Slovak international scientific journal

№80, 2024
Slovak international scientific journal

The journal has a certificate of registration at the International Centre in Paris – ISSN 5782-5319.
The frequency of publication – 12 times per year.
Reception of articles in the journal – on the daily basis.
The output of journal is monthly scheduled.
Languages: all articles are published in the language of writing by the author.
The format of the journal is A4, coated paper, matte laminated cover.
Articles published in the journal have the status of international publication.

The Editorial Board of the journal:
Editor in chief – Boleslav Motko (Bratislava) Slovakia
The secretary of the journal – Milica Kovacova (Bratislava) Slovakia

- Lucia Janicka – (Bratislava) Slovakia
- Stanislav Čerňák – (Bratislava) Slovakia
- Miroslav Výtisk – (Nitra) Slovakia
- Dušan Igaz – (Nitra) Slovakia
- Terézia Mészárosová – (Banská Bystrica) Slovakia
- Peter Masaryk – (Rzeszów) Poland
- Filip Kocisov – (Wrocław) Poland
- Andrej Bujalski – (Košice) Slovakia
- Jaroslav Kovac – (Trnava) Slovakia
- Paweł Miklo – (Bratislava) Slovakia
- Jozef Molnár – (Bratislava) Slovakia
- Tomajko Milaslavski – (Nitra) Slovakia
- Natália Jurková – (Bratislava) Slovakia
- Jan Adamczyk – (Prague) Czech Republic
- Boris Belier – (Bratislava) Slovakia
- Stefan Fišan – (Bratislava) Slovakia
- Terézia Majercakova – (Wien) Austria
- Ekaterina Semko (Kyiv) Ukraine

1000 copies
Slovak international scientific journal
Partizanska, 1248/2
Bratislava, Slovakia 811 03
email: info@sis-journal.com
site: http://sis-journal.com

CONTENT

ASTRONOMY

Vidmachenko A.
FROZEN WATER RESERVOIRS OF MARS 4

CHEMISTRY

Klishchenko R.
INFLUENCE OF SUBMICRON CARBON OBTAINED BY PLASMOCHEMICAL DESTRUCTION OF ORGANICS-CONTAINING WASTEWATER ON THE PROPERTIES OF COMPOSITE WATER-COAL FUEL 9

Tatishvili G., Chagelishvili V., Basiladze Ts., Shanidze G., Mamardashvili M., Kvirkvelia N., Tabatadze S.
PROSPECTS FOR THE USE OF OZONE IN MUSHROOM PRODUCTION.....15

CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE

Ignatenko O.
THE IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY OF LIFTING LARGE-SIZE ROOF USING THE METHOD OF COLUMN GROWING 20

EARTH SCIENCES

Solodovnik A., Azen R., Leontyev P.
METEOROLOGY OF THE TROPOSPHERE AND THE DEVELOPMENT OF SILVERY CLOUDS IN THE NORTHERN HEMISPHERE IN THE 2019 SEASON 26

ECONOMY

Vekua D., Tsertsvadze A.
PERSPECTIVES OF RISK MINIMIZATION IN SMALL BUSINESS OF GEORGIA 31

MATERIALS SCIENCE AND MECHANICS OF MACHINES

Harutunyan L., Alexanyan R., Sedrakyan A.
FLAT PROBLEM FOR OUTSIDE A CIRCULAR SEGMENT 34

MEASURING SYSTEMS

Yegorova Z., Avlasenko A.
ANALYSIS OF COMPLIANCE BY FOOD ENTERPRISES WITH REGULATIVE REQUIREMENTS FOR PACKAGED GOODS 38

PEDAGOGY

Bondar G.
THE ROLE OF AUTHENTIC TEXTS IN THE DEVELOPMENT OF INTERCULTURAL COMMUNICATIVE COMPETENCE IN THE PROCESS OF TEACHING FOREIGN LANGUAGE AT HIGHER EDUCATION INSTITUTION 44

Amiraslanova A., Samadova S., Aliyeva N., Aljanova A.
DIFFICULTIES IN FOREIGN LANGUAGE TEACHING TO MEDICAL STUDENTS AND THE WAYS TO OVERCOME THEM.....47

