30	0,05	-	0,016	0,003	0,028	0,060
	ДТ	0,35	0,18	0,03	0,066	-	0,055	0,001
	СНГ	0,30	0,05	-	0,007	0,001	0,029	-

* ЛОСНМ – неметановые летучие органические соединения

В общем виде формула общих выбросов загрязняющих веществ АТС при перемещении в городах и населенных пунктах выглядит следующим образом:

$$M_i = M_{1i} + M_{2i} + M_{3i}, \text{ тыс. т}$$

где M_{1i} – выброс i -го вещества во время перемещения транспортного средства на территории крупных и сверхкрупных городов (население города превышает 1 млн человек), тыс. т

M_{2i} – выброс i -го вещества во время перемещения транспортного средства на территории больших, средних и малых городов (до 1 млн человек), тыс. т

M_{3i} – выброс i -го вещества во время перемещения транспортного средства на территории внегородских дорог, тыс. т

В нашем случае расчет производится для города Москвы и рассчитываться будет

только значение M_{1i} , следовательно, формула приобретает следующий вид:

$$M_i = M_{1i} = \sum M_{1ij}, \text{ тыс. т}$$

где M_{1ij} – выброс i -го вещества от АТС для j -го расчетного типа при движении по УДС крупных и сверхкрупных городов.

M рассчитывается по формуле:

$$M_{1ij} = m_{1ij} \cdot L_{1j} \cdot N_{1j} \cdot 10^{-6}, \text{ тыс. т}$$

где m_{1ij} – удельный выброс i -го вещества автотранспортного средства j -го расчетного типа (в нашем случае легковые автомобили и автобусы) при перемещении АТП по крупным и сверхкрупным городам в соответствии с таблицей 4, г/км;

L_{1j} – среднегодовой пробег автотранспортного средства j -го расчетного типа, тыс. км;

N_{1j} – количество автотранспортных средств j -го расчетного типа, ед.

Таблица 5

Результаты расчета сокращения выбросов по веществам в год, тыс. т

номер M _{ij}	Загрязняющее вещество							тип двиг.	Класс евро
	CO	NO _x	C	So ₂	CH ₄	ЛОСНМ*	NH ₃		
M _{ij1}	38,139	1,4969	0	0,029	0,052	6,847	0,0026	Бен.	Евро 0
M _{ij2}	0,0239	0,0749	0,0066	0,002	0	0,006	2,7 ⁻⁵	ДТ	
M _{ij3}	11,976	0,9372	0	0,0234	0,020	0,644	0,0911	Бен.	Евро 1
M _{ij4}	0,0159	0,0146	0,0019	0,0019	0	0,003	2,7 ⁻⁵	ДТ	
M _{ij5}	8,0706	0,3645	0	0,0208	0,013	0,143185	0,12366	Бен.	евро 2
M _{ij6}	0,0159	0,0146	0,0019	0,0019	0	0,00	2,7 ⁻⁵	ДТ	
M _{ij7}	8,5911	0,2864	0	0,0417	0,010	0,199	0,1562	Бен.	евро 3
M _{ij8}	0,0319	0,0223	0,0027	0,0035	0	0,005	5,3 ⁻⁵	ДТ	
M _{ij9}	1,1715	0,2734	0	0,0625	0,013	0,105	0,2343	Бен.	евро 4
M _{ij10}	0,0279	0,0183	0,0040	0,0053	0	0,004	8 ⁻⁵	ДТ	
M _{ij11}	0,7810	0,1302	0	0,0416	0,008	0,073	0,1562	Бен.	евро 5
M _{ij12}	0,0186	0,0096	0,0016	0,0035	0	0,003	5,3 ⁻⁵	ДТ	
Итого	68,863	3,6423	0,019	0,2366	0,115	8,035	0,7644	общ.	
Сумма	81,6746								

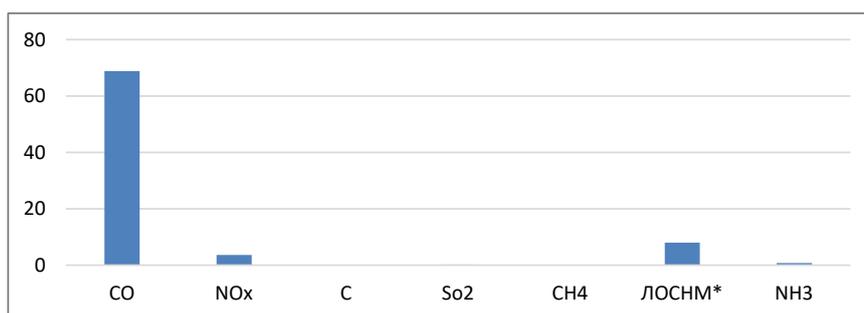


Рис. 3. Сокращение выбросов по веществам, тыс. т

Результаты расчета приведены в таблице 5. Оценка сокращения использования топлива. Для определения сокращения потребления топлива при развитии велотранспортной сети в крупном городе следует учитывать среднегодовой пробег автомобилей в городе, а также средний расход топлива легковыми автомобилями. Для города Москвы среднегодовой пробег составляет 16,1 тыс. Км. При этом принимая средний расход топлива легковым автомобилем 10л/100км [6] получим экономию топлива до 5313 миллионов литров в год.

Таким образом мы видим, что внедрение велосипедной сети, которая охватывает целевую группу пользователей в городе Москве, позволит сократить выбросы на 81,6746 тыс. т в год. И сэкономить до 5313 миллионов литров топлива.

Список литературы

1. Гальшев А.Б., Шелмаков С.В. Развитие велосипедного движения для улучшения экологической обстановки в крупных городах // Успехи современного естествознания. 2011. № 7. С. 93.
2. Опрос ВЦИОМ [электронный ресурс]. URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/velosipedisty-krutim-pedali> (дата обращения: 20.08.2021).
3. Официальный сайт мэра города Москвы. Население города Москвы на 2021 год [электронный ресурс]. URL: https://www.mos.ru/dvms/documents/materialy_smi/view/228778220/ (дата обращения: 21.08.2021).
4. Исследование аналитического агентства «Автостат-Инфо» [электронный ресурс]. URL: <https://avtostat-info.com/News/9384> (дата обращения: 20.08.2021).
5. Трофименко Ю.В., Шелмаков С.В., Зега С.О., Шашина Е.В. Велосипедный транспорт в городах: монография. М.: МАДИ, 2020. 154 с.
6. Шелмаков С.В. Экотранспорт: учеб. пособие. М.: МАДИ, 2018. 199 с.

УДК 504.064:629

**РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧНОГО ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ
МАГИСТРАЛЬНОГО АВТОПОЕЗДА НА СТОЯНКЕ ДЛЯ РОССИИ****Курятов А.И., Шелмаков С.В.***Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ),
Москва, e-mail: kuriatov.sasha@mail.ru, shelwood@yandex.ru*

Остановки для грузовиков – это неотъемлемая часть системы дорожного транспорта. Обычно водители используют эти места для дозаправки и отдыха. Во время этого периода водителям грузовиков необходимо обеспечивать свое спальное место кондиционированием воздуха, теплом и электроэнергией, для работы таких приборов, как холодильник, микроволновая печь, телевизор, электроплитка, электрочайник, вентилятор и осветительные приборы. А также, поддержание в тепле двигателя и топлива в холодную погоду. Для поддержания комфортного микроклимата в кабине тягача автопоезда во время длительных стоянок зачастую используется штатная климатическая система, приводимая от основного двигателя, который работает в эти промежутки времени на холостом ходу. Работа большегрузных дизельных грузовиков на холостом ходу вносит существенный вклад как в потребление топлива, так и в выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. В данной статье рассмотрен набор организационных мер и технологических решений по уменьшению времени работы основного двигателя магистральных автопоездов на холостом ходу. Представлена классификация этих мер, рассмотрены основные преимущества и недостатки, намечены пути выбора наилучшей комбинации рассмотренных мероприятий.

Ключевые слова: магистральный автопоезд, холостой ход, грузовик, стоянка, тягач, двигатель внутреннего сгорания

**DEVELOPMENT OF ECO-FRIENDLY ENERGY SUPPLY
OF THE MAIN ROAD TRAIN IN THE PARKING LOT FOR RUSSIA****Kuryatov A.I., Shelmakov S.V.***Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI), Moscow,
e-mail: kuriatov.sasha@mail.ru, shelwood@yandex.ru*

Truck stops are an integral part of the road transport system. Usually, drivers use these places for refueling and rest. During this period, truck drivers need to provide their sleeping place with air conditioning, heat and electricity, for the operation of appliances such as a refrigerator, microwave oven, TV, electric stove, electric kettle, fan and lighting. And also, keeping the engine and fuel warm in cold weather. To maintain a comfortable microclimate in the cab of the tractor of the road train during long stops, a regular climate system is often used, driven by the main engine running at idle during these periods of time. The operation of heavy-duty diesel trucks at idle makes a significant contribution to both fuel consumption and emissions of pollutants into the atmosphere. The article considers a set of organizational measures and technological solutions to reduce the operating time of the main engine of mainline road trains at idle. The classification of these measures is presented, the main advantages and disadvantages are considered, the ways of choosing the best combination of the considered measures are outlined.

Keywords: trunk road train, idling, truck, parking, tractor, internal combustion engine

Во время осуществления магистральных перевозок грузов автомобильным транспортом необходимо соблюдать требования к режиму труда и отдыха водителей. Законодательством РФ разрешено в общем случае управление транспортным средством не более 9 часов в сутки, а отдыхать водитель должен не менее 11 часов, кроме того установлены требования к еженедельному отдыху [1]. Исходя из этого, водители грузовиков много времени проводят на стоянках. Кроме остановок, связанных с обеспечением требований к режиму труда и отдыха, при международных перевозках возникают достаточно длительные периоды вынужденных стоянок, связанных с очередями при пересечении границ. Во время стоянок водители могут пользоваться услугами мотелей и кафе, а могут находиться внутри или в непосредственной

близости от своего автомобиля. В последнем случае для поддержания комфортного микроклимата в кабине зачастую используется штатная климатическая система, приводимая от основного двигателя внутреннего сгорания (ДВС), работающего в эти промежутки времени на холостом ходу.

Работа большегрузных дизельных грузовиков на холостом ходу вносит существенный вклад как в потребление топлива, так и в выбросы загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферу. По оценкам Агентства по охране окружающей среды США, американские грузовики на стоянках при работе на холостом ходу ежегодно потребляют более 3,5 млрд л дизельного топлива и выделяют более 10 млн т диоксида углерода (CO₂) и примерно 200 тыс. т оксидов азота (NO_x) [2, с. 2-3].

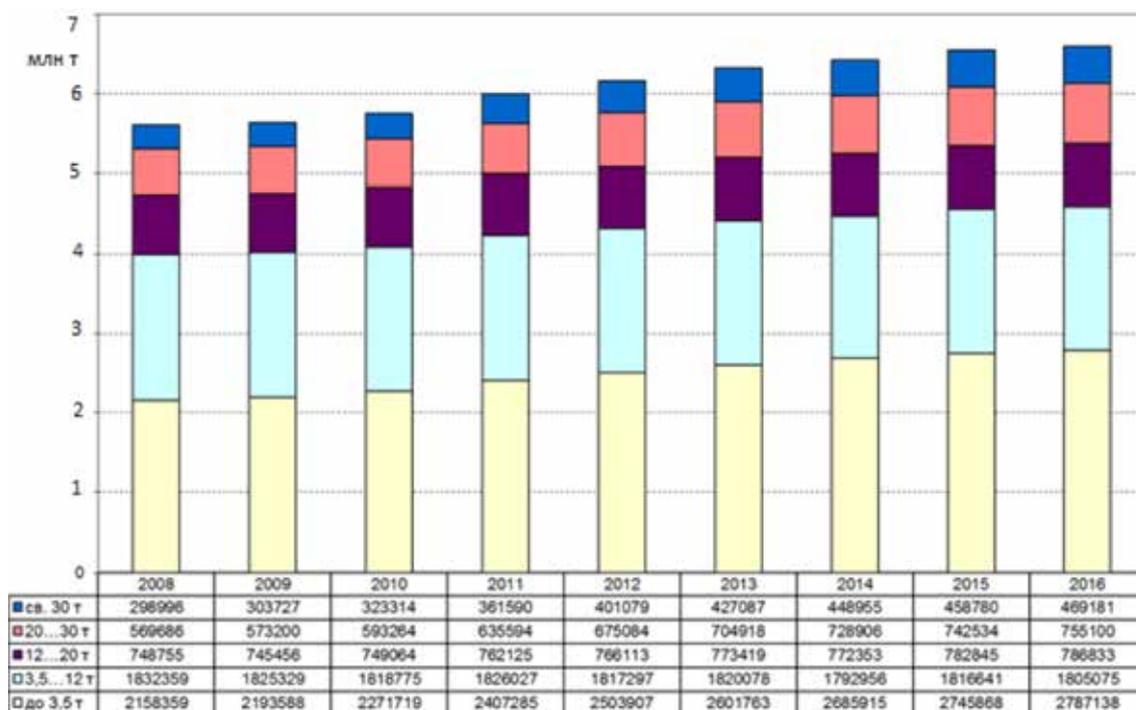


Рис. 1. Автопарк грузовых автомобилей в РФ за 2008-2016 гг.
(данные ГИБДД в обработке авторов)

Количество грузовых автомобилей в России, в том числе и магистральных тягачей, с каждым годом увеличивается (рис. 1). С учётом ежегодного увеличения количества грузовых автомобилей, а также планируемого роста магистральных автомобильных перевозок в России [3], потребление топлива и выбросы загрязняющих веществ в атмосферу тоже увеличатся.

С другой стороны, Россия приняла Парижское соглашение об изменении климата [4], согласно которому должна прилагать все усилия по сдерживанию глобального потепления с определяемыми на национальном уровне вкладами стран по снижению выбросов парниковых газов.

Следовательно, необходимо искать и реализовывать мероприятия по сокращению выбросов парниковых газов в сфере автомобильного транспорта. Одним из таких мероприятий может стать набор организационных мер и технологических решений по уменьшению времени работы основного двигателя магистральных автопоездов на холостом ходу.

Цель исследования – изучение негативного экологического эффекта от работы основного двигателя магистральных автопоездов на холостом ходу при длительных стоянках и разработка мероприятий по уменьшению этого эффекта.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на основе поиска, изучения и анализа информации в сети Интернет.

Результаты исследования и их обсуждение

Во время длительных стоянок магистральный автопоезд становится для водителя (экипажа) фактически вторым домом, поэтому автопроизводители стараются обеспечить его всем необходимым для максимального комфорта и удобства (рис. 2). Во время стоянок необходимо создать условия для отдыха, питания. Это обеспечивается вспомогательными приборами, к которым относятся:

- электроплитка;
- холодильник;
- телевизор или компьютер;
- микроволновая печь;
- электрочайник;
- осветительные приборы;
- вентилятор;
- система отопления и кондиционирования.

Для работы всех этих приборов необходима энергия, которая обычно вырабатывается штатным генератором при работе основного ДВС на холостом ходу.



Рис. 2. Кабина тягача Peterbilt 387 [5]

Агентство по охране окружающей среды США разработало программу испытаний магистральных тягачей на холостом ходу. Программа испытаний проводилась в течение двух лет в Абердинском испытательном центре армии США. После изучения 42-х уникальных тестовых сценариев, которые представляли собой реальные условия длительной работы магистрального автопоезда на холостом

ходу, было определено, что в среднем типичный грузовик 1980...2001 модельного года, работающий на холостом ходу, выбрасывает 140 г/ч NO_x и 8200 г/ч CO_2 и потребляет около 3 л/ч дизельного топлива [2, с. 2-3].

Существует несколько типов проверенных методов и технологий для сокращения времени работы основного двигателя тягача на холостом ходу (рис. 3).



Рис. 3. Классификация методов сокращения времени работы основного двигателя тягача автопоезда на холостом ходу

Стационарные пункты отдыха водителей. Использование водителями стационарных пунктов отдыха (мотелей, кафе и т.п.) практически полностью исключает работу ДВС тягача автопоезда на холостом ходу, способно обеспечить комфортные условия отдыха, обеспечивают дополнительные рабочие места и налоговые поступления в местах их размещения и т.п., однако для строительства и функционирования этих стационарных объектов требуется определённое количество материалов и энергоресурсов.

Электрифицированные парковочные места (англ. truck stop electrification, TSE). Во время длительной стоянки магистральные автопоезда могут подключаться к внешней электросети (120 В, 20 А или 230 В, 30 А) вместо того, чтобы работать на холостом ходу (рис. 4). При этом предполагается, что на борту грузовика есть собственные электрические системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Использование электрифицированных парковочных мест позволяет на 40...70 % сократить эксплуатационные расходы [6, с. 2-3], в том числе экономить до 100 % топлива, а также снизить на 90 % выбросы CO₂ и NO_x (на 24 т CO₂ и на 0,34 т NO_x на грузовик в год [7, с. 5-6]), а также обеспечивает более комфортный отдых для водителя за счёт отсутствия шума и вибрации в кабине. Как правило, электрифицированные паркинги оборудованы также и средствами для подключения полуприцепов-рефрижераторов к внешней электросети (англ. electric Transport Refrigeration Units, eTRU). Данное оборудование отличается более высоким напряжением и мощностью (460 В, 30 А).



Рис. 4. Оборудование для подключения автопоезда к электросети на паркинге Newell Travel Plaza, г. Ньютон, штат Канзас, США [8]

Паркинги с возможностью подключения к внешним климатическим установкам. В случае отсутствия на борту грузовика электрических систем отопления (например, при использовании тепла охлаждающей жидкости ДВС) могут использоваться внешние климатические системы, расположенные на подвесных порталах или больших постаментов, примыкающих к каждому парковочному месту. Водитель грузовика прикрепляет систему управления с вентиляционными воздуховодами к открытому боковому окну (рис. 5). Через воздуховоды в кабину поступает подогретый (или охлаждённый) воздух от внешней климатической системы. Такие системы не требуют модификации грузовика, но требуют дополнительной инфраструктуры на стоянке.



Рис. 5. Оборудование для подключения автопоезда к стационарной климатической установке IdleAir на паркинге, США [9]

Бортовые автономные обогреватели. Для решения проблемы обогрева кабины и экономии топлива, а, следовательно, уменьшения работы основного ДВС на холостом ходу, могут применяться автономные воздушные отопители (рис. 6).



Рис. 6. Автономные отопители воздуха Airtronic от фирмы Eberspächer [10]

Устройство, состоящее из горелки, вентилятора и теплообменника, нагревает воздух, который напрямую поступает в кабину грузовика. Расход топлива для моделей мощностью 2...8 кВт составляет порядка 20 г/ч, что значительно меньше расхода при работе основного двигателя на холостом ходу [10].

Автономные бортовые вспомогательные энергоустановки (англ. Auxiliary Power Unit, APU) состоят из различных комбинаций ДВС, генератора, аккумуляторной батареи (АКБ), топливного элемента (ТЭ) и электролизёра.