PHILOLOGY

Tymkova V.
IMPACT OF FULL-SCALE INVASION ON UKRAINIAN LANGUAGE AND CULTURE 49

PHILOSOPHY

Moshynskaya O.
LINGUISTIC VICISSITUDES OF OUR TIME.....55

PHYSICS

Ganiyev J., Ganili S.
CALCULATION OF THERMAL EXPANSION COEFFICIENT AND THE DIFFERENCE OF HEAT CAPACITIES OF A BINARY MIXTURE CONSISTING OF N-FETTY ALDEHYDE - ISO FETTY ALDEHYDE IN A RANGE OF STATE PARAMETERS AND IN DIFFERENT CONCENTRATIONS 59

POLITICAL SCIENCES

Bukenova S.
MAIN GLOBAL TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE GREEN INVESTMENT MARKET 64

ASTRONOMY

FROZEN WATER RESERVOIRS OF MARS

Vidmachenko A.
Doctor Phys.-Math. Sci., Professor, Professor of Department of Physics
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
Kyiv, Ukraine

Abstract

In 2000, the "Mars Global Surveyor" equipment discovered geological structures on the surface of the planet that could have appeared under the influence of water. Later, it was possible to record a huge ice basin on images of the planet's mountain ranges. To the west of the plains of Utopia, a vast sea may also be hidden beneath the surface of Mars. Almost 80% of the soil layer detected by the radar consists of water ice, as well as frozen CO_2 and sand. The nature of the cracks on the rock with the name "Escher" made it possible to state that its rock was exposed to the long-term action of some liquid. A band of very thin dark vertical plates was discovered by the rover "Opportunity". This rock may have formed when older layers of rock cracked, and mineral-rich water seeped through the cracks and left mineral deposits there. They formed a rock stronger than the surrounding stones. Minerals, cavities left after the dissolution of salts, hematite spherical balls, etc. are visible on the same stone. Carbonic acid salts, which are formed only in the presence of water, were also discovered. Such findings increased the duration of the period of presence of water on the surface of Mars by almost 1 billion years. The ClO_4 perchlorate found there is a very strong oxidizer at elevated temperatures. And being mixed with water, this substance significantly lowers its freezing point. Perchlorate may still allow a small amount of liquid water to form on Mars today. After all, the age of some ravines on the slopes of the mountains could be only 1–2 years.

Keywords: Mars, water reservoirs, geological structures, minerals, perchlorate.

In the summer of 2000, the "Mars Global Surveyor" station discovered geological structures on the surface of the planet [8, 9] that could have arisen only under the influence of powerful water flows. And at the beginning of the fall of the same year, the photographs of the mountain massifs of the planet transmitted from Mars may have recorded a huge ice reservoir [3], under the ice of which there may be water (Fig. 1, left). This conclusion then made it possible to make an assumption that the age of some ravines on steep mountain slopes could be 1–2 years.



Fig. 1. On the left – a possible frozen body of water on Mars near the equator; in the middle – the image from the rover "Opportunity" shows the "Escher" rock with cracks indicating the long-term action of water; on the right – is an image of thin, dark vertical plates at the edge of a bedrock outcrop (http://photojournal.jpl.nasa.gov/).

And recently it was reported about the discovery of a possible huge sea of frozen water hidden under the surface of Mars [12]. Almost 80% of the found soil layer consists of water ice, as well as frozen CO_2 and sand [2, 14]. It is located below the surface to the west of the Utopia Plain, at approximately mid-latitudes in the Northern Hemisphere. This frozen sea was detected using the "SHARAD" radar of the "Mars Reconnaissance Orbiter". Calculations showed that this frozen reservoir has an ice thickness of 80 to 170 m with a volume of more than 14 thousand cubic kilometers.

The "Spirit" rover explored hard rock outcrops at the foot of the Columbia Mountains. These rocks are possibly the oldest of all that the rovers have studied during their mission. In October 2004, the rover "Opportunity" discovered new possible signs of traces of water on Mars. The discovery of the unusual "Escher" rock (Fig. 1, middle) was made accidentally while trying to bypass the sand areas in Endurance Crater. The character of the cracks on this rock made it possible to state that this rock was exposed to the long-term action of liquid. But then it was believed that maybe there was not water ice on Mars, but some other kind of ice.

The fact that water could be on the surface of Mars for a long period of time [15, 18, 20, 22, 29, 32] is evi-

denced by many other images taken by the rover "Opportunity". Thus, descending into the Endurance crater on 07/22/2004, the lander also discovered a strip of thin dark plates. They were located on the edge of one of the protrusions of the main underlying rock (Fig. 1, right). It has been suggested that this outcrop is a layer of rock that formed when older layers of rock cracked, and mineral-rich water began seeping through those cracks. Over time, only mineral deposits remained there. And already from them a rock was formed, much stronger than the surrounding stones. That is why the vertical plates were able to remain when the bedrock was eroded.

The same multi-layered stone also shows numerous evidence of the past presence of water. Among them are minerals [30, 31], cavities left after the dissolution of salts, hematite spherical balls, etc. The observational results showed that in the Endurance crater these features spread over several geological layers. This type of find significantly increases the duration of the period of presence of water on the surface of Mars. After all, the formation of such cracks requires the mandatory presence of a water medium. Moreover, it takes a long time for the deposits to be compressed into such a solid substance. So far, it is difficult to say exactly how long water has been on the surface of Mars. But apparently, it is enough even for life to originate there [13, 21, 24].

Mossbauer's spectrometers were installed on the Spirit and Opportunity rovers of the American Mars Exploration Rover mission. For the first time, they made it possible to obtain the soil composition from the spectra of one of the planets of the Solar System during space [17] research (Fig. 2, left). These spectra made it possible to determine the composition of iron compounds on the surface of Mars. They show the presence of three different iron-bearing rocks. One of them is the mineral olivine. Its existence indicates that it was not subject to erosion and the action of water. The obtained results also indicated the clear possibility of the existence of water on the surface of this planet in the past. So, in 2003, salts of carbonic acid were discovered on Mars for the first time. These compounds are part of many earth minerals. And carbonates are formed only in the presence of water and carbon dioxide. Thus, this discovery strengthened the hypothesis that in the distant past on Mars [6] there should have been large reserves of water (Fig. 2, right).

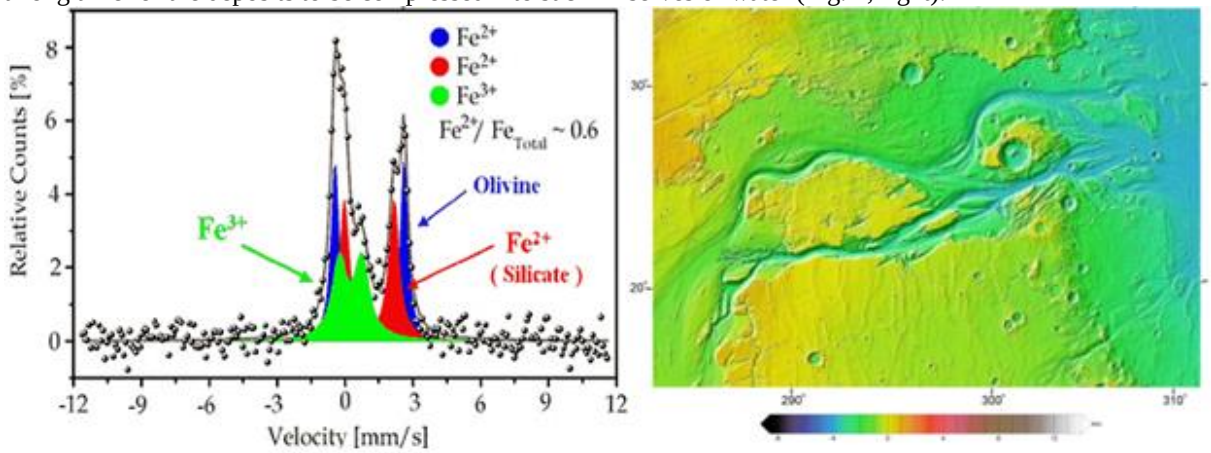
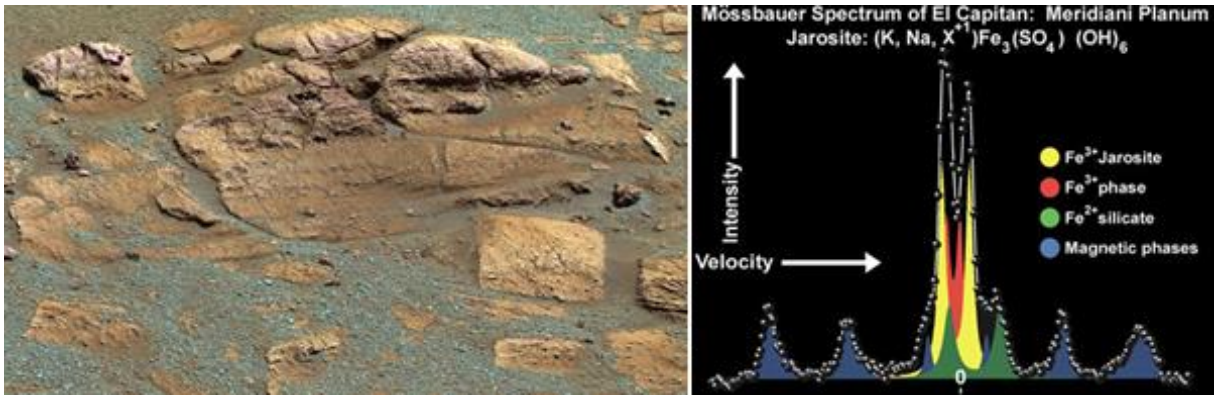