Для производства энергии в течение длительных стоянок может применяться дизельный генератор малой мощности. Он способен работать бесперебойно в течение длительного времени. Также он отличается высокой надёжностью и противопожарной безопасностью. Расход топлива и выбросы ЗВ дизель-генератора оказываются меньше, чем у основного ДВС на холостом ходу.

Вместо дизель-генератора может использоваться вспомогательная АКБ, заряжаемая во время движения автопоезда от штатного генератора грузовика, который, тем не менее, должен иметь более высокую мощность [11]. Поскольку это – безмоторная система, устройство обеспечивает комфортное кондиционирование воздуха без расхода топлива, шума на холостом ходу и связанных с этим выбросов ЗВ (рис. 7).



Рис. 7. Автономная бортовая климатическая система DClimate [11]

Электрохимические системы с ТЭ. В таких системах на первом этапе (во время движения автопоезда) за счёт избыточной электроэнергии (вырабатываемой штатным генератором или, например, солнечными панелями, установленными на крыше автопоезда и полуприцепа) осуществляется

электролиз воды в системе с твёрдым полимерным электролитом с выработкой водорода, запасаемого в баллоне под давлением или в гидридном аккумуляторе. Хранение химической энергии в виде водорода значительно превосходит по своим ёмкостным показателям традиционные аккумуляторные батареи. На втором этапе (во время длительной стоянки) энергия водорода преобразуется в топливном элементе в электрическую энергию, используемую для работы климатической системы и остальных электропотребителей автопоезда.

Заключение

Анализ имеющейся информации показал, что для уменьшения продолжительности работы основного ДВС автопоезда на холостом ходу могут применяться различные организационные и технологические решения. Все они обладают своими преимуществами и недостатками. Выбор наилучшей комбинации мероприятий будет зависеть от конкретных условий их применения: размещения, наличия доступных энергоисточников, типа обслуживаемых грузовиков, климатических характеристик и т.п.

Список литературы

1. Приказ Министерства транспорта РФ от 16 октября 2020 г. № 424 «Об утверждении Особенности режима рабочего времени и времени отдыха, условий труда водителей автомобилей».
2. Impacts of Truck Idling on Air Emissions and Fuel Consumption. United States Environmental Protection Agency, February 2003. P. 2-3.
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 ноября 2021 года № 3363-р «Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года».
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 сентября 2019 г. № 1228 «О принятии Парижского соглашения».
5. Мордовцев Н. Peterbilt 387. «Петрович». [Электронный ресурс]. URL: https://www.zr.ru/content/articles/13067-peterbilt_387_petrovich/ (дата обращения: 28.01.2022).
6. Truck Stop Electrification // United States Environmental Protection Agency (EPA). June 2003. P. 2-3.
7. Truck Stop Electrification // Electric power research institute. April 2015. P. 5-6.
8. TSE Systems // Shorepower Technologies [Электронный ресурс]. URL: <https://shorepower.com/tse/> (дата обращения: 15.12.2021).
9. Truck Stop Electrification. [Электронный ресурс]. URL: <https://americancarbonregistry.org/resources/truck-stop-electrification> (дата обращения: 15.12.2021).
10. Автономные воздушные отопители Eberspächer Airtronic // THE EBERSPÄCHER GROUP [Электронный ресурс]. URL: <https://www.eberspaecher.ru/produkcija/sistemy-otoplenija-dlja-transporta/assortiment/vozdushnye-otopiteli> (дата обращения: 15.12.2021).
11. Hybrid Technology – Solving the Industry’s APU Dilemma // DClimate. 2019. [Электронный ресурс]. URL: https://dclimate.com/brochour_pdf/White_paper.pdf (дата обращения: 15.12.2021).

УДК 621.31

РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ЭКОЛОГИЧНОЙ ЗАРЯДНОЙ СТАНЦИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Федотовский О.Е. Шелмаков С.В.

*Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ),
Москва, e-mail: tugarin013@gmail.com, shelwood@yandex.ru*

В настоящее время автомобили являются одним из основных источников загрязнения воздуха. В крупных городах в атмосфере содержится в 10 раз больше аэрозолей и в 25 раз больше газов. При этом 60-70% газообразных загрязнителей поступает от автомобильного транспорта. В результате чего особое распространение получили электромобили. В статье на основе анализа тенденций развития электромобильности обосновывается актуальность разработки и реализации зарядных станций для электромобилей, использующих в качестве первичного источника энергии фотогальваническую энергию и энергии ветра. Представлена классификация зарядных станций для электромобилей, приведён перечень основных международных стандартов, относящихся к сфере зарядной инфраструктуры, проанализированы некоторые проблемы, связанные с зарядкой электромобилей, рассмотрены существующие и перспективные типы разъёмов для кондуктивной зарядки электромобилей, режимы работы индуктивной зарядки. На основе анализа собранного материала определено, что наиболее эффективно использовать фотогальванические элементы и/или ветрогенераторы, а в качестве резервного источника энергоснабжения использовать централизованную сеть электроснабжения. Такая схема называется комбинированной и она при использовании соответствующего двунаправленного оборудования и буферного накопителя энергии является наиболее гибкой и приспособленной к крайне неравномерному характеру работы генерирующего оборудования и неравномерному характеру потребления энергии.

Ключевые слова: электромобили, зарядка электромобилей, «зеленая» энергия, транспорт, зарядная станция

DEVELOPMENT OF ECO-FRIENDLY CHARGING STATION ELECTRIC VEHICLES

Fedotovskiy O.E. Shelmakov S.V.

*Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI), Moscow,
e-mail: tugarin013@gmail.com, shelwood@yandex.ru*

Automobiles are currently one of the main sources of air pollution. In large cities, the atmosphere contains 10 times more aerosols and 25 times more gases. At the same time, 60-70% of gaseous pollutants are destroyed by road transport. As a result, electric vehicles have become widespread. Based on the analysis of trends in the development of electric mobility, the article substantiates the relevance of the development and implementation of charging stations for electric vehicles using photovoltaic energy and wind energy as the primary energy source. The classification of charging stations for electric vehicles is presented, a list of the main international standards related to the field of charging infrastructure is given, some problems related to charging electric vehicles are analyzed, existing and promising types of connectors for conductive charging of electric vehicles, modes of operation of inductive charging are considered. Based on the analysis of the collected material, it was determined that it is most effective to use photovoltaic cells and/or wind generators, and to use a centralized power supply network as a backup source of energy supply. Such a scheme is called a combined one and, when using the appropriate bidirectional equipment and a buffer energy storage, it is the most flexible and adapted to the extremely uneven nature of the operation of generating equipment and the uneven nature of energy consumption.

Keywords: electric vehicles, electric vehicle charging, green energy, transport, charging station

В настоящее время автомобильный транспорт является одним из основных источников загрязнения воздуха. Дорожный транспорт – один из основных источников выбросов парниковых газов (в 2016 году на его долю приходилось около 12% [1]) и потребление нефти (в 2018 году на его долю приходилось порядка 49,3% [2]). По состоянию на 2015 год разведанных запасов нефти хватит на 50,7 лет [3]. В крупных городах до 85...93% загрязняющих веществ (ЗВ) поступает в атмосферу от автомобильного транспорта [4] [5]. Указанные обстоятельства объясняют быстрый рост парка электромобилей в мире (рис. 1).

По состоянию на 1 июня 2021 года парк электромобилей (BEV), гибридов (HEV) и подключаемых гибридов (PHEV) в России составил 179,3 тыс. экземпляров, или 0,4% от всего парка легковых автомобилей (45,17 млн машин). В России за 2021 год было продано 845 электромобилей, это в 2,2 раза больше чем в 2020 году [6].

Наряду с ростом парка электромобилей растёт и количество зарядных станций. На конец 2020 года в мире насчитывалось более 1,3 миллиона общественных зарядных станций для электромобилей (рис. 2).

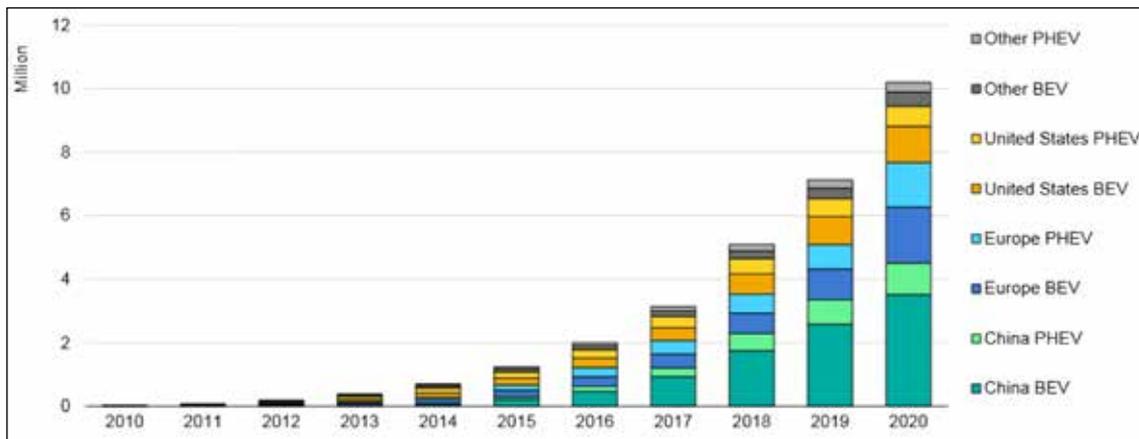


Рис. 1. Мировой парк электромобилей, 2010-2020 гг. (PHEV – подключаемые гибриды; BEV – батарейные электромобили) [7]

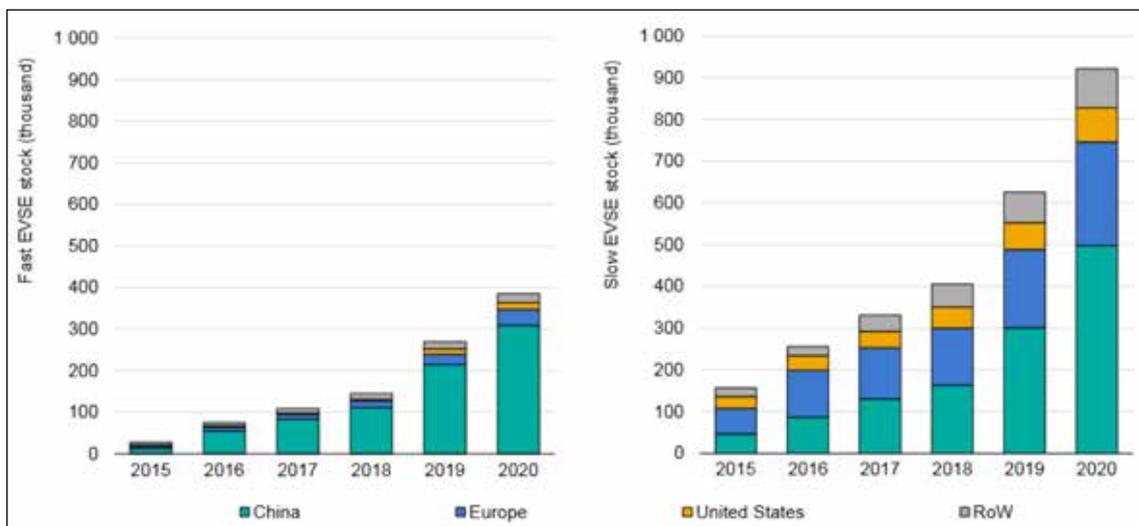


Рис. 2. Количество быстрых (англ. Fast) и медленных (англ. Slow) общедоступных зарядных устройств для электромобилей малой грузоподъемности (англ. electric vehicle supply equipment, EVSE), 2015-2020 гг. [7]

Большинство зарядных станций подключены к существующей распределительной электросети, что вызывает ряд проблем, связанных с большой мощностью, необходимой для обеспечения быстрого заряда электромобилей. Кроме того существующее распределение электрогенерирующих мощностей по виду первичной энергии не позволяет говорить о полной экологичности электромобилей, поскольку большая часть вырабатываемой электроэнергии производится из ископаемых топлив. В связи с этим всё большую популярность в мире получают зарядные станции, использующие в качестве первичной энергии солнечную энергию, энергию ветра или другие виды возобновляющейся энергии.

Цель исследования – разработка концепции зарядной станции для электромобилей, использующей экологичные возобновляющиеся виды энергии в качестве первичного энергоисточника.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на основе поиска, изучения и анализа информации в сети Интернет.

Результаты исследования и их обсуждение

Существующие типы зарядного оборудования для электромобилей представлены на рис. 3.



Рис. 3. Существующие типы зарядного оборудования для электромобилей

Основные международные стандарты зарядки электромобилей

Номер стандарта	Основное содержание
Кондуктивная зарядка	
IEC 62196	Серия стандартов для кондуктивных зарядных разъёмов (штекеров, розеток) для электромобилей
IEC 61851	Серия стандартов, охватывающих технические характеристики зарядной станции, связанные с безопасностью, электромагнитной совместимостью и связью между транспортным средством и зарядным устройством (включая взаимодействие транспортного средства и электросети)
ISO 17409	Технические требования к подключению электромобилей к внешнему источнику электропитания
ISO 15118	Серия стандартов для интерфейсов связи транспортного средства с сетью, протоколов и требований к данным
SAE J1772	Технические характеристики кондуктивных зарядных разъёмов (штекеров, розеток) для электромобилей
SAE J2953	Требования и спецификации, в соответствии с которыми конкретный электромобиль и зарядное устройство могут считаться совместимыми
SAE J3068	Система передачи мощности электромобиля с использованием трёхфазного соединителя переменного тока
SAE J3105	Система передачи мощности электромобиля с использованием кондуктивных автоматизированных соединительных устройств (включая пантографы)
Индуктивная зарядка	
IEC 61980	Серия стандартов и спецификаций для оборудования, необходимого для беспроводной передачи электроэнергии от сети питания к электрическим дорожным транспортным средствам
ISO 19363	Требования к безопасности и совместимости бортового оборудования, обеспечивающего беспроводную передачу энергии в магнитном поле для зарядки электромобилей
SAE J1773	Рекомендуемые методы индуктивной зарядки электромобилей
SAE J2954	Технические требования к безопасности, функциональной совместимости и электромагнитной совместимости беспроводной передачи энергии для электромобилей
Быстрая смена аккумуляторной батареи	
IEC 62840	Серия стандартов для систем быстрой смены аккумуляторов электромобилей

Кондуктивная (посредством проводов) зарядка подразделяется на классы по мощности согласно рекомендациям Charging Interface Initiative (CharIN e.V.), глобальной ассоциации с более чем 250 членами, занимающейся продвижением функциональной совместимости зарядного оборудования на основе Комбинированной системы зарядки (англ. Combined Charging System, CCS) в качестве глобального стандарта для зарядки транспортных средств всех видов [8].

Международные стандарты зарядки электромобилей в значительной степени определяются деятельностью, проводимой Международной электротехнической комиссией (IEC), Международной организацией по стандартизации (ISO) и (особенно для Северной Америки и Японии) Обществом инженеров-автомобилестроителей (SAE). В таблице приводится краткое изложение основных международных стандартов зарядки электромобилей [9].

Среди проблем зарядки электромобилей можно выделить три основных [10]:

- аккумулятору затруднительно принять большой заряд энергии за короткий промежуток времени, что связано с химическими процессами, протекающими внутри него;
- сети электроснабжения проблематично обеспечить достаточную мощность для быстрой зарядки сразу нескольких электромобилей;
- проблематично эффективно, безопасно и удобно подключить электромобиль к распределительной электросети.

Рекомендуемый зарядный ток для Li-Ion-батарей составляет «1С», то есть ток зарядки (в А) должен быть равен значению ёмкости аккумулятора (в А*ч) или его ёмкости (в кВ*ч), делённой на напряжение батареи (в В). Для литий-железо-фосфатных (LFP или LiFePO_4) и литий-титанатных (LTO или $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$) аккумуляторов допускается зарядка высоким током, однако в этом случае лимитирующим фактором становится перегрев ячеек и коммутационных соединений. Например, при попытке зарядить 500-вольтовую батарею ёмкостью 25 кВ*ч за три минуты током «20С», то величина этого тока будет равна $(25000/500) \cdot 20 = 1000$ А. Чтобы выдержать такой высокий ток, даже за короткое время, потребуются массивные электропроводники как внутри ячеек, так и между ячейками. Кроме того, высокие токи внутри ячеек приводят к росту перенапряжения, которое необходимо преодолевать при зарядке, а, следовательно, к росту потерь и снижению эффективности работы батареи в разрядно-зарядном цикле.

Зарядная станция подразумевает зарядку сразу нескольких автомобилей. Таким

образом мощность сверхбыстрой зарядки может достигать 5 МВт. Учитывая пиковый характер нагрузки с возможными гармоническими составляющими, потребуется источник высокого напряжения порядка 11 кВ, что сопоставимо с потребностями крупного коммерческого или промышленного предприятия.

Третья проблема связана с коммутацией батареи и зарядного оборудования. Зарядное оборудование для сверхбыстрой зарядки с его массивными проводниками и изоляцией располагается не на борту электромобиля, а на стационарной зарядной станции. Это обуславливает необходимость международной стандартизации интерфейсов, не только с позиции силовых разъемов, но и с позиции контрольных сигналов, используемых для контроля над процессом заряда батареи, который может представлять опасность.

Зарядка может осуществляться путём прямого подсоединения электромобиля к электрическим сетям переменного тока. В этом случае используется бортовое зарядное устройство электромобиля, которое преобразует переменный ток оборудования в постоянный, которым и заряжается тяговая батарея. Согласно стандарту IEC 61851, возможны три режима зарядки переменным током:

- «Mode 1» – режим зарядки от бытовой сети, с максимальным током 16 А. Данный режим запрещен в США и ряде других стран из соображений безопасности;
- «Mode 2» – режим зарядки с использованием интегрированной в кабель системой защиты, максимальный ток данного режима составляет 32 А. Кабель, используемый в таких зарядных станциях, обеспечивает защитные функции обнаружения присутствия земли и остаточного тока, защиты от перегрузок по току и перегрева;
- «Mode 3» – режим зарядки с использованием специального оборудования, обеспечивающим защиту и контроль над процессом зарядки. Максимальный ток такой зарядки 63 А.

«Быстрые» виды зарядок требуют специальных источников питания и зарядного оборудования постоянным током, включающего цепи управления и коммуникации. При зарядке электромобиля от станции постоянного тока, контролем процедуры занимается не бортовое устройство, а сама зарядная станция. Максимальный ток таких станций составляет 400 А и напряжение до 600 В, режим зарядки у таких станций, согласно стандарту IEC 61851, называется «Mode 4». На данный момент большинство быстрых зарядок имеет мощность 50 кВт,

но в скором времени планируется переход на более мощные зарядные станции с мощностью до 240 кВт.