Fig. 2. On the left – the spectrum of the Mossbauer spectrometer on the Mars Exploration Rover "Spirit" in the Gusev crater (January 17, 2004). On the right – topography map of channel Kasei Valles (https://en.wikipedia.org/wiki/File: Kasei_Valles_topo.jpg).

From the analysis of the information received from the rovers, it was possible to find evidence of the presence of a moist environment even in the stone "El Capitan" (Fig. 3, left). Sulfates and minerals were also found there (Fig. 3, right), which could only form in the presence of water. Later, the "Spirit" rover made a similar discovery. He drilled the "Humphrey" stone and noted the presence of voids there, which could only be formed under the influence of water. And in the voids, themselves, deposits of minerals were found, which can form only in the presence of water.



Puc. 3. Left – image from the "Mars Exploration Rover" Opportunity's panoramic camera shows the "El Capitan" region of the rock outcrop at Meridiani Planum (https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/00/PIA05457_modest.jpg). Right – the Mossbauer spectrum made it possible to identify the mineral jarosite (K, Na, X+1)·Fe_3SO_4)·$(OH)_6$ containing hydroxyl in the stone "El Capitan" [10].

All these findings made it possible to announce that the "Opportunity" and "Spirit" missions are successful. New results were also obtained as a result of processing observations with the "OMEGA" spectrometer installed on the "Mars Express" apparatus. With the help of spectra in the visible and near-infrared ranges on the surface of Mars, it was possible to detect areas containing phyllosilicates (water-bearing minerals) and hydrated sulfates (Fig. 4, left). Both of these groups of minerals arise as a result of chemical changes in rocks but differ in the mechanism of formation. Phyllosilicates are formed from igneous rocks during prolonged contact with water. Hydrated sulfates are also formed under the influence of water. Moreover, this action does not necessarily have to be long-lasting. But it is necessary that the water has high acidity. The discovery of these minerals clearly indicates that water was present on the surface of Mars in the past. However, it is much more difficult to determine when exactly this happened. By combining all the available information and the data obtained by the "OMEGA" spectrometers, the following possible scenario for the appearance of these minerals was proposed. Phyllosilicate-rich sediments formed on Mars during an ancient geological period that ended 3.8-3.5 billion years ago. This conclusion was made on the basis of counting the number of meteorite craters and assessing the degree of their erosion. It is assumed that there was enough water on Mars at that time, and it may even have been present on the surface in liquid form. Later, rocks changed by water were covered by lava fields.