Ведутся разработки стандартов и оборудования для зарядки грузовых электромобилей, которые для обеспечения приемлемого времени зарядки требуют мощности порядка 1 МВт и даже более (4,5 мВт, 1500 В, 3000 А). Примерами таких разработок являются [9]:

- зарядка высокой мощности для коммерческих автомобилей (англ. High Power Charging for Commercial Vehicles, HPCCV), разрабатываемая ассоциацией CharIn;

- зарядка сверхвысокой мощности, разработанная совместно Советом по электроэнергетике Китая (СЕС) и ассоциацией CHAdeMO с рабочим названием «ChaoJi».

В качестве коннектора для зарядок с переменным током используют:

- разъём американского стандарта SAE J1772-2009 (иногда называемый «Yazaki» по наименованию первой фирмы-изготовителя) для зарядки от однофазной сети;

- разъём немецкого стандарта VDE-AR-E 2623-2-2 (иногда называемый «Mennekes» по наименованию первой фирмы – изготовителя) для однофазной или трёхфазной сети.

Для подключения электромобилей к станциям быстрой зарядки постоянного тока используются как универсальные, так и специализированные разъёмы.

К универсальным разъёмам относятся разъёмы типа Yazaki и типа Mennekes, дополненные двумя дополнительными штырьками увеличенного сечения для силовых

линий постоянного напряжения, расположенными снизу от разъёма переменного тока в специальной секции. Они называются SAE J1772 (Combo 1) и CCS (Combo 2). Combo 1 используется в Северной Америке, а Combo 2 – в Европе.

Кроме того, компания Tesla (США) использует разъём типа Mennekes, переключающийся из режима подачи трёхфазного переменного тока (по четырём штырькам) в режим подачи постоянного тока на станциях «Supercharger» по этим же штырькам, но в спаренном варианте.

К специализированным разъёмам относятся:

- 10-штырьковый разъём стандарта JEVS G105-1993 (англ. *Japan electric vehicle standard* – Японский стандарт электромобилей), более известный под торговой маркой CHAdeMO (CHAdeMO – это аббревиатура от фр. «CHArge de MOve» – «заряжая движение»). С другой стороны это игра слов: «O cha demo ikaga desuka» по-японски означает «Давайте выпьем чаю во время зарядки», что намекает на небольшое время, необходимое для зарядки электромобиля. Иногда называется «JARI/Терсо» по наименованию первой фирмы-изготовителя). Основными её сторонниками являются японские автопроизводители;

- 9-штырьковый разъём стандарта GB/T 20110530, (иногда называемый «Catsrc» по наименованию первой фирмы-изготовителя) используемый некоторыми китайскими автопроизводителями.

Изображения коннекторов для быстрой зарядки электромобилей показаны на рис. 4.



Рис. 4. Коннекторы для быстрой зарядки электромобилей [11]

Принцип работы индуктивной (беспроводной) зарядки основан на формировании магнитного поля, благодаря протекающему переменному току по обмотке первичной катушки. Это магнитное поле создает ЭДС, достигая и проходя через обмотку вторичной катушки. Эффективность такой зарядки напрямую зависит от расстояния между обмотками, чем они дальше друг от друга, тем ниже эффективность. Использование резонанса и изменение формы волны управляющего тока от синусоидальной до несинусоидальной несколько увеличивает дальность передачи.

При магнитно-резонансной индукции передатчик и приёмник настроены на одну частоту. Передающая и приёмная катушки, как правило, представляют собой однослойные соленоиды или плоскую спираль с набором конденсаторов, которые позволяют настроить принимающий элемент на частоту передатчика.

Предусматривается использование рабочего диапазона частот 81,39...90 кГц и четырёх уровней мощности, совместимых с режимами IEC 61851:

- WPT 1 – 3,7 кВт;
- WPT 2 – 7,7 кВт;
- WPT 3 – 11 кВт;
- WPT 4 – 22 кВт.

Положительными сторонами беспроводной зарядки являются удобство, надёжность и отсутствие износа. Минусами являются более низкий КПД в сравнении с кондуктивной зарядкой и высокая цена оборудования.

Динамическая зарядка электромобилей (англ. Electric road systems, ERS) осуществляется непосредственно в процессе их движения по дороге, оборудованной кондуктивными или индуктивными устройствами передачи электроэнергии, которые могут быть размещены сбоку от проезжей части, внутри дорожного полотна или подвешены над дорогой. Ряд демонстрационных проектов для беспроводных систем был разработан во Франции, Корее, Италии, Германии, Испании, Швеции и США [9].

Высокая номинальная мощность зарядных станций для электромобилей имеет важные последствия для воздействия на систему электроснабжения. Как минимум, требуется, чтобы расположение зарядных станций разрабатывалось согласованно с пропускной способностью системы транспортировки и распределения электроэнергии. Кластеризация зарядных станций высокой мощности в определённых местах, вероятно, потребует значительных инвестиций в укрепление сети и/или установку сетевых хранилищ электроэнергии в качестве буфера.

Умные сети электроснабжения – это модернизированные сети электроснабжения, которые используют информационные и коммуникационные технологии для сбора информации об энергопроизводстве и энергопотреблении, позволяющей автоматически повышать эффективность, надёжность, экономическую выгоду, а также устойчивость производства и распределения электроэнергии. Развитие технологии умных сетей также означает фундаментальную реорганизацию рынка услуг электроэнергетики, несмотря на то, что терминология на первый взгляд предполагает только развитие технической инфраструктуры.

Электромобили прекрасно вписываются в модель новой децентрализованной и «умной» энергосистемы. С одной стороны, для зарядки множества электромобилей потребуются дополнительные мощности. Но с другой стороны, электромобили, подключённые к зарядной инфраструктуре, становятся её частью, позволяя повысить гибкость управления энергопотоками за счёт использования бортовых аккумуляторов как части общей сетевой накопительной ёмкости. Большую часть времени суток частные электромобили стоят на парковках в подключённом к сети состоянии и с полностью заряженным бортовым накопителем энергии. Поэтому их можно использовать для выдачи энергии в сеть при необходимости покрытия пиковых нагрузок или в аварийных/чрезвычайных ситуациях. Владельцы электромобилей могли бы даже получать от этого прибыль. Также следует учитывать возможность «перевода» подержанных бортовых накопителей энергии, уже не обеспечивающих требуемого запаса хода электромобиля, в разряд стационарных буферных накопителей, продляя срок их полезного использования.

Поскольку большинство зарядных станций для электромобилей подключены и получают энергию от централизованной электросети, экологические преимущества электромобилей будут проявляться по мере экологизации энергетической системы. Доля производства электроэнергии в мире и России по источникам (англ. Electricity Mix) показана на рис. 5 и 6. Пока что большая часть электрогенерации основана на энергии ископаемых топлив.

Сравнительно недавно во многих странах мира начали появляться зарядные станции, работающие от автономных альтернативных источников энергии. Наиболее широкое распространение получили зарядные станции, работающие от энергии солнца и/или энергии ветра. Существуют как домашние зарядные станции, так и общественные.

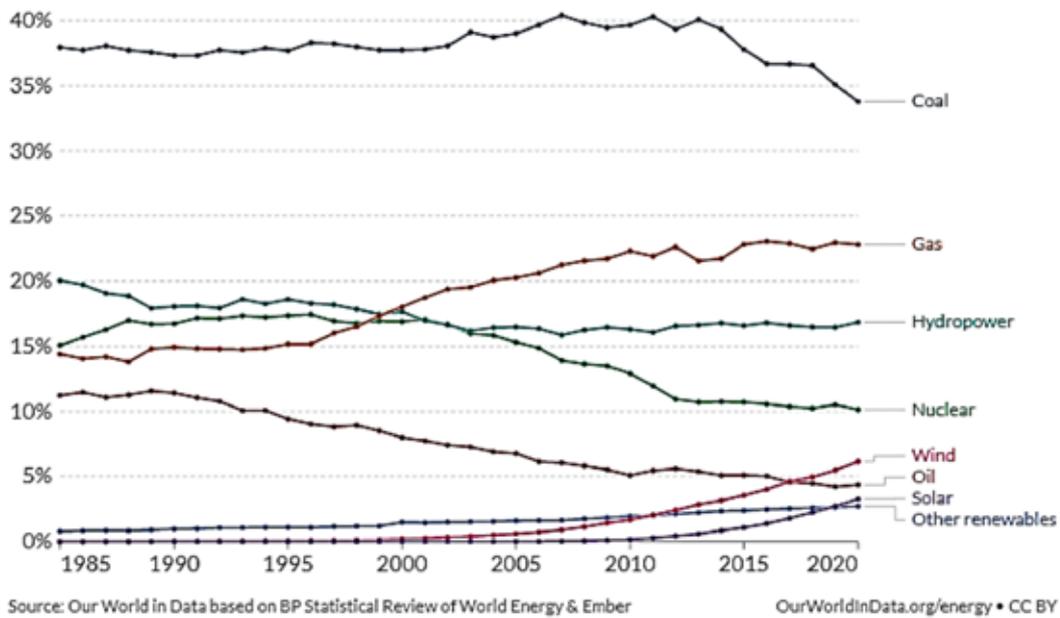


Рис. 5. Доля производства электроэнергии в мире по источникам [12]

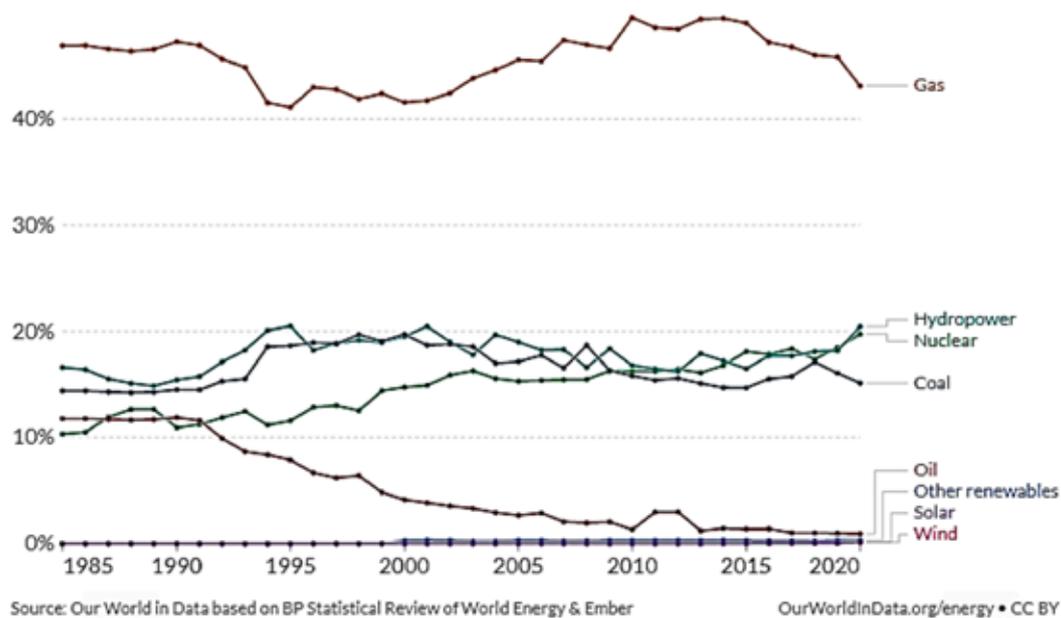


Рис. 6. Доля производства электроэнергии в России по источникам [12]

Наиболее эффективно использовать фотогальванические элементы и/или ветрогенераторы, а в качестве резервного источника энергоснабжения использовать централизованную сеть электроснабжения. Такая схема называется комбинированной и она при использовании соответствующего двунаправленного оборудования и бу-

ферного накопителя энергии является наиболее гибкой и приспособленной к крайне неравномерному характеру работы генерирующего оборудования и неравномерному характеру потребления энергии.

В зоне зарядки электромобилей необходима зона ожидания для водителей и пассажиров. В зоне ожидания может распола-

гаться мотель, кафе, оборудование связи, сервис для обслуживания электромобиля и т.п. Система отопления (или охлаждения), другое оборудование зоны ожидания также являются потребителями энергии, что необходимо учитывать при обосновании характеристик альтернативных источников энергии.

На рис. 7 представлена виртуальная схема комбинированной зарядной станции.

Наиболее подходящими районами России для размещения подобных зарядных станций, как видно из рис. 8 и 9, являются: Алтай, Астрахань, Владивосток, Волгоград, Новороссийск, Крым, Сочи, Ставрополь, Забайкалье.

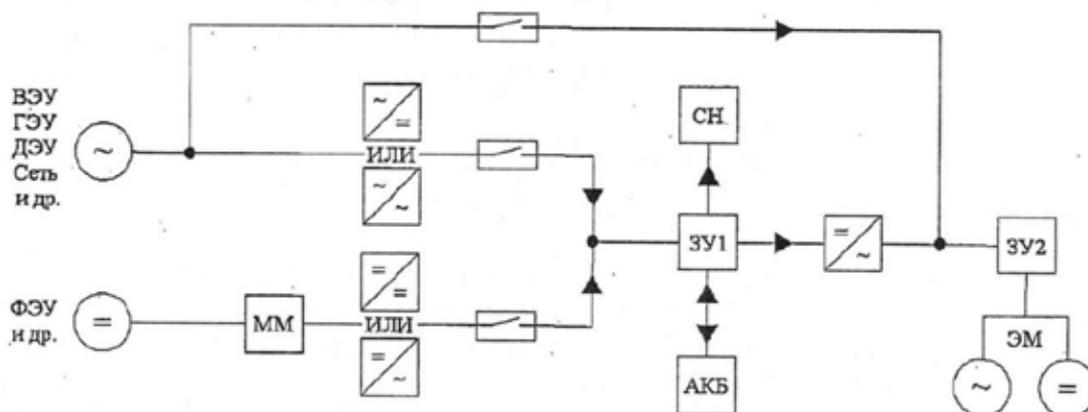


Рис. 7. Виртуальная схема комбинированной зарядной станции
 ВЭУ – ветроэлектрическая установка, ГЭУ – гидроэлектрическая установка,
 ДЭУ – дизельная электрическая установка, ФЭУ – фотоэлектрическая установка,
 ММ – устройство отбора максимальной мощности, АКБ – аккумуляторная батарея,
 СН – собственные нужды ГЭК, ЗУ – зарядное устройство, ЭМ – электромобиль [13]

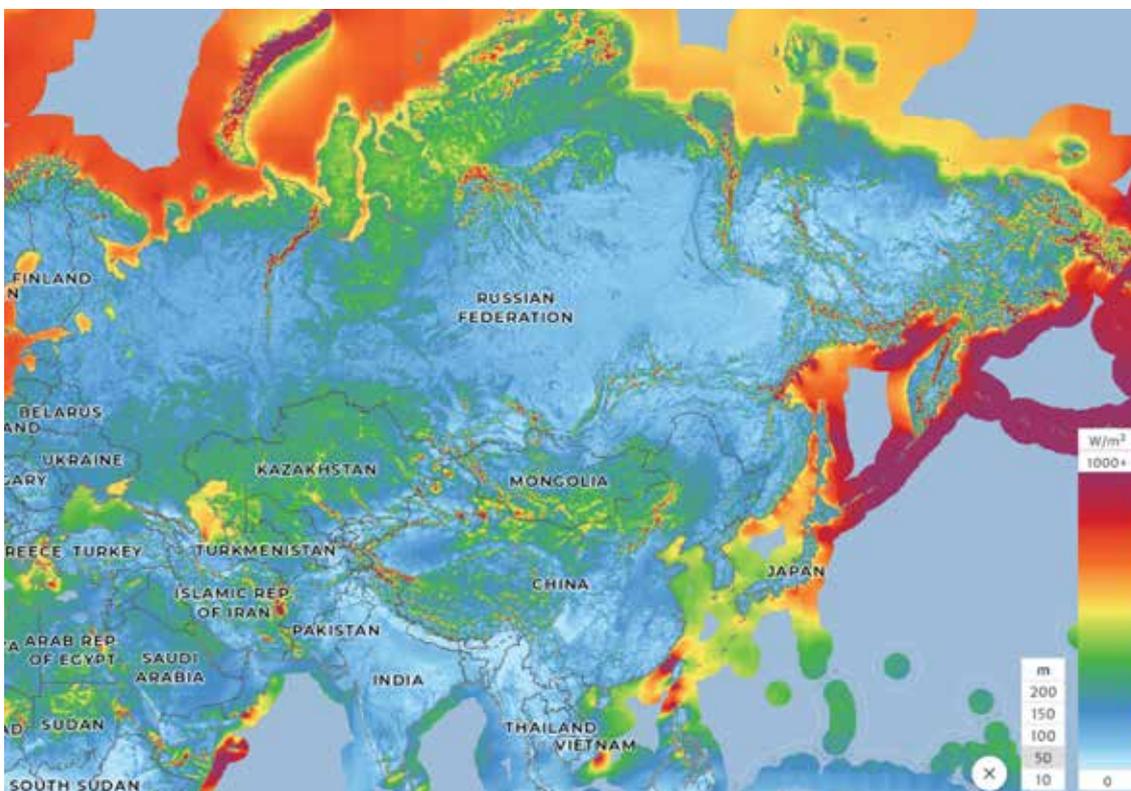


Рис. 8. Карта потенциала мощности ветра ($Вт/м^2$) на высоте 50 м [14]

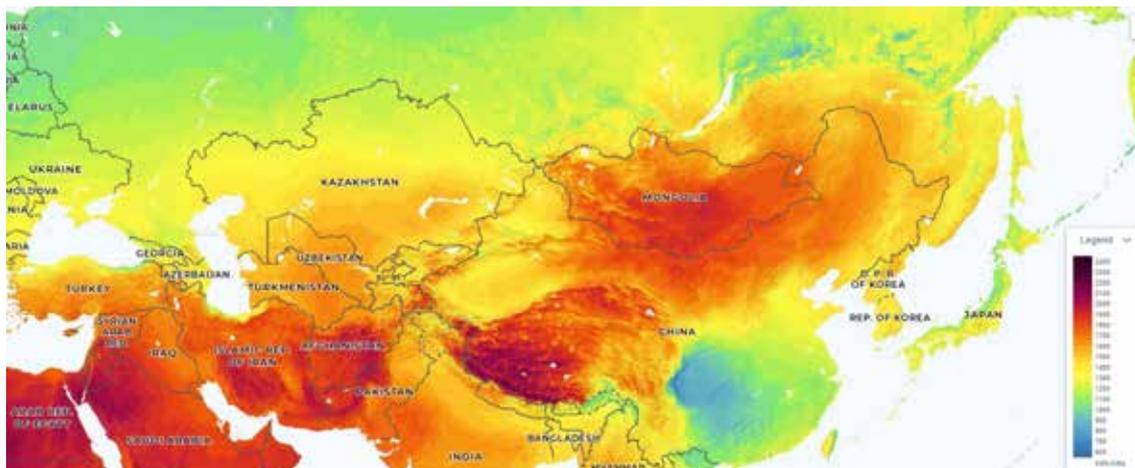


Рис. 9. Карта потенциала годовой выработки фотоэлектрической энергии (кВт·ч/кВт установленной мощности) [15]

Выводы

Концепция зарядной станции для электромобилей, использующей возобновляемые источники энергии актуальна, особенно принимая во внимание перспективы роста количества электромобилей, заявленные обязательства России по снижению выбросов парниковых газов и прогресс в области технологий возобновляемой энергетики. При выборе типа зарядного оборудования следует руководствоваться существующими и перспективными стандартами в этой области, а при выборе и обосновании характеристик электрогенерирующего оборудования – техническими параметрами и климатическими данными.