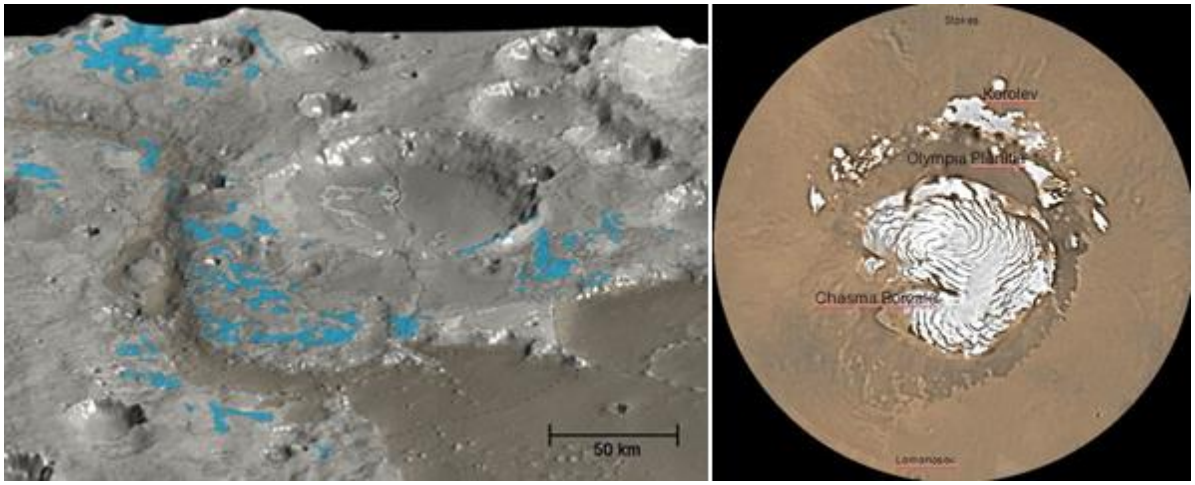


Fig. 4. On the left – the location of phyllosilicates and hydrated sulfates according to the data obtained by the "OMEGA" spectrometer (http://photojournal.jpl.nasa.gov/). On the right – map of Mare Boreum (https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e9/Mare_Boreum_Map.jpg).

Nowadays, erosion has only in some places exposed ancient rocks containing phyllosilicates. This hypothesis explains why areas where phyllosilicates are found are not associated with dry riverbeds and other possible traces of water on the surface of Mars. That is, similar riverbeds could be formed later. Water was present in them for a relatively short time and could not lead to the formation of phyllosilicates. However, in a later era, hydrated sulfates could be formed. This could have happened when the climate on Mars changed significantly, the amount of water decreased, and it became more acidic. Oceanus Borealis is a hypothetical ocean that may have existed on the surface of Mars in the distant past. According to the models, the Martian polar ocean was partially covered by ice and had water temperatures close to its freezing point. This prevented

the formation of clay, which is an important feature of water bodies on Earth. The image in Fig. 4 (right) covers the Martian surface north of 65° latitude. It includes the northern polar ice cap, about 1,100 km across.

"Mariner-9" in 1972 discovered a strip of sand dunes surrounding polar ice deposits, the length of which in some places is 500 km. The entire ice cap is surrounded by the large plains of Planum Boreum and Vastitas Borealis. Not far from the pole is a large valley, Chasma Boreale, which may have been formed by melting water from the ice cap. An alternative view is that it was created by winds coming from the Pole of Cold. Another notable feature is the gentle rise that was called Olympia Planitia. In summer, a dark "collar" around the residual cap becomes noticeable; this is mainly caused by the dunes. On Fig. 4 (right) also shows several very large craters (Lomonosov and Korolev) and the smaller Stokes crater on a smooth surface with small relief changes [1, 26, 27]. The landing module "Phoenix" landed on 05/25/2008 on Vastitas Borealis and Mare Boreum. The probe collected and analyzed soil samples in an attempt to detect water and determine how hospitable the planet once was for the possible development of life. He remained active until the winter conditions became too severe almost 5 months later. After the mission was completed, it was reported that chloride, bicarbonate, magnesium, sodium, potassium, calcium and possibly sulfate were found in the samples analyzed. Their pH was close to 7.7.