Список литературы

1. Ritchie H. Sector by sector: where do global greenhouse gas emissions come from? [Электронный ресурс]. URL: <https://ourworldindata.org/ghg-emissions-by-sector> (дата обращения: 29.01.2022).
2. World oil final consumption by sector, 2018 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/world-oil-final-consumption-by-sector-2018> (дата обращения: 29.01.2022).
3. Years of fossil fuel reserves left. [Электронный ресурс]. URL: <https://ourworldindata.org/grapher/years-of-fossil-fuel-reserves-left> (дата обращения: 29.01.2022).
4. Доклад «О состоянии окружающей среды в городе Москве в 2018 году» / Под ред. А.О. Кульбачевского. М.: ДПиООС; НИИПИ ИГСП: ООО «Студио Арроу», 2019. 247 с.
5. Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге в 2018 году / Под редакцией И.А. Серебряцкого. СПб.: ООО «Сезам-принт», 2019. 264 с.
6. Продажи электромобилей в России установили новый рекорд. Аналитическое агентство Автостат: 8 ноября 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.autostat.ru/news/49828/> (дата обращения: 29.01.2022).
7. Global EV Outlook 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ed5f4484-f556-4110-8c5c-4ede8bcb637/GlobalEVOutlook2021.pdf> (дата обращения: 29.01.2022).
8. Position Paper of Charging Interface Initiative e.V. DC CCS Power Classes V7. 2, 09.12.2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.charin.global/technology/knowledge-base/> (дата обращения: 29.01.2022).
9. «Regulations and Standards for Clean Trucks and Buses: On the Right Track?», International Transport Forum Policy Papers, No. 77, OECD Publishing, Paris, ITF. 2020. 71 p.
10. Шелмаков С.В. Улучшение энерго-экологических характеристик автомобилей: учебное пособие. М.: МАДИ, 2018. 282 с.
11. Perspective on standardization developments. CharIN e.V. Expert workshop. Mapping standards for low- and zero-emission electric heavy duty vehicles. 17–18 February 2020. Paris, France.
12. Ritchie H., Roser M. Electricity Mix. Our World in Data. [Электронный ресурс]. URL: <https://ourworldindata.org/electricity-mix> (дата обращения: 29.01.2022).
13. Шуркалов, П. С. Исследование эффективности использования энергетических комплексов на основе возобновляемых источников энергии для зарядки электротранспорта: автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук / Шуркалов Петр Сергеевич. Москва, 2014. 19 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://viewer.rusneb.ru/ru/rsl01005553420?page=1&rotate=0&theme=black> (дата обращения: 29.01.2022).
14. Global Wind Atlas. [Электронный ресурс]. URL: <https://globalwindatlas.info/> (дата обращения: 29.01.2022).
15. Global Solar Atlas. [Электронный ресурс]. URL: <https://globalsolaratlas.info> (дата обращения: 29.01.2022).

УДК 537.6/.8:537.811

ПРИРОДА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ**Карякин А.А., Карякин А.В., Карякина И.В.***Георгиевский региональный колледж «Интеграл», Георгиевск, e-mail: kav545@mail.ru*

Рассмотрено представление силовых магнитных линий в виде микро-потоков кинетических магнитных частиц. Установлено, что каждый микро-поток окружен шестью соседними микро-потоками. Магнитный поток складывается из всех микро-потоков, пронизывающих поверхность. Вращательное движение может быть правосторонним или левосторонним. Потоки исходящие с северного полюса магнита имеют правостороннее направление. Рассмотрено два вида взаимодействий магнитных полей: отталкивание и притяжение. Взаимодействие с внешними микро-потоками происходит в зависимости от направления вращения. При совпадении направления вращения микро-потоки отталкиваются, за счет встречных упругих соударений магнитных частиц на релятивистских скоростях. Микро-потоки не объединяются. При противоположном направлении вращения потоков от разных источников столкновение магнитных частиц происходит реже и относительная скорость соударений мала. При данном виде слабых соударений микро-потоки проникают внутрь друг друга. Внутри микро-потока пространство без частиц, т.к. все упорядоченное движение происходит на поверхности. Направление движения микро-потока может измениться, если пространство будет иметь меньшее сопротивление для движения магнитных частиц. Входящие в друг друга микро-потоки пересцепляются. Микро-потоки от разных полюсов магнита объединяются и формируют единое магнитное поле. Предложено существование в динамике ударного магнитного фронта.

Ключевые слова: электромагнитное поле, силовые линии, магнитные частицы, движение частиц, магнитные микро-потоки, отталкивание, пересцепление, ударный фронт

THE NATURE OF THE INTERACTION OF MAGNETIC FIELD**Karyakin A.A., Karyakin A.V., Karyakina I.V.***Georgievsky Regional College "Integral", Georgievsk, e-mail: kav545@mail.ru*

The representation of magnetic lines of force in the form of micro-flows of kinetic magnetic particles is considered. It is established that each micro-stream is surrounded by six neighboring micro-streams. The magnetic flux consists of all the micro-flows that permeate the surface. The rotational movement can be right-handed or left-handed. The flows coming from the north pole of the magnet have a right-hand direction. Two types of interactions of magnetic fields are considered: repulsion and attraction. Interaction with external micro-flows occurs depending on the direction of rotation. When the direction of rotation coincides, the micro-flows are repelled due to oncoming elastic collisions of magnetic particles at relativistic velocities. Micro-streams are not combined. With the opposite direction of rotation of flows from different sources, the collision of magnetic particles occurs less frequently and the relative velocity of collisions is small. With this type of weak collisions, micro-flows penetrate into each other. Inside the micro-flow, there is a space without particles, since all ordered movement occurs on the surface. The direction of motion of the micro-flow may change if the space has less resistance to the movement of magnetic particles. The micro-streams entering each other are intercepted. Micro-flows from different poles of the magnet combine and form a single magnetic field. The existence of a shock magnetic front in dynamics is proposed.

Keywords: electromagnetic field, lines of force, magnetic particles, particle motion, magnetic micro-flows, repulsion, interception, shock front

Концепция о физической реальности электрических и магнитных полей была введена физиком-экспериментатором Майклом Фарадеем в 1845 году. Магнитную силовую линию, – писал Фарадей, – можно определить как линию, которую описывает небольшая магнитная стрелка, когда её перемещают в ту или иную сторону по направлению её длины, так что стрелка все время остается касательной к движению; или иначе, это та линия, вдоль которой можно в любую сторону перемещать поперечный провод и в последнем не появиться никакого стремления к возникновению какого-нибудь тока, между тем как при перемещении его в любом ином направлении такое стремление существует.

Известны способы описания полей при помощи силовых линий, напряженностей, потенциалов. Считается, что поле –

это особая форма материи, принципиально отличная от вещества. Тем не менее с объяснением того, в чем заключается эта «особость» возникают серьезные трудности. Фарадей считал этот вопрос открытым: «Каково это состояние и от чего оно зависит, мы сейчас не можем сказать...». Ученые долгое время пытались объяснить электромагнитное поле при помощи различных механических моделей, но потом оставили эту затею и сочли, что физический смысл имеет лишь описывающая поле система знаменитых уравнений Максвелла [1]. Означает ли сказанное, что мы должны полностью отказаться от попыток понять, что такое поле? Недопонимание природы поля приводит к появлению ошибочных представлений, появлению рисунков с невозможными магнитными линиями.

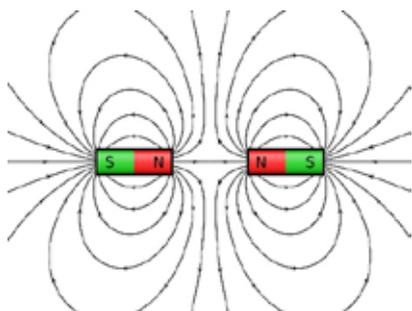


Рис. 1. Ошибочное соединение линий одноименных полюсов

Например, на рисунке 1, размещенном на общедоступных сетевых ресурсах представлена прямая линия, связывающая одноименные полюса, что в действительности невозможно и не подтверждается экспериментом с железными опилками. Проблема ошибочной визуализации магнитных линий в виде потенциальных линий, связана с их визуальной «невидимостью», поэтому приходится додумывать, дорисовывать.

Принято, что силовые линии магнитного поля представляют собой кривые линии (рис. 2). Данное представление в виде простых линий не позволяет определить причину их сцепления и симметричности. Указание направление «исходящих» или «входящих» линий весьма условно.

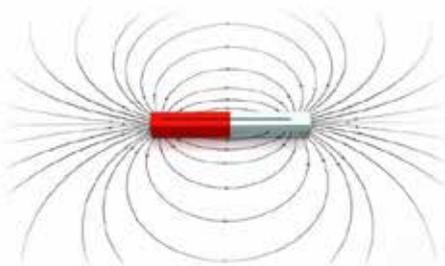


Рис. 2. Линии магнитного поля

Гипотеза: допустим, что пространственные формы магнитных полей формируются в зависимости от направления вращения и столкновения магнитных частиц.

Тема исследования: представить взаимодействие магнитных линий магнитного поля через движения магнитных частиц.

Линии магнитного поля

В исследовании рассмотрим представление силовой линии в виде вращающегося магнитного микро-потока (ММ-поток) упругих магнитных частиц (МЧ) [2]. В этом случае силовая линия рассматривается как сложная динамическая система, форми-

рующая двунаправленный поток от полюсов магнита. Диаметр отдельного ММ-потока зависит от пространственного положения силовой линии. При выходе с полюса магнита диаметр вращения МЧ минимален, при этом поступательная скорость движения МЧ максимальная. Поперечный срез магнитных микро-потоков представляет собой объемную сотовую структуру (рис. 3). Каждый ММ-поток всегда окружен шестью соседними. ММ-потоки имеют параметры, относящиеся к кинетическим частицам: диаметр вращения, количество движущихся частиц, скорости вращательного и поступательного движения МЧ.

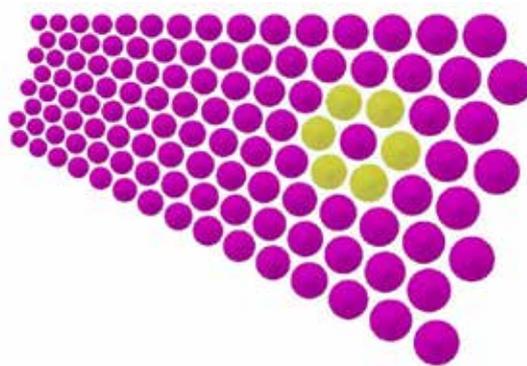


Рис. 3. Участок микромагнитных потоков в поперечном разрезе

Параметры могут незначительно изменяться, но сотовая структура сохраняется во всем пространстве. Совокупность ММ-потоков через поверхность составляет общий магнитный поток. Магнитное поле рассматривается как фрактальная структура [3], которая занимает всё пространство во Вселенной и имеет максимально возможную размерность равную 3. Силовые линии/микро-потоки пронизывают не только окружающее пространство магнита, но и находятся внутри. Кроме того, космические объекты как магнитные тела взаимодействуют между собой и образуют сложные формы магнитных полей в космологических масштабах.

Отталкивание микро-потоков магнитных частиц

Круговые вихревые потоки обеспечивают оптимальный вид движения, способствующий максимальному переносу вещества (МЧ). Направление переноса от полюса к полюсу в магнитном микро-потоке двунаправленное. По внешнему диаметру ММ-потоку идет движение МЧ в одну сторону, по внутреннему в противоположную. Эшелоны движения МЧ по поверхности ММ-потока достаточно близки, при этом внеш-

ний обладает более высокой суммарной энергией. Внутри ММ-поток пуст, зато по контуру имеет максимальную плотность из МЧ. Движение в ММ-потоке упорядоченно, соседние частицы приобретают общее направление поступательной скорости, при этом отталкивание МЧ друг от друга минимально. Кинетическая энергия ММ-потока суммируется из составляющих его частиц. Напряженность магнитной линии выражается в общей кинетической энергии ММ-потока и является функцией от количества МЧ в ММ-потоке, поступательной скорости МЧ и радиуса ММ-потока.

Масса электромагнитного поля, заключенная в единице объема, несоизмеримо мала по сравнению с массой (плотностью) всех известных веществ. Даже при максимально достижимых в настоящее время значениях напряженностей электрического и магнитного полей масса поля в единице объема оказывается равной $10^{-12} \dots 10^{-17}$ кг/м³. Тем не менее наличие массы поля имеет принципиальное значение, поскольку в этом отражена известная инерционность процессов в электромагнитном поле [4].

Для существования ММ-потока необходимо наличие соседних ММ-потоков, которые обуславливают его круговую форму. Множество ММ-потоков аккумулируют колоссальную суммарную кинетическую энергию и способны упорядочить значительные пространства неупорядоченных свободных МЧ, которые не могут оказать им существенного противодействия. ММ-поток сохраняет свою целостность на все своем протяжении и не может разделиться на несколько. Направление и отклонение ММ-потока зависит от разницы взаимодействия/давления окружающего его шести ММ-потоков.

Заметим, что соседние ММ-потоки, вращающиеся в одном направлении, от многочисленных упругих соударений МЧ постоянно отталкиваются. Таким образом форма отдельного постоянного магнита – это уравновешенная система между расталкиванием ММ-потоков и давлением внешних\сторонних ММ-потоков.

Симметрия пространственной форма магнитного поля стержневого магнита нарушается при изменении внешнего поля или приближении другого магнита. Известно, что при одинаковой ориентации полюсов двух магнитов линии отталкиваются (рис. 4).

Исходящие ММ-потоки с «северного» полюса имеют «правостороннее вращение», соответственно исходящие ММ-потоки с «южного» полюса имеют «левостороннее» вращение. Это определяется известным

«правилом буравчика» [5]. Вернее «правило буравчика» основано на направлении винтового вращения МЧ. В зависимости от направления вращения ММ-потоков различаются два типа взаимодействия МП: *отталкивание или притягивание*. На верхнем рисунке, соприкасающиеся ММ-потоки от разных магнитов отталкиваются, как и внутренние ММ-потоки магнита.

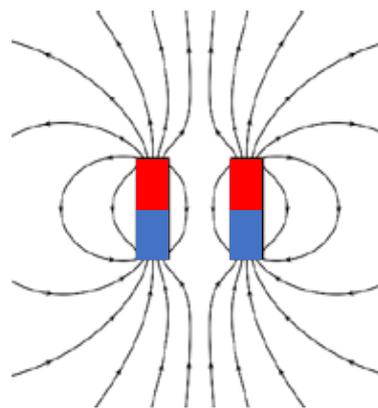


Рис. 4. Отталкивание ММ-потоков при совпадении направления вращения

Направление вращения ММ-потоков совпадает, а направление соударений МЧ соприкасающихся ММ-потоков является встречным. Релятивистская скорость соударения встречных МЧ равна $2V$. Происходит не лобовое столкновение, а по касательной. Обмениваясь импульсами, МЧ сохраняют скорость, изменяя направление на небольшой угол. Общая кинетическая энергия ММ-потока остается постоянной.

Пересечение микро-потоков

Отдельный постоянный магнит содержит определенное количество ММ-потоков. Их количество постоянно. Каждый ММ-поток соединяет два полюса, и постоянен во времени.

Второй тип взаимодействия ММ-потоков противоположен первому, если магниты ориентированы противоположно. Соприкасающиеся ММ-потоки от разных источников имеют различное направление вращения. В этом случае на границе соприкосновения магнитных полей направление движения МЧ соседних ММ-потоков совпадает. Относительная скорость соударяющихся МЧ из соседних ММ-потоков будет близка к нулю. Соударение будет происходить, если микроскопические МЧ приблизятся к друг другу, но вероятность такого события не велика. Большинство частиц просто пролетят мимо друг друга, направляясь во внутренние пустые пространства ММ-потоков. Разно вращающиеся бли-

жайшие ММ-потоки не будут отталкиваться на внешней границе, т.к. составляющие их МЧ не имеют упругих соударений на больших скоростях.

Потоки легко проходят через плотные границы МЧ внутри друг друга. ММ-поток внутренний и ММ-поток внешний имеют противоположные направления. Результат такого расположения приводит к разрушению обоих потоков в месте соприкосновения. Поступающие новые МЧ в месте разрыва ищут новые пути для движения. Два разорванных ММ-потока от разных источников ослаблены и отталкиваются от соседних и меняют направление на 90° . ММ-потоки находят новый путь в качестве пустого пространства встречного ММ-поток другого магнита. Два разорванных, ослабленных ММ-потока соединяются и образуют единый полноценный ММ-поток, который соединяет два различных полюса, двух магнитов.

Разрыв потоков происходит только при переходном процессе. При установившемся равновесии потоки стабильны и не разрываются. Известно, что противоположные полюса всегда притягиваются и вызвано это тем, что встречные ММ-потоки не отталкиваются.

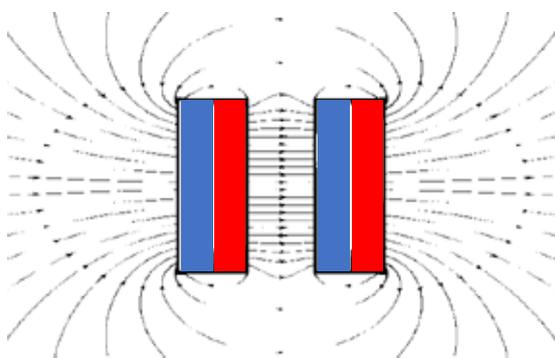


Рис. 5. Сцепление ММ-потоков

При отсутствии движения постоянных магнитов достигается равновесное состояние, когда ММ-потоки объединились, т.е. в потоке восстановилось двунаправленное движение МЧ. Пространственная форма магнитного поля двух одинаковых магнитов представляет собой симметричную форму (рис. 5). Распределение ММ-потоков происходит в зависимости от их взаимодействия и отталкивания.

Распространение магнитного поля

Рассмотренные взаимодействия относятся к стационарным магнитным полям неподвижных магнитов. При значительных ускорениях магнитное поле представляет собой ударный фронт (рис. 6). Ударный объемный фронт состоит из множества расхо-

дящихся (отталкивающихся) ММ-потоков. Наступающие ММ-потоки, поддерживая друг друга, сохраняют кинетическую энергию, которая разрушает любые слабые встречные магнитные ММ-потоки.