Perchlorate (ClO4), a very strong oxidizer at elevated temperatures, was also discovered [5]. This was an important discovery because this chemical could be used for rocket fuel and as a source of oxygen for future colonists. In addition, under certain conditions, perchlorate can prevent the development of life. Although some microorganisms can obtain energy from matter through anaerobic reduction. And when mixed with water, this chemical can significantly lower its freezing point. Thus, much direct evidence of the presence of water at this location was found. And perchlorate may even allow the formation of a small amount of liquid water on Mars today. Craters are common in some regions of Mars, and may have formed as a result of seasonal [11, 16, 19, 23] melting of perchlorate ice and caused soil erosion on steep slopes by water [4, 7, 25].

References

1. Banham S.G., Gupta S., Rubin D.M., et al. (2021) A Rock Record of Complex Aeolian Bedforms in a Hesperian Desert Landscape: The Stimson Formation as Exposed in the Murray Buttes, Gale Crater, Mars. Journal of Geophysical Research: Planets. 126(4), p. 1-35.

2. Clancy R.T., Nair H. (1996) Annual (perihelion-aphelion) cycles in the photochemical behavior of the global Mars atmosphere. Journal of Geophysical Research: Planets. 101(E5), p.12785-12790.

3. Conway S.J., Hovius N., Barnie T., et al. (2012) Climate-driven deposition of water ice and the formation of mounds in craters in Mars' north polar region. Icarus. 220(1), p. 174–193.

4. Goldspiel J.M., Squyres S.W. (2000). Groundwater sapping and valley formation on Mars. Icarus, 148, 176-192.

5. Hecht M., Kounaves S.P., Quinn R.C., et al. 2009. Detection of Perchlorate and Soluble Chemistry of Martian Soil at the Phoenix Lander Site. Science. 325, p. 64-67.

6. Hoffman N. (2000) White Mars: A New Model for Mars' Surface and Atmosphere Based on CO2. Icarus. 146(2), p. 326-342.

7. Howard A. (2000) The role of eolian processes in forming surface features of the Martian polar layered deposits. Icarus. 144, p. 267-288.

8. Morozhenko A.V., Vid'machenko A.P. (2004) Polarimetry and Physics of Solar System Bodies. Photopolarimetry in Remote Sensing: Proceedings of the NATO Advanced Study Institute. Yalta, Ukraine. 20 September - 4 October 2003. -503 p., p 369-384.

9. Morozhenko A.V., Vidmachenko A.P. (2017) Optical parameters of Martian dust and its influence on the exploration of Mars. Dust in the Atmosphere of Mars and Its Impact on Human Exploration, Proceedings conf. 13-15 June, Houston, Texas. LPI Contribution No. 1966, 2017, id. 6010.

10. Morris R. V., Klingelhofer G., Bernhardt B., et al. (2004), Mineralogy at Gusev Crater from the Mossbauer spectrometer on the Spirit rover, Science, 305, p. 833-836.

11. Murray B.C., Ward W.R., Yeung S.C. (1972) Periodic Insolation Variations on Mars. Science. 180(4086), p. 638-640.

12. Plaut J.J., 228 Picardi G., Safaeinili A., et al. (2007). Subsurface Radar Sounding of the South Polar Layered Deposits of Mars. Science. 316 (5821), p. 92-95.

13. Steklov A.F., Vidmachenko A.P. (2019) In what places and what exactly can be the "traces" of life on Mars? 9 ICo on Mars, Pasadena, California, July 22-25, 2019, LPI Co. No. 2089, 6007.

14. Vid'machenko A.P., Morozhenko A.V. (2005) Mapping of the physical characteristics and mineral composition of a superficial layer of the Moon or Mars and ultra-violet polarimetry from the orbital station. 36th Annual Lunar and Planetary Science Conference, March 14-18, 2005, in League City, Texas #1015.

15. Vidmachenko A.P. (1987) Manifestation of seasonal variations in the atmosphere of Saturn. Kinematics and Physics of Celestial Bodies. 3(6), p. 9-12.