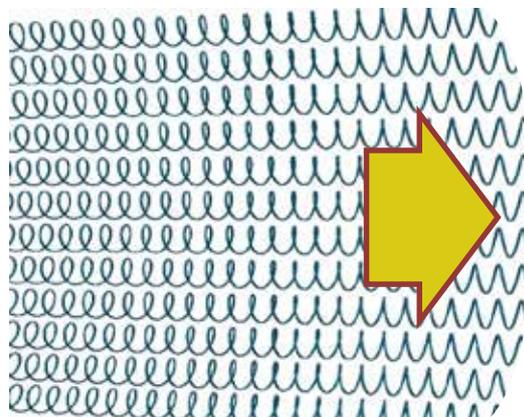


Рис. 6. Наступающий фронт из ММ-потоков

Наступление будет происходить до тех пор, пока не появятся на пути ММ-потоки с энергиями равными или выше. Тогда атакующий фронт развалится. В зависимости от направления вращения встречных ММ-потоков, наступающие ММ-потоки либо объединяются со встречными, либо отталкиваются от встречных.

Реальная форма магнитного поля

Форма магнитного поля постоянного линейного магнита в учебниках представляют симметричной относительно оси и полюсов [6]. Такая форма весьма идеализирована. При измерении магнитометрами пространственная форма магнитного поля магнита на расстоянии нескольких десятков сантиметров перестает быть симметричной.

Нарушение симметрии вызвано влиянием внешних магнитных полей: поля Земли или другого магнита. В зависимости от ориентации во внешнем поле происходит растяжение или сжатие пространственной формы магнитного поля отдельного магнита. Несколько магнитов образуют невероятные переплетения и узоры магнитных ММ-потоков.

Заключение

В исследовании рассматривается представление силовых магнитных линий в виде микро-потоков кинетических магнитных частиц. Движение в ММ-потоке носит упорядоченную форму движения и является наиболее эффективным видом переноса вещества в пространстве. Рассмотрены основные параметры, относящиеся к магнитным ММ-потокам. Установлено,

что каждый ММ-поток окружают шесть соседних ММ-потоков, диаметр которых может постепенно изменяться. Существование одиночного ММ-потока представляется не возможным. ММ-потоки существуют только в общей системе. Взаимодействие с внешними ММ-потоками происходит в зависимости от направления вращения. При совпадении направления вращения ММ-потоков потоки отталкиваются. При противоположном направлении вращения ММ-потоки объединяются, формируя наикратчайшие пути движения МЧ между полюсов.

Представление силовых линий в виде вращающихся потоков позволяет описать поведение и форму пространственного магнитного поля, выявить причины отклонения магнитных линий, причины отталкивания и притяжения полюсов магнита. Кроме того, вращающиеся потоки МЧ позволяют описать теорию магнитного поля без использования магнитного монополя, который до сих пор так и не обнаружен.

Установленные причины динамического поведения линий магнитного поля позво-

ляют определять форму магнитного поля более точно с обязательным учетом влияния внешних магнитных полей.

Гипотеза имеет научную новизну и имеет теоретическое обоснование. Гипотеза истинна.

Список литературы

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Электричество и магнетизм. М.: Издательство АСТ, 2021. 304 с.
2. Карякин А.А., Карякин А.В., Карякина И.В. Кинетическая природа магнитных линий // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2021. № 10. С. 100-105.
3. Карякин А.А., Карякин А.В., Карякина И.В. Фрактальная структура магнитного поля // Научное-обозрение. Физико-математические науки. 2021. № 1.
4. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: учебник для бакалавров. М.: Издательство Юрайт, 2016. 317 с.
5. Дельцов В.П., Дельцов В.В. Физика: дойти до самой сути! Настольная книга для углубленного изучения физики в средней школе. Электромагнетизм: учебное пособие. Изд-во ЛЕНАНД, 2017. 240 с.
6. Плетнев С.В. Магнитное поле, свойства, применение: научное и учебно-методическое справочное пособие. СПб.: Гуманистика, 2004. 624 с.

УДК 336

УПРАВЛЕНИЕ ДЕНЕЖНЫМИ ПОТОКАМИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ КОМПАНИИ

Аршба Л.Н., Новиков М.В.

*Сибирский государственный университет путей сообщения, Новосибирск,
e-mail: ssmishgan@mail.ru*

Освещены способы совершенствования системы управления денежными потоками. Актуальность данной статьи не вызывает сомнения, поскольку управление денежными потоками холдинга является одним из важнейших условий для обеспечения принятия и реализации взвешенных управленческих решений, нацеленных на развитие компании. Обозначены инструменты, внедрение которых позволит оптимизировать управление финансами. Показаны результаты внедренных решений в области управления ликвидностью компании и финансовыми рисками. Приведены механизмы управления финансами в режиме «Красное сальдо» и управления кредиторской задолженностью. Ключевым местом статьи является предложение по разработке модуля ведения претензионной работы, который позволит существенно оптимизировать работу с просроченной дебиторской задолженностью, составлением и отправкой претензий контрагентам, допустившим просроченную задолженность. Проведен анализ фактического состояния работы по претензиям в компании. Проведенный анализ показывает несовершенство механизма, так как основным ресурсом являются работники компании без привлечения автоматизированных средств контроля и своевременного реагирования на случаи просрочки платежей в адрес компании. Это направление требует внедрения новых современных решений. Достижение данной цели и обеспечение результативности работы возможно в случае разработки и внедрения программного модуля, который позволит обеспечить полноценность и своевременность ведения претензионной работы.

Ключевые слова: управление денежными потоками, ликвидность компании и управление финансовыми рисками, модуль ведения претензионной работы, кредиторская задолженность, доходность в долгосрочной перспективе

CASH FLOW MANAGEMENT RAILWAY TRANSPORTATION COMPANY

Arshba L.N., Novikov M.V.

Siberian State University of Railways, Novosibirsk, e-mail: ssmishgan@mail.ru

Ways to improve the cash flow management system are highlighted. The relevance of this article is beyond doubt, since the management of the holding's cash flows is one of the most important conditions for ensuring the adoption and implementation of balanced management decisions aimed at the development of the company. The tools, the implementation of which will optimize financial management, are indicated. The results of implemented solutions in the field of liquidity management of the company and financial risks are shown. The mechanisms of financial management in the «Red balance» mode and the management of accounts payable are given. The key point of the article is a proposal to develop a module for maintaining claims work, which will significantly optimize the work with overdue receivables, compiling and sending claims to counterparties that have made overdue debts. The analysis of the actual state of work on claims in the company was carried out. The analysis carried out shows the imperfection of the mechanism, since the main resource is the company's employees without the involvement of automated controls and timely response to cases of late payments to the company. This direction requires the introduction of new modern solutions. Achieving this goal and ensuring the effectiveness of the work is possible in the case of the development and implementation of a software module that will ensure the fullness and timeliness of the conduct of claims work.

Keywords: cash flow management, company liquidity and financial risk management, claims handling module, accounts payable, long-term profitability

Железнодорожный комплекс имеет особое стратегическое значение для России. Он является связующим звеном единой экономической системы, обеспечивает стабильную деятельность промышленных предприятий, своевременный подвоз жизненно важных грузов в самые отдаленные уголки страны, а также является самым доступным транспортом для миллионов граждан.

ОАО «Российские железные дороги» входит в мировую тройку лидеров железнодорожных компаний. Это определяют следующие факторы:

- огромные объемы грузовых и пассажирских перевозок;

- высокие финансовые рейтинги;
- квалифицированные специалисты во всех областях железнодорожного транспорта;
- большая научно-техническая база;
- проектные и строительные мощности;
- значительный опыт международного сотрудничества.

Совершенствование системы управления денежными потоками холдинга является одним из самых важных условий для обеспечения принятия и реализации взвешенных управленческих решений, нацеленных на эффективное развитие данной компании [1].

Актуальными финансовыми задачами ОАО «РЖД» являются:

- повышение финансовой сбалансированности, при снижении государственных субсидий и снижении тарифной нагрузки на потребителя;
- формирование сбалансированных источников финансирования долгосрочная программа развития;
- контроллинг и централизованное управление денежными средствами через казначейский контроль.

Научный и практический интерес для решения перечисленных задач представляет цифровая трансформация в Холдинге через призму программы «Цифровая экономика РФ».

Цель стратегии по управлению денежными потоками Холдинга «РЖД» с использованием системы казначейского контроля заключается в повышении финансовой устойчивости и эффективности. Для этого требуется комплексный анализ финансовых индикаторов и показателей, эффективное размещение и рациональное использование финансовых ресурсов холдинга.

Материалы и методы исследования

Методы исследования системы управления финансами холдинга включают:

1. Анализ корректности планирования и прогнозирования предстоящих расходных операций и доходных поступлений;
2. Анализ внешних и внутренних источников поступления денежных средств, периодичность поступлений, структура, размеры траншей;
3. Анализ расходных операций, предельных сроков оплаты, целевого назначения, оптимальности распределения платежей календаря;
4. Анализ систем контроллинга и казначейского контроля на предмет дальнейшей оптимизации и автоматизации;
5. Анализ причин остатков денежных средств на расчетных счетах Холдинга «РЖД», пути минимизации и возможности размещения свободных остатков в банке;
6. Проведение анализа причин отказов и платежей, произведенных с нарушением сроков, указанных в договоре;
7. Анализ схем финансирования подразделений ОАО «РЖД» за счет вовлечения на взаимовыгодной основе свободных остатков денежных дочерних и зависимых обществ холдинга.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследования и проведенных анализов существующей системы

управления денежными потоками необходимо использовать для определения дальнейшего направления совершенствования и корректировки стратегии развития компании. Внесение изменений в организационно-правовые документы, касающиеся регламентации деятельности всех финансовых структур компании, связанных с планированием, платежами, контролем и финансовой отчетностью. Использование единой нормативно-справочной информации, единых методов и процедур управления денежными потоками и казначейского контроля во всех структурных подразделениях холдинга с учетом их специфики.

По результатам исследования и анализа, с целью оптимизации системы управления денежными потоками и стратегии развития, требуется уделить должное внимание управлению финансовыми рисками; формированию управленческой отчетности по финансовым операциям, в том числе, связанные с казначейским контролем, и оптимизации взаимодействия с банковской структурой [2].

Отдельно стоит остановиться на взаимодействии с банками, включающее:

- формирование краткосрочного и долгосрочного заемного капитала на выгодных условиях, по минимальным процентным ставкам относительно рынка;
- размещение свободных остатков денежных средств на максимально выгодных условиях;
- специальные условия по тарифам на банковское обслуживание;
- внедрение механизма кэш-пулинг в Холдинге «РЖД».

Большое значение для реализации выше перечисленных методов играет наличие основного опорного банка холдинга с разветвленной сетью по всей стране [3].

В региональных центрах «Казначейство» подведены итоги пилотного проекта по внедрению механизма «Красного сальдо». Дебютировала эта технология работы в августе 2019 года в трех подразделениях Центральной дирекции тяги.

По словам профильных специалистов, он зарекомендовал себя исключительно с положительной стороны.

Основной функцией региональных центров «Казначейство» является управление ликвидностью компании и финансовыми рисками. На сегодняшний день проблема управления финансовыми рисками становится особенно актуальной и приобрела статус самой приоритетной. В условиях взаимозависимости и постоянно усложняющемся мире финансовых рынков и продуктов шанс на успех имеют только те органи-

зации, которые могут контролировать свои риски. На данный момент времени особое внимание уделяется именно задаче управления консолидированными рисками, что объясняется рядом серьезных изменений, произошедших за последние пять-десять лет на мировых рынках.

Если мы говорим о решении, которое определяет направление и размер финансовых потоков, то здесь имеется ввиду определение размера сумм, необходимых для функционирования предприятия (средства на покупку оборудования или текущую деятельность) и принятие решения об источниках финансирования (собственные или заемные средства). Именно здесь и пригодился новый механизм управления финансовыми ресурсами для снижения рисков компании. Он был разработан Департаментом корпоративных финансов, и, в частности, Управлением «Казначейство» и называется «Красное сальдо».

Суть его работы с первого взгляда довольно проста. Ежедневно, вся поступившая выручка со всех доходных счетов структурных подразделений консолидируется на счете филиала ОАО «РЖД» для оперативного принятия правильного финансового решения. Сотрудники структурных подразделений в ежесуточном режиме формируют плановый запрос сумм денежных средств для финансирования на погашение обязательств компании перед персоналом, государственными и внебюджетными фондами и другими платежами первой очереди (первоочередные платежи) и направляют в филиал и в региональный центр «Казначейство». А тот в свою очередь – в Управление «Казначейство».

Погашение кредиторской задолженности перед контрагентами происходит через формирование заявок сотрудниками структурных подразделений с указанием даты платежа. Они направляются в региональные центры «Казначейство» для проверки и утверждения. И именно на основании проверенных и утвержденных заявок формируется платежный календарь/график выплат денежных средств. Главное преимущество механизма «Красное сальдо» заключается в том, что расходование денежных средств (списание с расчетного счета) происходит без поступления на расчетный счет сумм финансирования от центрального филиала. То есть на утро каждого операционного дня на счете структурного подразделения входящий остаток равен нулю, а в конце дня вся сумма платежей, направленных в банк, покрывается с мастер-счета филиала. Говоря простым языком, оплата

обязательств происходит в долг, а в конце дня приходит сумма пополнения счета до нулевого остатка.

Таким образом, среди основных преимуществ «Красного сальдо» сокращение времени финансирования структурных подразделений филиалов ОАО «РЖД» для оплаты ими своих обязательств перед персоналом, контрагентами, государственными органами и внебюджетными фондами и так далее до одного дня. Или, проще говоря, «сутки в сутки». Второй несомненный плюс – эффективное использование денежных средств, ведь денежный остаток на расчетных счетах структурных подразделений ежедневно равен «нулю». Финансы компании всегда работают, а не «простаивают» на расчетных счетах [4].

При проведении анализа причин отставок и платежей, произведенных с нарушением сроков, указанных в договоре, было выявлено, что количество случаев и суммы имеют огромные значения. Такие случаи несут в себе большие риски снижения доходов при оплате начисленных процентов и пеней за просрочку платежей, в случае выставления претензий контрагентом.

В случаях нарушения ОАО «РЖД» договорных обязательств, компания несет риск потери значительных сумм денежных средств, но только в случае проведения контрагентами своевременной претензионной работы. Но если платежи по счетам контрагентов могут принести дополнительные расходы, то несвоевременная оплата счетов, выставленных ОАО «РЖД», может принести дополнительные доходы.

Структурные подразделения ОАО «РЖД» на постоянной основе ведут работу по мониторингу и контролю оплаты выставленных счетов с целью своевременного и полного сбора выручки.

Ежемесячно ответственные за конкретные доходные договоры сотрудники предприятия проверяют полноту и своевременность поступления денежных средств по выставленным счетам в рамках своей зоны ответственности. При помощи Формы 5, оборотно-сальдовых ведомостей и актов сверки задолженности выявляются суммы и контрагенты, просрочившие платеж. Ответственным за договор сотрудником структурного подразделения собирается пакет документов и передается штатному юристу для составления претензии. Юрисконсульттом проводится предварительная работа по решению вопроса в досудебном порядке при помощи звонков и оповещения контрагента об образовавшейся за ним задолженности. При отрицательном результате до-

судебной работы, составляется письменная претензия и направляется в адрес должника с требованием погасить сумму задолженности и образовавшиеся пени за просрочку платежа.

В случае неудовлетворения письменной претензии в установленные сроки, материалы передаются в судебные органы для получения исполнительных листов для взыскания задолженностей через службы судебных приставов либо передачи в банк исполнительных листов для безакцептного списания средств.

Существует практика заключения договоров с клиентами компании ОАО «РЖД», предусматривающих банковские гарантии. Данный механизм предусматривает внесение клиентов предоплаты в определенном размере на счет ОАО «РЖД» для обеспечения своих обязательств. В случае возникновения претензии или начисления пени за просрочку платежа, РЖД в праве удерживать определенную сумму из этого платежа в свою пользу, не дожидаясь решения суда либо добровольного перечисления средств клиентом [5].

Вся работа по выявлению просрочки платежей по доходным договорам ведется в ручном режиме, то есть влияние человеческого фактора в данном вопросе максимально. Таким образом, важная часть финансовой деятельности предприятия не автоматизирована и зависит от сотрудников предприятия.

Для оперативного реагирования на просрочку платежа в адрес ОАО «РЖД» существует возможность разработки и внедрения автоматизированного модуля ведения претензионной работы, который позволит:

- ежедневно и в полном объеме отслеживать своевременность поступления платежей в адрес ОАО «РЖД»;
- своевременно реагировать на образовавшуюся задолженность;
- при помощи модуля формировать пакет документов и претензионное письмо;
- отслеживать погашение начисленных пеней и процентов за просрочку платежа [6].

Механизм работы модуля в программном комплексе ЕК АСУФР (SAP R3) имеет следующие возможности:

- при выгрузке специально разработанного отчета на экране будет отображаться информация о просроченных платежах в адрес ОАО «РЖД» с указанием контрагента, номера документа, номера договора, количество дней просрочки, сумма по счету, сумма начисленной пени;
- при переходе в строку документа будет реализована возможность формирова-

ния и выгрузки претензионного письма, составленного программным комплексом ЕК АСУФР;

- далее формируется пакет документов для отправки контрагенту посредством электронной почты, в случае работы по электронным каналам передачи документов, либо нарочно.

Подобные схемы работы юристов-роботов применяются в других компаниях и существенно повышают сбор платежей и приносят значительную прибыль.

Учитывая масштабы Холдинга ОАО «РЖД» разработка такого механизма принесет значительный доход компании в долгосрочной перспективе.

Заключение

В ходе изучения практического опыта в управлении денежными потоками, накопленного как в ОАО «РЖД», так и в других сферах производства, анализа имеющейся управленческой отчетности холдинга, можно сделать следующие выводы:

1. В холдинге есть понимание в необходимости цифровой трансформации и эффективного использования имеющегося потенциала системы управления финансами.

2. Выстраивается система использования «Единого платежного календаря» холдинга, что в совокупности с внедрением внутригруппового физического кэш-пулинга позволит значительно снизить внешние заимствования и избежать кассовых разрывов.

3. По многим дирекциям совместно с банком ВТБ внедряется механизм «Красное сальдо» на основе инструмента кэш-пулинг, что уже привело к снижению ежедневных денежных остатков и высвобождению сотен миллионов рублей.

4. Дальнейшее тиражирование механизма «Красное сальдо», системы «Единого платежного календаря» холдинга и матрицы внутрикорпоративных расчетов позволит реализовать многосторонний неттинг, для погашения встречной задолженности внутри холдинга. А также позволит минимизировать объем овернайтс за счет увеличения объемов срочных размещений на более длительные сроки, с большей доходностью.

5. Коронавирусная инфекция и режим дистанционной работы ускорил переход на безбумажный документооборот. Уже сейчас используется простая цифровая подпись для внутренних документов и усиленная электронная подпись на реестрах платежных поручений в ОАО «РЖД». С ДЗО осуществляется документооборот через каналы ЭДО. С контрагентами переходят на юридически-значимый документооборот.