16. Vidmachenko A.P. (1994) Variations in the brightness of celestial objects in astronomical observations mount Maidanak. KPCB 10 (5), 52-56.

17. Vidmachenko A.P. (2009) Research of the Mars by space vehicles. Astronomical School's Report. 6(2), p. 131-137.

18. Vidmachenko A.P. (2009) Water on Mars. Astron. almanac. 56, p. 225-249.

19. Vidmachenko A.P. (2015) Seasons on Saturn. II. Influence of solar activity on variation of methane absorption. Astronomical School's Report 11 (1), 15-23.

20. Vidmachenko A.P. (2016) Activity of processes on the visible surfaces of Solar System bodies. Astronomical School's Report 12 (1), p. 14-26.

21. Vidmachenko A.P. (2016) Is there life on Mars and where necessary to search for its traces. Astronomy and present: materials of 5 Interregional Scientific Conference. April 12, 2016. Vinnytsia, Ukraine. P. 43-48.

22. Vidmachenko A.P. (2016) Processes on the "young" Mars: possible developments of events. 18 ISCo AS YS, Kyiv, Ukraine, May 26-27, 2016. P. 16-17.

23. Vidmachenko A.P. (2016) Seasonal changes on Jupiter: 1. Factor of activity of the hemispheres. Kinematics and Physics of Celestial Bodies 32 (4), 189-195.

24. Vidmachenko A.P. (2017) Where Should Search Traces of Life, Which Could Appear on Mars in the First 300 Million Years. Fourth ICo on Early Mars: Geologic, Hydrologic, and Climatic Evolution and the Implications for Life. 2014. 3005.

25. Vidmachenko A.P. (2018) Comparative features of volcanoes on Solar system bodies. 20 ISPCo AS YS, May 23-24. Uman, Ukraine, p. 9-12.

26. Vidmachenko A.P. (2018) Modern volcanic activity on the Moon. 20 ISPCo AS YS, May 23-24, 2018. Uman, Ukraine, p. 5-7.

27. Vidmachenko A.P. (2023) Comparison of features of impact and volcanic craters on the surface of Mars. Proceed. of VIII Intern. Sc. and Pract. Conf. Progr. Res. m. w. (27-29.04.2023). Ch. 43. BoScience Publisher, Boston, USA, p. 237-246.

28. Vidmachenko A.P. (2023) History of possible climate change on Mars. Proceedings of VII International Scientific and Practical Conference. Science and innovation of modern world. (23-25 March 2023). Chapter 54. Cognum Publishing House, London, United Kingdom, p. 336-345.

29. Vidmachenko A.P. (2023) Thermal properties of the surface of Mars. Proceedings of VII ISPCo. Progressive research in the modern world (March 29-31, 2023). Chapter 42. BoScience Publisher, Boston, USA, p. 243-252.

30. Vidmachenko A.P., Klimenko V.M., Morozhenko A.V. (1981) Apparent spectral albedos of the disk of Mars in September-October 1977. Solar System Research. 14(4), p. 157-159.

31. Vidmachenko A.P., Steklov A.F. (2020) Mineral resources can be mined on different bodies of the Solar System. 22 ISCo AS YS, December 11-12, 2020. Kyiv, Ukraine, p. 89-92.

32. Vidmachenko A.P., Steklov A.F. (2022) How long ago has water flowed on Mars surface? Results of modern scientific research and development. Proceedings of XI ISPCo. Barca Academy Publishing, Madrid, Spain. 16-18.01.2022. P. 226-232.

CHEMISTRY

INFLUENCE OF SUBMICRON CARBON OBTAINED BY PLASMOCHEMICAL DESTRUCTION OF ORGANICS-CONTAINING WASTEWATER ON THE PROPERTIES OF COMPOSITE WATER-COAL FUEL

Klishchenko R.
PhD in Chemistry, The National Academy of Sciences of Ukraine,
A.V. Dumansky Institute of Colloid and Water Chemistry,
Kyiv, Ukraine

Abstract

The study investigated the potential to improve the rheological properties of water-carbon composite fuel (CWCF) by incorporating microdispersed carbon (MC) produced by plasmochemical degradation of organ-containing wastewater. The research employed coal of P and DG grades to simulate actual CWCF. Coal grade P is semi-anthracite, while grade DG corresponds to highly volatile bituminous coal. The results showed that the addition of MC improved the sedimentation stability of the CWCF from 1-2 to 8-10 days. Adding MC to CWCF improves its rheological stability and reduces its sensitivity to mechanical stress.