Для дальнейшего развития системы управления финансами ОАО «РЖД» необходимо внедрение единого казначейского модуля, интегрированного с системами холдинга. Применение инструментов анализа Big Data и управленческой отчетности в формате дэшбордов, формируемой в онлайн режиме.

Список литературы

1. Барулин С.С. К вопросу об управлении финансовыми потоками организаций железнодорожного транспорта // Вестник Саратовского государственного социально экономического университета. 2010. №1 (30).
2. Стратегия развития холдинга «РЖД» на период до 2030 года от 23 декабря 2013 г. № 19. URL: <https://company.rzd.ru/ru/9353/page/105104?id=804>.
3. Грызунова Н.В., Дудин М.Н., Тальб. Управление денежными потоками предприятия и их оптимизация // Экономика, статистика и информатика. 2015. № 1. С. 67-72.
4. Официальный сайт газеты «Гудок», «Финансовый поток». URL: <https://gudok.ru/zdr/178/?ID=1539646>;
5. Финансовый менеджмент: проблемы и решения в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / А.З. Бобылева [и др.]; под редакцией А.З. Бобылевой. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2022. 508 с. URL: <https://urait.ru/bcode/490818>.
6. Леонтьев В.Е., Бочаров В.В., Радковская Н.П. Корпоративные финансы: учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2022. 354 с. URL: <https://urait.ru/bcode/489035>.

УДК 338.47

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЧИХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПОЛИГОНЕ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Демидова О.Н., Северова М.О.

*Сибирский государственный университет путей сообщения, Новосибирск,
e-mail: demidovaon@mail.ru*

Повышение эффективности деятельности прочих видов деятельности железных дорог, является важным и перспективным направлением деятельности крупнейшей транспортной компании. Исследование факторов, влияющих на рентабельность компании, поможет управлять издержками и повысить эффективность, не ухудшая качества оказываемых услуг. Материалом исследования работы является управленческая отчетность результатов прочих видов деятельности региональных дирекций и структурных подразделений железной дороги. Для решения поставленных задач используются методы экономического анализа. В работе анализируется структура финансового результата от оказания прочих услуг на полигоне железной дороги и вклад функциональных региональных дирекций. Для анализа финансового результата и рентабельности используются данные из Автоматизированной системы планирования прочих видов деятельности. Оценка полученных показателей деятельности позволяет выявить «барьерные места» развития потенциала и направить усилия на повышение эффективности функционирования региональных дирекций и полигона железной дороги в целом. Проведенный анализ позволяет говорить о том, что отказ от убыточных видов деятельности не решит проблем повышения эффективности прочих видов услуг, так как в большей степени, они связаны с социальной направленностью деятельности компании. Таким образом, следует сосредоточить свое внимание на тех услугах, которые имеют невысокую рентабельность и есть механизмы для ее улучшения.

Ключевые слова: эффективность, виды деятельности, железные дороги, финансовый результат, рентабельность

IMPROVING THE EFFICIENCY OF OTHER ACTIVITIES AT THE RAILWAY LANDFILL

Demidova O.N., Severova M.O.

Siberian State University of Railway Transport, Novosibirsk, e-mail: demidovaon@mail.ru

Improving the efficiency of other types of railway activities is an important and promising area of activity of the largest transport company. The study of factors affecting the profitability of the company will help to manage costs and improve efficiency without compromising the quality of services provided. The research material of the work is management reporting of the results of other activities of regional directorates and structural divisions of the railway. Methods of economic analysis are used to solve the tasks set. The paper analyzes the structure of the financial result from the provision of other services at the railway landfill and the contribution of functional regional directorates. To analyze the financial result and profitability, data from the Automated Planning System for Other types of Activities are used. The evaluation of the obtained performance indicators makes it possible to identify "barrier places" for the development of potential and direct efforts to improve the efficiency of the functioning of regional directorates and the railway landfill as a whole. The analysis suggests that the rejection of unprofitable activities will not solve the problems of improving the efficiency of other types of services, since to a greater extent they are related to the social orientation of the company's activities. Thus, it is necessary to focus on those services that have low profitability and there are mechanisms to improve it.

Keywords: efficiency, types of activities, railways, financial result, profitability

Рентабельность предприятия – один из основных экономических показателей, который способен показать прибыльность компании от своей деятельности.

Нужно понимать, что в экономической деятельности компании задействовано очень много разных ресурсов – трудовые, экономические, финансовые, природные и использование каждого из них должно быть обосновано с точки зрения экономической целесообразности. То есть все они должны приносить доход, или результат, который приведет к увеличению дохода. Оценивая рентабельность, можно понять, использование каких ресурсов не принесит нужного результата и принять решение об их использовании.

Проанализировав работу компании за отчетный период (месяц, квартал, год) мы не только получим информацию о текущем состоянии производственно-экономической деятельности, но и сможем наиболее достоверно и полноценно провести планирование бюджета на последующие периоды. Оценка полученных показателей деятельности позволит выявить «барьерные места» развития потенциала и направить усилия на повышение эффективности функционирования.

Исследование факторов, влияющих на рентабельность компании поможет управлять издержками и повысить эффективность деятельности, не ухудшая качества оказываемых услуг [1].

Цель исследования – поиск направлений повышения эффективности прочих видов деятельности на полигоне железной дороги, за счет снижения объема убыточных услуг.

Материалы и методы исследования

Материалом исследования работы является управленческая отчетность результатов прочих видов деятельности региональных дирекций и структурных подразделений железной дороги.

Для решения вопроса повышения уровня рентабельности услуг на полигоне железной дороги необходимо определить факторы, из-за воздействия которых не состоялось безусловное выполнение утвержденных плановых параметров и подготовить предложения по их устранению, в т.ч. за счет разработки дополнительных мероприятий по повышению эффективности деятельности.

Для реализации поставленных задач используются методы сравнительного, факторного, ретроспективного анализа. Исследовав отчетные данные финансово-экономической деятельности железной дороги в динамике, необходимо произвести оценку их выполнения относительно установленных плановых параметров и относительно друг друга и найти пояснения полученным отклонениям.

Основным методом оценки эффективности деятельности в работе является горизонтальный (временной) анализ, т.е. есть сравнение каждой позиции отчетности с предыдущим периодом посредством построения нескольких (или одной) аналитических таблиц. Данный анализ позволяет оценить не только изменения в отдельных показателях, но и спрогнозировать их значение. Кроме того, использование факторного анализа поможет оценить влияние отдельных факторов (причин) на результирующий показатель.

Результаты исследования и их обсуждение

На полигонах железных дорог в рамках выполняемого функционала осуществляют свою деятельность региональные дирекции транспортно-логистического блока, блока пассажирских перевозок, блока инфраструктуры, транспортного строительства, а также социального блока [2].

Ведение управленческого раздельного учета доходов, расходов и финансовых результатов в региональных дирекциях осуществляется строго в соответствии с правилами ведения раздельного учета доходов, расходов субъектами естественных монополий в сфере железнодорожных перевозок. Ведение раздельного учета осуществля-

ется на основании данных бухгалтерского, оперативно-технического и статистического учета. Раздельный учет осуществляется на основе номенклатуры доходов и расходов по видам деятельности ОАО «РЖД» [3].

В соответствии с классификатором доходов номенклатуры доходов и расходов по видам деятельности ОАО «РЖД» доходы и расходы региональных дирекций полигона железной дороги сгруппированы по статьям и видам деятельности.

Доходы подразделяются на доходы от обычных видов деятельности и прочие доходы. Доходами от обычных видов деятельности является выручка от продажи продукции и товаров, поступления, связанные с выполнением работ, оказанием услуг.

В зависимости от видов деятельности доходы сгруппированы по подгруппам, в целях группировки доходов определение подгрупп зависит от вида деятельности.

В соответствии с действующей номенклатурой доходов и расходов услуги при отражении в учете классифицированы по соответствующим статьям. При постатейном анализе показателей за период мы можем делать выводы о рентабельности отдельных услуг как в целом по полигону железной дороги так внутри самой региональной дирекции.

Для анализа финансового результата используются данные из Автоматизированной системы планирования прочих видов деятельности и прочих доходов и расходов (далее АС ППВД) [2,4]. В данной системе филиалы ОАО «РЖД» формируют плановые бюджетные параметры на год, квартал, месяц, а также по итогам формирования отчетности в систему подгружаются отчетные данные из других автоматизированных систем – Сводная бухгалтерская отчетность, и Единая корпоративная автоматизированная система управления финансами и ресурсами ОАО «РЖД» (таблица).

Данная организация процессов бюджетирования и формирования отчетов позволяет оперативно и максимально достоверно получать информацию в различных вариантах: в разрезе статей доходов и расходов, в разрезе региональных дирекций и за необходимый период. Кроме того, плановые и отчетные данные группируются по бизнес-блокам:

- Ремонт грузовых вагонов;
- Реализация металлолома;
- Услуги по передаче электроэнергии сторонним потребителям;
- Услуги пригородным пассажирским компаниям;
- Услуги по передаче в аренду ОАО «ФПК» локомотивов парка ОАО «РЖД»;

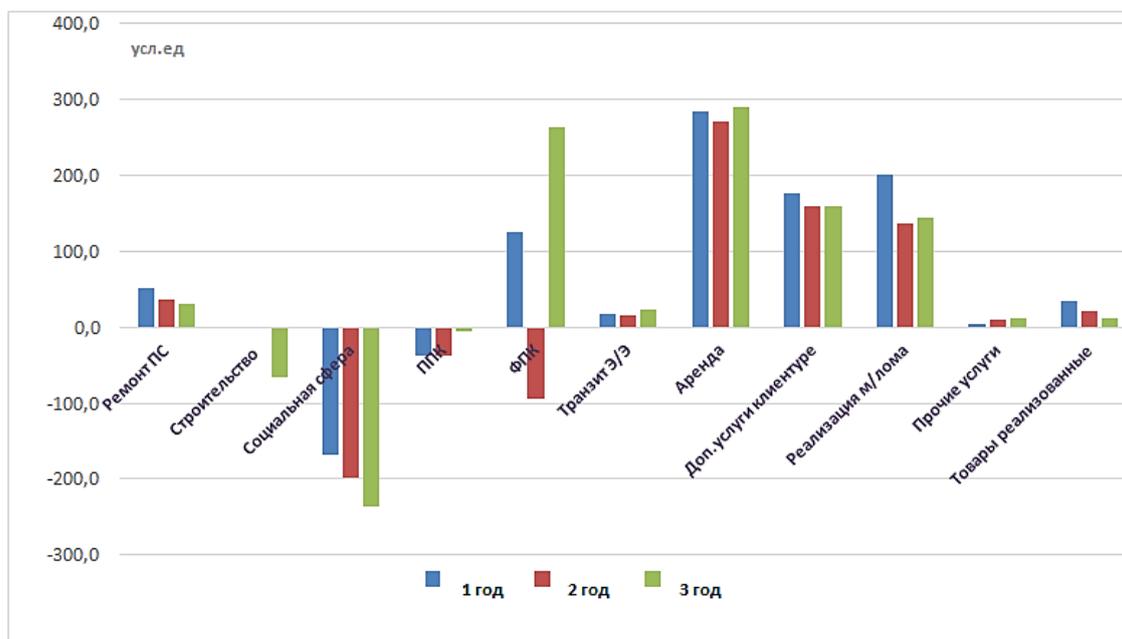
- Услуги жилищно-коммунального хозяйства ОАО «РЖД»;
- Услуги в социальной сфере ОАО «РЖД»;
- Аренда имущества ОАО «РЖД»;
- Дополнительные услуги клиентуре ОАО «РЖД»;
- Прочие услуги ОАО «РЖД»;
- Строительство инфраструктуры.

Проанализировав работу железной дороги за три года, мы не только получаем информацию о финансовом результате прочих

видов деятельности, сложившемся на полигоне, но видим динамику формирования показателя (рисунок). Для более полноценного анализа необходимо детальнее рассмотреть причины и факторы, повлиявшие на итоги работы, как по услугам, так и отдельно по дирекциям. Кроме того, важно произвести оценку данных показателей относительно плановых параметров, что позволит оценить полностью калькулирования услуг и возможно выявит факторы не позволившие достигнуть более высоких показателей [5].

Показатели финансового результата по прочим видам деятельности железной дороги (услов. ден. ед)

Статья сводного управленческого бюджета	1 год	2 год	3 год
Ремонт подвижного состава	52 130	37 055	31 518
Строительство			-66 192
Предоставление услуг соц.сферы	-169 072	-198 285	-236 273
Услуги ППК	-37 301	-38 044	-5 718
Услуги ФПК	125 942	-93 907	263 140
Передача э/энергии	21 085	15 891	22 540
Сдача в аренду имущества	290 597	270 135	290 748
Дополнительные услуги клиентуре	173 210	158 554	159 883
Реализация металлолома	200 285	137 058	143 237
Прочие услуги	-6 829	10 325	11 642
Товары реализованные	34 549	21 958	10 799



Динамика финансового результата по ПВД за 3 года

Таким образом, мы видим, что на формирование финансового результата на полигоне железной дороги оказывают услуги как с положительным финансовым результатом (с прибылью), так и отрицательным (с убытком).

Блоки «Ремонт подвижного состава», «Передача электроэнергии сторонним потребителям», «Сдача имущества в аренду», «Дополнительные услуги клиентуре», «Реализация металлолома», «Товары реализованные» на протяжении всех рассматриваемых периодов являлись прибыльными, финансовый результат сложился с положительным значением. При этом на протяжении всех анализируемых годов блок «Услуги ППК» и «Услуги социальной сферы» формировались с отрицательным значением, что свидетельствовало о преобладающей доле расходов над полученными доходами. Убыточность данных блоков связана с их важной социальной направленностью, позволяющей обеспечить потребность населения в перемещении на близкие расстояния и на удовлетворения духовно-культурных потребностей работников компании и членов их семей. Учитывая тот значительный ресурс, который ОАО «РЖД» ежегодно направляет в данные услуги, при низкой платежеспособности населения и регионов, финансовый результат от деятельности складывается для компании с отрицательным значением.

Оценка полученных показателей деятельности позволяет выявить «барьерные места» развития потенциала и направить усилия на повышение эффективности функционирования региональных дирекций и полигона железной дороги в целом.

Заключение

Повышение эффективности деятельности со стороны территориальных подразделений на местах железных дорог, не связанных с выполнением непосредственного перевозочного процесса, является важным и перспективным направлением работы. Представляет собой один из показателей качества корпоративного управления и направлен преимущественно на реализацию

социально ориентированных проектов, развитие и поддержку науки, культуры, искусства, образования и просвещения, содействие духовному и патриотическому воспитанию личности.

Проведенный анализ позволяет говорить о том, что отказ от убыточных видов деятельности не решит проблем повышения эффективности прочих видов услуг, так как в большей степени, они связаны с социальной направленностью деятельности компании. Таким образом, следует сосредоточить свое внимание на тех услугах, которые имеют невысокую рентабельность и есть механизмы для ее улучшения (транзит электроэнергии, дополнительные услуги клиентуре и пр.). Именно этому будут посвящены наши дальнейшие исследования.

Принимая во внимание важность своевременного выполнения затраченных материально-технических ресурсов, необходимых для надлежащего содержания объектов инфраструктуры и выполнения приоритетной задачи обеспечения безопасности движения поездов, повышение эффективности работы подсобно-вспомогательного комплекса, позволит использовать дополнительные средства компании на социальное направление работы, в том числе поддержание социальной стабильности в коллективах.

Список литературы

1. Приказ Министерства транспорта РФ от 12.08.2014 г. № 225 «Об утверждении Порядка ведения раздельного учета доходов и расходов субъектами естественных монополий в сфере железнодорожных перевозок». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70727166/> (дата обращения: 20.01.2022).
2. Распоряжение ОАО «РЖД» от 28.04.2014г. № 1039р «О повышении эффективности бюджетного управления прочими видами деятельности ОАО «РЖД»». [Электронный ресурс]. URL: <https://jd-doc.ru/2014/aprel-2014/14147-rasporuyazhenie-oao-rzhd-ot-28-04-2014-n-1039r> (дата обращения: 20.01.2022).
3. Ковалев В.В., Волкова О.Н. Анализ хозяйственной деятельности предприятия. М.: Проспект, 2007. 424 с.
4. Костенец И.А., Шкурина Л.В. Экономика железнодорожного транспорта. Планирование и анализ производственно-хозяйственной деятельности. Том I. М., 2016. 197 с.
5. Костенец И.А., Шкурина Л.В. Экономика железнодорожного транспорта. Планирование и анализ производственно-хозяйственной деятельности. Том II. М., 2016. 345 с.

УДК 338.314

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ДОХОДНОСТИ НА ОСНОВЕ КРИТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВЗАИМООТНОШЕНИЙ УЧАСТНИКОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

Леонова Т.В., Сурикова Е.А.

*Сибирский государственный университет путей сообщения, Новосибирск,
e-mail: leonovatva@mail.ru*

Критический анализ взаимоотношений участников производственного процесса в деятельности региональной дирекции по ремонту тягового подвижного состава позволяет определить актуальную, достоверную и полную информацию о результатах деятельности. В публикации затрагивается тематика повышения доходности функциональной дирекции по ремонту тягового подвижного состава. Качественная информация является основой для принятия обоснованного решения в части повышения доходности прочих видов деятельности функциональной дирекции. В статье рассмотрены основные результаты производственно-хозяйственной деятельности дирекции по ремонту тягового подвижного состава. В рамках анализа использованы различные методы анализа структурный, факторный, а также синтез, сравнение и обобщение, современный математический аппарат, а также использованы табличные приемы исследования и интерпретации данных. Определены и проанализированы основные объемные и качественные показатели деятельности, финансовые показатели работы функционального подразделения. В связи с тем, что основную долю расходов предприятия составляют расходы по прочим видам деятельности, изучение производственно-экономических показателей по данному направлению является наиболее необходимым. Проведен критический анализ, полученных финансовых результатов прочих видов деятельности, сформулированы основные направления увеличения доходности в части создания сервисного центра по ремонту блоков на базе центра по ремонту устройств безопасности, взятие на обслуживание бортового комплекса «АВК-ТОР».

Ключевые слова: устройства безопасности, ремонт и обслуживание устройств безопасности, повышение доходности, коэффициент приведения, доходы от прочих видов деятельности, расходы от прочих видов деятельности, критический анализ, транспортная корпорация, пути повышения доходности

THE MAIN DIRECTIONS OF INCREASING PROFITABILITY BASED ON CRITICAL ANALYSIS OF RELATIONSHIPS OF THE PARTICIPANTS IN THE PRODUCTION PROCESS

Leonova T.V., Surikova E.A.

Siberian Transport University, Novosibirsk, e-mail: leonovatva@mail.ru

A critical analysis of the relationship between the participants in the production process in the activities of the regional directorate for the repair of traction rolling stock allows us to determine the current, reliable and complete information about the results of activities. The publication touches upon the topic of increasing the profitability of the functional directorate for the repair of traction rolling stock. Qualitative information is the basis for making an informed decision in terms of increasing the profitability of other activities of the functional directorate. The article discusses the main results of the production and economic activities of the Directorate for the repair of traction rolling stock. Within the framework of the analysis, various methods of analysis, structural, factorial, as well as synthesis, comparison and generalization, modern mathematical apparatus were used, and also tabular methods of research and interpretation of data were used. The main volume and quality indicators of activity, financial indicators of the work of the functional unit have been determined and analyzed. Due to the fact that the bulk of the company's expenses are expenses for other types of activities, the study of production and economic indicators in this area is the most necessary. A critical analysis of the financial results of other activities was carried out, the main directions for increasing profitability were formulated in terms of creating a service center for the repair of units on the basis of a center for repairing safety devices, taking over the maintenance of the on-board complex «AVK-TOR».

Keywords: safety devices, safety device repair and maintenance, profitability improvement, reduction ratio, income from other activities, expenses from other activities, critical analysis, transport corporation, ways to increase profitability

Одной из стратегических целей компании ОАО «РЖД» является повышение финансовой устойчивости и эффективности [1]. В условиях нестабильной ситуации на рынке, проблем экономического характера вопрос повышения доходности деятельности транспортной корпорации и региональной дирекции сохраняет свою актуальность. Региональная дирекция является структурным подразделением транспортной корпорации. Основной вид деятельности – сво-

временное и качественное выполнение установленных заданий по ремонту, техническому обслуживанию и метрологическому обеспечению устройств безопасности, средств радиосвязи и ресурсосберегающих систем установленных на локомотивах, МВПС и ССПС [1]. Выполнение работ осуществляется по наряд-заказам структурных подразделений транспортной корпорации в рамках бюджета по перевозочным видам деятельности, а также региональная дирек-

ция выполняет работы по договорам со сторонними контрагентами в рамках бюджета по прочим видам деятельности.

Однако, в последние несколько лет, наблюдается тенденция не выполнения бюджетных показателей, в части получаемых доходов от оказания услуг сторонним контрагентам. Большая часть доходной части формируется за счет исполнения договора между транспортной корпорацией и сервисной компанией.

Цель исследования: выделить основные направления увеличения доходности на основе критического анализа взаимоотношений участников производственного процесса.

Материалы и методы исследования

Для подготовки исследования использован комплекс теоретических и эмпирических методов научного познания, включающий в себя: анализ (структурный, факторный и другие) и синтез, сравнение и обобщение, современный математический аппарат, а также использование табличных приемов исследования и интерпретации данных.

Результаты исследования и их обсуждение

На сегодняшний день в состав региональной дирекции входят шесть производственных участков, расположенных в границах железной дороги. Основным контрагентом, приобретающим услуги яв-

ляется сервисная компания. Структурное подразделение проводит ремонт и обслуживание устройств безопасности, установленных на локомотивах при проведении технического обслуживания (ТО), текущего ремонта (ТР) и плановые регламентные работы (ПРР). Объемы выполненных работ измеряются в приведенных единицах. Приведенные единицы – суммарный объем ремонта в физических единицах по всем видам ремонта, всем видам блоков приборов безопасности, установленных на всех сериях локомотивов, приведенный в единые условия с использованием коэффициентов приведения [2]. Качественными показателями работы структурного подразделения дирекции тягового подвижного состава являются отказы технических средств (ед.), внеплановые ремонты (ед.).

Основные объемные и качественные показатели региональной дирекции за 2018 – 2020 годы представлены в табл. 1. Анализ объемных и качественных показателей региональной дирекции по ремонту тягового подвижного состава показал, что в период с 2018 по 2020 годы сохраняется тенденция к увеличению количества ремонтов и обслуживаний устройств безопасности (прирост при ТО и ТР в 2020 году по отношению к 2019 году составил 32,5%, в 2019 году по отношению к 2018 году 10,5%; прирост количества ПРР в 2020 году по отношению к 2019 году составил 21,5%, в 2019 году по отношению к 2018 году 0,8%).

Таблица 1

Выполнение объемных и качественных показателей региональной дирекции по ремонту тягового подвижного состава за 2018-2020 год

Наименование показателя	Ед. изм.	Период			Абсолютное отклонение		Относительное отклонение, %	
		2018	2019	2020	2019/2018	2020/2019	2019/2018	2020/2019
При ТО, ТР	Ед.	143 523	158 642	210 193	15 119	51 551	10,5%	32,5%
ПРР	Ед.	41 919	42 244	51 327	325	9 083	0,8%	21,5%
Объем работы, в том числе	Прив.ед.	54 877,518	51 869,800	57 180,618	-3 007,718	5 310,818	-5,5%	10,2%
При ТО, ТР	Прив.ед.	40 853,279	40 863,455	44 989,946	10,176	4 126,491	0,0%	10,1%
ПРР	Прив.ед.	14 024,239	11 006,345	12 190,672	-3 017,894	1 184,327	-21,5%	10,8%
Отказы технических средств (1,2,3 категории)	Ед.	70	63	60	-7	-3	-10,0%	-4,8%
Внеплановый ремонт	Ед.	16	14	10	-2	-4	-12,5%	-28,6%

В приведенных единицах отмечалось резкое снижение объемов работ по ПРР в 2019 году по отношению к 2018 году (-21,5%). Что свидетельствует о проведении менее «дорогостоящих» ремонтов и обслуживаний на 1 приведенную единицу. В целом увеличение объемов производимых ремонтов и обслуживаний приборов безопасности за рассматриваемый период связано с увеличением программы ремонта.

Проведенный анализ качественных показателей позволил сделать вывод о росте качества выполняемых ремонтов и обслуживаний приборов безопасности. Отмечается тенденция снижения количества случаев отказов технических средств, установленных на локомотивах 7 ед. в 2019 году по отношению к 2018 году и 3 ед. в 2020 году по отношению к 2019 году. Количество unplanned ремонтов в 2020 году снижено на 37,5% по отношению к уровню 2018 года.

Выполнение основных финансовых показателей региональной дирекции по ремонту тягового подвижного состава представлено в табл. 2. За рассматриваемый период наблюдается незначительный рост доходов от прочих видов деятельности. Прирост доходов составил 1,344 млн руб., или 0,3% в 2020 году по отношению к 2018 году. Сто-

ит отметить, что темп роста расходов от прочих видов деятельности превышает темпы роста доходов от прочих видов деятельности. Таким образом, деятельность структурного подразделения в течение рассматриваемого периода является убыточной и имеет тенденцию к ухудшению ситуации.

Основная доля доходов от прочих видов деятельности регионального подразделения дирекции сформирована по договору с сервисной компанией. В 2020 году рост доходной части по сервисной компании составил 3,561 млн руб. (или 0,9%) к уровню 2018 года. Незначительный рост доходов по данному договору обусловлен ростом объемов работ. Стоит отметить отсутствие положительной динамики роста доходов по получению доходов в рамках договора с сервисной компанией. За весь период действия договора с 2014 года не производилась индексация цен. Данный фактор негативно отражается на доходной части, так как расходная часть растет в соответствии с рыночной ситуацией. Доходы от прочих видов деятельности от сторонних контрагентов в 2019 году значительно выросли по отношению к 2018 году (на 5,794 млн руб.), в 2020 году доходы снижены до значения 3,063 млн руб.

Таблица 2

Выполнение основных финансовых показателей региональной дирекции по ремонту тягового подвижного состава за 2018-2020 годы

Наименование показателя	Ед. изм.	Период			Абсолютное отклонение		Относительное отклонение, %	
		2018	2019	2020	2019/2018	2020/2019	2019/2018	2020/2019
Доходы, в том числе:	млн руб.	403,143	403,878	404,487	0,735	0,609	0,2%	0,2%
сервисные компании	млн руб.	397,863	392,831	401,424	-5,032	8,593	-1,3%	2,2%
сторонние контрагенты	млн руб.	5,252	11,046	3,063	5,794	-7,983	110,3%	-72,3%
реализация металлолома	млн руб.	0,028	0,001		-0,027	-0,001	-96,4%	-100,0%
Расходы, в том числе	млн руб.	413,142	426,477	434,777	13,335	8,300	3,2%	1,9%
Ремонт подвижного состава	млн руб.	391,987	403,776	413,193	11,789	9,417	3,0%	2,3%
- сервисная компания	млн руб.	388,098	395,584	410,923	7,486	15,339	1,9%	3,9%
- сторонние контрагенты	млн руб.	3,889	8,192	2,270	4,303	-5,922	110,6%	-72,3%
- пригородная компания	млн руб.	11,728	14,148	14,222	2,420	0,074	20,6%	0,5%
- пассажирская компания	млн руб.	9,403	8,551	7,362	-0,852	-1,189	-9,1%	-13,9%
Реализация металлолома	млн руб.	0,024	0,002		-0,022		-91,7%	
Прибыль ПВД, всего	млн руб.	-9,999	-22,599	-30,290	-12,600	-7,691	-55,8%	-25,4%
Ремонт подвижного состава	млн руб.	11,128	0,101	-8,706	-11,027	-8,807	-99,1%	-8719,8%
- сервисная компания	млн руб.	9,765	-2,753	-9,499	-12,518	-6,746	-128,2%	-71,0%
- сторонние контрагенты	млн руб.	1,363	2,854	0,793	1,491	-2,061	109,4%	-72,2%
Реализация металлолома	млн руб.	0,004	-0,001	-	-0,005	0,001	-125,0%	-
Темп роста доходов	%	-	100,2%	100,2%	-	0%	-	0,0%
Темп роста расходов	%	-	103,2%	101,9%	-	-1,3%	-	-1,2%

Основную долю расходов, как и доходов занимают затраты связанные с оказанием услуг сервисной компании. Зарассматриваемый период расходы выросли на 22,825 млн руб. (или на 5,9%). В сравнении с доходами темпы роста расходной части значительно выше. Также следует отметить увеличение расходов на оказание услуг по наряд-заказам для структурных подразделений транспортной корпорации, которые не обеспечены доходной частью в региональной дирекции по ремонту тягового подвижного состава. С 2018 по 2020 год данные статьи расходов выросли на 0,453 млн руб. (или на 2,1%). Расходы по реализации металлолома незначительны, как и получаемые доходы.

Результаты критического анализа позволяют сделать вывод об убыточности деятельности региональной дирекции транспортной компании, а также о необходимости принятия мер по повышению доходности. Так за 2018 – 2020 год прибыль снизилась на 20,292 млн руб. Прибыль от реализации услуг сервисной компании снизилась на 19,264 млн руб. Прибыль от реализации услуг сторонним контрагентам снизилась на 0,570 млн руб.

Наиболее важным аспектом является то, что деятельность региональной дирекции по ремонту тягового подвижного состава для транспортной корпорации является специфичной. Работы, выполняемые структурным подразделением, обеспечивают безопасность движения, надежность и техническую готовность подвижного состава компании при экономически оправданном уровне финансовых затрат, что является основной задачей предприятий ремонтного комплекса транспортной корпорации [3]. В связи с тем, что основную долю расходов предприятия составляют расходы по прочим видам деятельности, изучение производственно-экономических показателей по данному направлению является наиболее необходимым.

В результате анализа производственно-финансовой деятельности структурного подразделения дирекции по ремонту тягового подвижного состава необходимо отметить следующие моменты:

1. деятельность региональной дирекции по ремонту тягового подвижного состава за последние три года убыточна и имеет тенденцию к ухудшению ситуации;

2. объем выполненных работ в приведенных единицах в 2020 году возрос на 4,2% по отношению к 2019 году;

3. доходы предприятия в 2020 году возросли на 0,3% по отношению к уровню 2019 года, рост доходов не значителен;

4. расходы предприятия в 2020 году возросли на 5,24% по отношению к уровню 2019 года;

5. темпы роста расходов превышают темпы роста расходов на 3% в 2019 году и на 1,7% в 2020 году (негативный фактор);

6. минимальный рост доходов за последние три года, при этом расходы растут в соответствии с экономической ситуацией.

На основании изложенного, необходимым является рассмотрение вопроса по увеличению доходности по основному договору, заключенному с сервисной компанией. Для этого необходимо рассмотреть возможность и результативность внедрения следующих мероприятий.

Пересмотр ценовой политики по договору на обслуживание и ремонт приборов безопасности. Согласно заключенному договору цены на оказываемые работы определены в 2014 году в разрезе региональных дирекций. Так в период действия договора с 2014 года не проводилась индексация цен по данному договору.

В соответствии договором с сервисной компанией цены установлены на проведение ремонта или планово-регламентные работы для каждого устройства безопасности в разрезе региональных дирекций по ремонту тягового подвижного состава. При переходе на расчеты по договору за локомотиво-километры и локомотивочасы в разрезе серий локомотивов и видов движения (грузовое движение, прочие виды движения) предполагается увеличение доходов Дирекции по ремонту тягового подвижного состава.

В рамках повышения надежности ресурсосберегающих систем локомотивов за счет улучшения сервисного обслуживания планируется повышение доходности с учетом создания дорожного центра диагностики и ремонта систем автоведения локомотивов. Переход на сервисное обслуживание локомотивов произошел относительно недавно, а также при заключении контракта между транспортной корпорацией и сервисными компаниями были учтены не все факторы, влияющие на стоимость ремонта [4], а также на качество, проводимого обслуживания приборов безопасности. Сейчас встает вопрос о необходимости оптимизации взаимодействия сервисных компаний и транспортной корпорации и управления экономическим развитием сервисного обслуживания локомотивов [5]. В настоящее время за исправность систем автоведения отвечает сервисная компания. Однако обслуживание систем автоведения непосредственно специалистами сервисных локомотивных

депо осуществляется только в рамках текущих ремонтов на другой железной дороге. На исследуемой железной дороге специалисты производственных участков дирекции по ремонту тягового подвижного состава выполняют обслуживание систем автоведения при текущем обслуживании и текущих ремонтах. Ремонт неисправных блоков осуществляет сторонняя компания (по договору с сервисной компанией). Обслуживание и ремонт микропроцессорной системы управления локомотива выполняется также сторонней компанией по договору с сервисной компанией.

В данной схеме обслуживания имеются значительные недостатки:

- больше количество участников, распределения ответственности;

- необходимость передачи переходного запаса блоков и комплектующих из сервисных локомотивных депо в производственные участки дирекций по ремонту тягового подвижного состава;

- необходимость передачи неисправных блоков и комплектующих из производственных участков дирекций по ремонту тягового подвижного состава в сервисные локомотивные депо и далее в стороннюю организацию для последующей диагностики и ремонта;

- длительное время ремонта блоков и комплектующих системы в связи с необходимостью их пересылки в подразделение, находящееся на большом расстоянии от места проведения ремонта.

Существующая схема сервисного обслуживания систем ресурсосбережения, находящихся в зоне ответственности сервисной компании, не обеспечивает их исправное и работоспособное состояние.

Заключение

На основании этого предлагается все работы по обслуживанию систем автоведения передать в Дирекцию по ремонту тягового подвижного состава, в том числе создать сервисный центр по ремонту блоков на базе центра по ремонту устройств безопасности.

Данное мероприятие позволит получить дополнительные доходы за счет расширения объемов работ по договору. На увеличение доходности также положительно повлияет принятие на обслуживание бортового комплекса «АВК-ТОР», установленного на локомотивах. В настоящее время ведется работа по выявлению проблемных вопросов по организации обслуживания бортового комплекса «АВК-ТОР», формируются калькуляции на обслуживание бортового комплекса «АВК-ТОР» при выполнении цикловых работ в объеме ТО-2, ТО-5 в/и, ТР-1, ТР-2, ТР-3.

В современных условиях функционирования железнодорожного транспорта повышение доходности услуг и вывод их на безубыточный уровень является залогом устойчивой работы подразделений транспортной корпорации. Формирование способов повышения доходности региональной дирекции по ремонту тягового подвижного состава обеспечит повышение качества обслуживания и ремонта приборов безопасности, что существенно повлияет на улучшение показателей безопасности железнодорожного транспорта.

Список литературы

1. Официальный сайт ОАО «РЖД» [Электронный ресурс]. URL: <https://company.rzd.ru/ru/9360?redirected> (дата обращения: 16.11.2021).
2. Экономика предприятия железнодорожного транспорта. Планирование и анализ производственно-хозяйственной деятельности. Том I / Под ред. И.А. Костенец, Л.В. Шкуриной. М.: ООО «ЦНИП», 2016. 197 с.
3. Смирнов В.А. Целевые показатели оценки качества технологических решений предприятий по ремонту подвижного состава // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. 2013. № 1. С. 32-38.
4. Пыжьянов Н.И. На пути к качественному сервисному обслуживанию локомотивного парка (отечественный и зарубежный опыт) // Наукоедение. 2016. Том 8. № 3. URL: <http://naukovedenie.ru/index.php?p=vol8-3> (дата обращения: 16.11.2021).
5. Силичева Г.В., Пыжьянов Н.И. Проблемы и перспективы развития локомотиворемонтного комплекса ОАО «РЖД» // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2015. № 2 (46). С. 143-146. URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/296509> (дата обращения: 16.11.2021).

УДК 338.47

АНАЛИЗ ДИВЕРСИФИКАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТРАНСПОРТНОЙ КОМПАНИИ

Радушкина Д.Е., Галтер В.В., Прудников А.А.

*Сибирский государственный университет путей сообщения, Новосибирск,
e-mail: dasharad68@gmail.com, vvgalter@mail.ru, pru-aa@mail.ru*

Вопросам стратегического развития компании и повышению эффективности деятельности организации последние годы уделяется большое внимание. Тем не менее, стратегия диверсификации остается наиболее сложной к внедрению и менее изученной. Несмотря на то, что многие транспортные компании применяют данную стратегию, с целью повышения эффективности своей деятельности, немалая доля таких компаний терпит неудачи. ОАО «РЖД», как холдинг, является одним из успешных примеров диверсифицированной компании. Более того, официально оперируя в своей отчетности и текущей работе термином «прочие виды деятельности». При условии, что компания занимается, в качестве основного видом деятельности, как грузовыми, так и пассажирскими перевозками, для исследования было выбрано именно пассажирское направление. Данный выбор, обусловлен тем, что как транспортер грузов, ОАО «РЖД», все же сохраняет лидерские позиции, а также грузовые мультимодальные перевозки развиты гораздо шире пассажирских. Иными словами, ОАО «РЖД» наиболее заинтересовано повышать эффективность пассажирских перевозок в большей степени, чем грузовых, так как они уже являются эффективными. Обоснованием изучения транспортной компании является тот факт, что транспортная отрасль имеет значительное влияние на экономическое развитие страны.

Ключевые слова: диверсификация, транспортная компания, пассажирские перевозки, PEST анализ, прочие виды деятельности

ANALYSIS OF DIVERSIFICATION ACTIVITIES OF A TRANSPORT COMPANY

Radushkina D.E., Galter V.V., Prudnikov A.A.

*Siberian Transport University, Novosibirsk,
e-mail: dasharad68@gmail.com, vvgalter@mail.ru, pru-aa@mail.ru*

In recent years, much attention has been paid to the issues of strategic development of the company and improving the efficiency of the organization. However, the diversification strategy remains the most difficult to implement and the least studied. Despite the fact that many transport companies apply this strategy in order to increase the efficiency of their activities, a large proportion of such companies fail. Russian Railways, as a holding company, is one of the successful examples of a diversified company. Moreover, officially using the term “other activities” in its reporting and current work. Provided that the company is engaged in both freight and passenger transportation as the main activity, it was the passenger direction that was chosen for the study. This choice is due to the fact that, as a cargo transporter, Russian Railways still retains its leadership position, and multimodal freight transportation is developed much more widely than passenger transportation. In other words, Russian Railways is most interested in increasing the efficiency of passenger transportation to a greater extent than freight transportation, since they are already efficient. The rationale for studying a transport company is the fact that the transport industry has a significant impact on the economic development of the country.

Keywords: diversification, transport company, passenger transportation, PEST analysis, other activities

Сегодня мир вокруг нас изменяется с чрезвычайно быстрой скоростью. Пожалуй, за последние десятилетия произошли наиболее масштабные изменения в истории человечества.

Изменения захватывают все аспекты нашей жизни: от мелких бытовых привычек, до серьезных технологических прорывов. Сфера бизнеса и экономики не является исключением. Новые виды бизнеса возникают с завидной регулярностью, но и на существующих рынках конкуренция не ослабевает. Компаниям необходимо постоянно утверждаться на уже занимаемых позициях, и при возможности повышать эффективность своей деятельности. Поиск новых идей и нестандартных подходов позволяет компании наращивать до-

ходность и повышать эффективность своей деятельности.

ОАО «РЖД» является одной из крупнейших транспортных компаний в мире. Исторически сложился диверсифицированный характер ее деятельности. Для обеспечения перевозочного процесса на железнодорожном транспорте существовали подразделения по строительству и содержанию объектов инфраструктуры, изготовлению запчастей и инвентаря, по ремонту и обслуживанию подвижного состава, обеспечению услугами связи и т.д. Кроме того, содержалось значительное количество объектов социального и оздоровительного назначения. Реализация структурной реформы на железнодорожном транспорте поставила вопрос о выделении из структуры РЖД непрофиль-

ных видов бизнеса или сохранению и развитию их в дальнейшем. Сегодня компания обеспечивает достижение эффективности результатов при постоянном росте качества предоставляемых услуг, а также с успехом диверсифицируя свою деятельность на всех уровнях организации. Тем не менее, вопрос развития диверсификационной деятельности для повышения эффективности своего функционирования по-прежнему является одним из ключевых как для ОАО «РЖД» в целом, так и для ее бизнес-единиц.

В данном исследовании будет рассмотрен вопрос диверсификации в холдинге ОАО «РЖД», в частности в ее дочерней транспортной компании ОАО «ФПК», основным видом деятельности которой является перевозка пассажиров на дальние расстояния.

Обоснованием изучения транспортной компании является тот факт, что транспортная отрасль имеет значительное влияние на экономическое развитие страны.

Цель исследования: рассмотреть возможность повышения эффективности деятельности транспортной компании при применении стратегии диверсификации (на примере ОАО «ФПК»).

Материалы и методы исследования

В рамках поставленных задач, и с учетом особенностей исследуемых объектов, среди множества методов, были выбраны и применены следующие приемы исследований:

- в числе специфических методов – методы статистического анализа, PEST-анализ, таким образом, были задействованы как количественные, так и качественные методы;
- по отношению к уровню познания (абстракции) в работе преимущественно использовались теоретические методы, яв-

ляющиеся результатом обобщения, абстрагирования (например, метод аналогий); эмпирические методы в связи с особенностями объекта исследования практически не использовались.

Результаты исследования и их обсуждение

По нашему мнению, особенной черной деятельности ОАО «ФПК» является тот факт, что при оценке доходов от перевозки пассажиров, учитываются доходы и по основной деятельности, и по прочей. А именно, показатель средней доходности от одного пассажира включает в себя как плату за билет, так и средства, потраченные пассажиром в пути следования на дополнительные услуги.

На рисунке 1 представлена структура формирования показателя средней доходности. На основании данных из диаграммы, можно сделать вывод, что в 2019 году, при общей средней доходности с одного пассажира равной 2 102 рубля, порядка 7% приходится на поступления от прочих видов деятельности, что, по нашему мнению, является значительным. В целом, данная тенденция сохранялась на протяжении трех последних лет несмотря на то, что само значение показателя немного изменилось [1].

Рассмотрим в целом структуру доходов ОАО «ФПК», представленную на рисунке 2. Абсолютное изменение структуры доходов от всех видов деятельности, сохраняет ту же тенденцию, что и средний показатель доходности от одного пассажира. В данном случае, на ПВД приходится уже 10% от всех доходов на протяжении периода с 2017 по 2019, в целом, структура принципиально не изменялась.



Рис. 1. Среднее значение доходных поступлений (с НДС) от одного пассажира, руб.

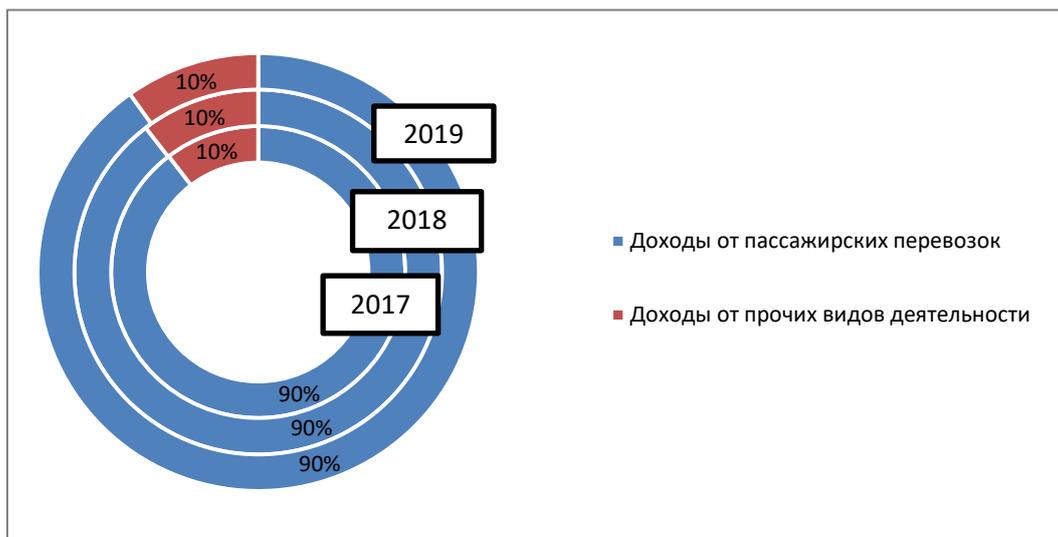


Рис. 2. Структура доходов ОАО «ФПК»

Таблица 1

Распределение доходов ОАО «ФПК» по видам деятельности, млн руб.

	2017	2018	2019
Доходы от пассажирских перевозок, млрд рублей, в т.ч.:	193,7	202,4	213,4
Перевозки багажа, грузобагажа и почты	7	6,7	6,1
Доходы от прочих видов деятельности, млрд. рублей, в т.ч.:	22,5	23,7	23,4
Ремонт и обслуживание подвижного состава клиентов	1,9	1,7	1,9
Оказание дополнительных сервисных услуг в поездах	11,7	12,4	13,5
Сервисное обслуживание	3,3	3,4	3,7
Предоставление постельных принадлежностей	8,4	9,1	9,8
Прочие виды бизнеса (аренда имущества, агентское вознаграждение по договорам)	8,9	9,6	8

Отдельно хотелось бы обратить внимание на то, как в ОАО «ФПК» разделяют доходные поступления на основные и прочие. Данные, согласно официальным отчетам компании, сведены в таблице 1. Основываясь, на этих данным мы можем заключить, что при распределении доходов по видам деятельности, ОАО «ФПК» ориентируется на связанность процесса осуществления деятельности непосредственно с процессом перевозки. Таким образом, доходы от основного вида деятельности «пассажирские перевозки», включают в себя доходы от перевозки багажа, почты и грузов. А к прочим доходам, отнесено сервисное обслуживание в поездах.

В целом, по итогам работы за 2019 год доходы от прочих видов деятельности составили 23,4 млрд руб., что на 1,3% ниже уровня 2018 года. Снижение к уровню про-

шлого года в основном сложилось в части сдачи в аренду имущества (76,5%) в связи с отражением в 2018 году доходов по единовременным договорам аренды вагонов с АНО «Транспортная дирекция чемпионата мира по футболу 2018 в Российской Федерации» в рамках проведения чемпионата мира по футболу в 2018 году, а также с Центральной дирекцией инфраструктуры – филиалом ОАО «РЖД» для обустройства проживания сотрудников.

Таким образом, мы видим, что ОАО «ФПК», являясь железнодорожным пассажирским перевозчиком, достаточно умело организует свою диверсификационную деятельность. Безусловно, прежде всего за счет создания дочерних организаций, но также и самостоятельно предоставляя дополнительные виды услуг.

Таблица 2

PEST-анализ ОАО «ФПК»

Political	Economic
<ul style="list-style-type: none"> • чрезмерное сокращение тарифов на перевозку пассажиров», • снижение объёма выделяемых субсидий», • стратегия развития маршрутной сети для осуществления пассажирских перевозок, • принятие новых нормативных документов, стратегию создания сети скоростных автомагистралей 	<ul style="list-style-type: none"> • динамика курса валют, • ограниченный рост экономики Российской Федерации, • Высокий уровень инфляции и рост цен поставщиков, • Рост конкуренции на рынке маршрутного транспорта дальнего следования
Social	Technology
<ul style="list-style-type: none"> • снижение численности экономически активного населения и неравномерность распределения доходов населения, • уровень жизни, • устоявшиеся нормы потребления и мифы 	<ul style="list-style-type: none"> • развитие типов и характеристик подвижного состава

На основании характеристики диверсификационной деятельности ОАО «ФПК», и полученных выводов о специфике и результатах деятельности организации, проведем анализ того, какое влияние могут оказать факторы внешней среды на организацию. Также выявим как особенности организации видов деятельности могут повлиять на компанию изнутри.

Прежде всего, при помощи PEST-анализа, определим глобальные внешние факторы, оказывающие влияния на компанию [2]. Для удобства восприятия факторов, представим их в классическом виде PEST-анализа, представленного в таблице 2.

Политические факторы:

Ввиду того, что пассажирские перевозки (как пригородные, так и в дальнем следовании) на территории Российской Федерации субсидируются государством, то есть являются социально значимыми, то и влияние государства на сами транспортные компании достаточно высоко.

Во-первых, государство регулирует тарифы. То есть, если мыслить грубо, то вся прибыльность основного вида деятельности зависит от политических факторов. В данном случае, в качестве фактора можно обозначить «чрезмерное сокращение тарифов на перевозку пассажиров», «снижение объёма выделяемых субсидий».

Во-вторых, организацией регулярного пассажирского сообщения также, частично, занимается государство. Здесь, фактором будет являться «стратегия развития маршрутной сети для осуществления пассажирских перевозок». При нежелании государства развивать и субсидировать тот, или иной маршрут, компания не сможет осуществлять свою деятельность, даже при наличии спроса на данное направление. Под-

тверждением серьезного влияния данного фактора может служить следующие пример: туристический маршрут до Сибирского курорта «Горная Шория» субсидируется только в зимний период, несмотря на наличие большого спроса у населения и желания пригородной компании осуществлять перевозку пассажиров и в летнее время.

В-третьих, безусловно, государство влияет на деятельность транспортных компаний через *принятие новых нормативных документов*, федеральных законов [3]. Важна также и концепция государственного регулирования межрегиональных пассажирских перевозок.

Также, можно добавить и *стратегию создания сети скоростных автомагистралей*. Ввиду того, что железнодорожные пассажирские перевозки в России не являются достаточно быстрым способом перемещения, автотранспорт при развитии автобанов может составить ему конкуренцию.

Экономические факторы:

Экономические факторы в данном случае являются более стандартизированными. Прежде всего это *динамика курса валют*, что влияет на стоимость билетов и степень доходности населения. *Ограниченный рост экономики Российской Федерации* – может привести к снижению потребности населения в перемещении, к финансовой невозможности большей части населения страны приобретать билеты, но также и к отсутствию туристических направлений [4].

Высокий уровень инфляции и рост цен поставщиков. В данном случае, при росте потребительски цен, государство может «держать» тарифы на прежнем уровне, в такой ситуации компания потеряет существенный процент доходов.

Рост конкуренции на рынке маршрутного транспорта дальнего следования – действительно серьезная проблема для пассажирских железнодорожных перевозок. Авиационный транспорт в РФ, по нашему мнению, очень сильный конкурент. Помимо того, что он в разы быстрее (может быть в 10-20 раз быстрее железнодорожного транспорта), стоимость билетов значительно не отличается. На определенные маршруты цена на авиабилет может быть даже ниже, чем на железнодорожный. Более того, последние годы наблюдается тенденция того, что цена на железнодорожные билеты растет, а на авиабилеты снижается. На текущий момент, существуют маршруты, где даже на небольшие расстояния авиатранспорт стал выгоднее для пассажира, и время в пути при этом сокращено с 9 часов до 40 минут.

Но не будем забывать, что и *рост автомобилизации населения Российской Федерации* также относится к внешним экономическим факторам.

Социальные факторы:

К социальным факторам отнесем такие как *снижение численности экономически активного населения и неравномерность распределения доходов населения, уровень жизни, устоявшиеся нормы потребления и мифы* [5].

Неравномерность доходов населения и низкий уровень жизни приведет к снижению спроса на путешествия. Также это может привести к снижению уровня миграции населения, а многие граждане используют железнодорожный транспорт именно при «сезонной миграции», например студенты или работающие вахтовым методом.

Устоявшиеся нормы потребления это, скорее положительный для железной дороги фактор, в силу того что многие люди привыкли к таким путешествиям и не прибегают к другим видам транспорта именно в силу привычки. «Мифы», в данном случае, это мнения о том, что железнодорожный транспорт более безопасный и экологичный. Миф о безопасности железнодорожного транспорта регулярно опровергается мировой статистикой. Однако, также принято считать железнодорожный транспорт более экологичным, что, по нашему мнению, тоже весьма относительно. Текущая ситуация в Российской Федерации, касаемо вырубки лесов вокруг национального природного достояния озера Байкал для строительства путей железнодорожного сообщения, может серьезно снизить популярность железнодорожных перевозок и развеять миф о его экологичности.

Технологические факторы:

К данной категории можно отнести такой фактор, как развития типов и характеристик подвижного состава. Сети железных дорог России существенно уступают железнодорожному сообщению в развитых странах [6]. Возможно, не уместно сравнивать среднюю скорость перемещения по сетям российских железных дорог с Японскими достижениями, ввиду сильных географических различий. Однако, вполне уместно сравнение с Китаем, которому мы также сильно проигрываем.

Технологическое переоснащение локомотивного и вагонного парка, требует и переобустройства всей сети железнодорожных путей. Государство, в данном случае, не сможет обеспечить настолько масштабные проекты: обеспечение новыми вагонами и локомотивами, субсидирование тарифов, обновление железнодорожных путей. Риск для ОАО «ФПК» представляют частные инвесторы, способные к выделению средств на новый подвижной состав или перестройку жд путей. От выхода на рынок компаний с высоким уровнем технической оснащённости и современным подвижным составом, ОАО «ФПК» может серьезно пострадать – компания не будет конкурентоспособной.

Заключение

В завершении анализа, хотелось бы вновь вернуться к тому, как сейчас организована девирсификационная деятельность в ОАО «ФПК», в частности к тому, как формируется в компании значение показателя «средней доходности с пассажира».

Это уже было упомянуто ранее, что среднее значение доходных поступлений с одного пассажира, по итогам деятельности ОАО «ФПК», включает в себя доходы сразу как по основному виду деятельности, так и по ПВД. А именно, плату за билет и средства, потраченные пассажирами в пути следования на дополнительные услуги.

Такой подход является достаточно объяснимым, особенно при классически принятых в ОАО «РЖД» определениях видов деятельности: «перевозки» и «прочие виды деятельности». Более того, очевидно, что связано это дополнительно с тем, что оказанием сервисных услуг в поездах занимается не ОАО «ФПК», а дочернее предприятие.

Однако, в данном случае, могло быть применено и иное распределение элементов получения доходов. В качестве основных видов деятельности, могло бы быть полезно для анализа финансово-хозяйственной деятельности включить к основным видам деятельности оказание дополнительных

сервисных услуг в поездах, ввиду того что данный вид деятельности невозможен без осуществления самих пассажирских перевозок. Почтовые и грузобагажные перевозки, напротив вполне могли бы являться самостоятельным видом деятельности.

Более того, по нашему мнению, выделение в отдельный вид деятельности «предоставления сервисных услуг в поездах», не несет практической значимости, так как при невозможности осуществления перевозок пассажиров, не будут предоставляться и сервисные услуги: продажа белья, питание, душ и т.д.

Также, важно обратить внимание на то, что такой вид диверсификации нарушает классические «формулы успеха» диверсификационной деятельности.

Во-первых, такой вид деятельности абсолютно не оказывает никакого влияния на конкурентные преимущества компании, прежде всего потому что ОАО «ФПК» это созданная государством монополия, а также, по нашему мнению, в 21 веке достаточно сложно представить путешествие длиною в несколько дней без удовлетворения базовых потребностей путешественника – сон, еда, личная гигиена. Такие услуги, могли бы быть с легкостью включены в стоимость билета.

Во-вторых, он подчиняется абсолютно тем же внешним факторам, что и основной вид деятельности ОАО «ФПК». Как было сказано, для авиакомпаний создание сетей отелей считается недостаточно успешной формой диверсификации, даже несмотря на то, что отели могут осуществлять свою деятельность самостоятельно. В случае с ОАО «ФПК», дочерние предприятия по сервисным услугам, отдельно существовать не смогут.

Список литературы

1. Официальный сайт ОАО «ФПК». Раздел Отчётность компании ОАО «ФПК». [Электронный ресурс]. URL: https://fpc.ru/static/public/ru?STRUCTURE_ID=254 (дата обращения: 15.07.2020).
2. Савицкая, Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учебник. 6-е изд., испр. и доп. М.: ИНФРА-М, 2017. 378 с.
3. Экономика железнодорожного транспорта: учеб. для вузов ж.-д. транспорта / Н.П. Терёшина, В.Г. Галабурда, В.А. Токарев. М.: УМЦ ЖДТ, 2012. 996 с.
4. Сафронов, Н.А. Экономика организации (предприятия): учеб. для вузов. 2-е изд., испр. и доп. М.: Экономистъ, 2016. 618 с.
5. Экономика предприятия (фирмы): учебник / под ред. проф. О.И. Волкова и доц. О.В. Девяткина. 3-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2007. 601 с.
6. Прыкина Л.В. Экономический анализ предприятия: учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. 407 с.