Keywords: composite water-coal fuel, plasmochemical destruction, microdispersed carbon, sedimentation, rheology.

Introduction.

Plasma-chemical degradation is a highly effective method for treating wastewater containing harmful and toxic organic compounds. This technology offers several advantages over traditional treatment methods [1]. It is universal for all organic contaminants, does not require the use of materials or reagents, and can be used to build closed, non-waste water management systems.

Plasma-chemical destruction has high energy intensity, so it is recommended to combine it with energy-generating technologies. This process produces a significant amount of finely dispersed carbon material in the liquid phase, which can serve as combustion catalysts and stabilizers for suspension fuels due to their branched active surface of submicron size.

Composite water-coal fuel (CWCF) is a promising type of suspension fuel [2]. Although CWCF has environmental advantages over coal, its lower calorific value due to the presence of water in its composition is a disadvantage. However, this can be eliminated by using organically-containing wastewater as a dispersion medium for CWCF [3], resulting in a more caloric fuel. Liquid organic wastes that can be used as a dispersion medium for fuel dispersion systems vary in composition, viscosity, density, and intermolecular bonds. When filling such media with fine coal particles, the problem of their uniform distribution in the volume of the dispersed system arises. When coal particles are in water or alcohol, they interact with the dispersion medium through hydrogen bonds. However, when using media that contain hydrocarbons and aromatic compounds, hydrophobic interactions occur. Another challenge in preparing organic-mineral dispersed systems is selecting appropriate reagents for plasticization and stabilization. Many reagents that work well for water-coal fuels are not suitable for organo-mineral fuels.

To use CWCF as fuel for industrial and domestic power plants, it must meet specific operational requirements. Chemical additives are necessary to ensure stability, viscosity, and fluidity. Commonly used additives in CWCF formulations include lignosulfonates Na, Ca, Mg, sulfonated naphthalene, and melamine derivatives [3, 4]. However, these stabilizers are sensitive to changes in pH, ionic composition, and coal type. Additionally, the use of liquid waste containing organic substances as part of the CWCF can alter the spatial colloidal structures formed by the addition of plasticizers, stabilizers, and dispersants. Certain components of wastewater, such as cationic surfactants, polyelectrolytes, and humic substances, can cause deactivation.

To use fuel oil as a power source for industrial and domestic power plants, it must meet specific operational requirements. Chemical additives are necessary to achieve the desired stability, viscosity, and fluidity. Commonly used additives in CFC formulations include lignosulfonates Na, Ca, Mg, sulfonated naphthalene, and melamine derivatives [3, 4]. However, these stabilizers are sensitive to changes in pH, ionic composition, and coal type.

Additionally, the use of liquid waste containing organic substances as part of the CWCF alters the spatial colloidal structures formed by the addition of plasticizers, stabilizers, and dispersants. Certain components of wastewater, such as cationic surfactants, polyelectrolytes, and humic substances, can deactivate the stabilizers' effect [5].

The surface of coal particles can be modified by adsorbed organic molecules, which can alter their properties and electrokinetic potential. This, in turn, affects the rheological behavior of composite dispersions [3]. To stabilize CWCF, highly dispersed carbon can be introduced into its composition to enhance the formation of stable spatial structures. The use of bimodal coal grinding allows for the production of CWCF with maximum solid phase content, which would be impossible otherwise. This process involves the use of both coarse particles (>100 μm) and fine particles (<50 μm). In the composition of CWCF (pre-plasma-chemically treated organics-containing wastewater), carbon particles formed by the conversion of organic contaminants in a plasma flame can provide stabilization and bimodal distribution [3]. Due to the catalytic properties of CF, it

is also possible to increase the degree of burnout and calorific value of the fuel [6, 7].

The study aims to investigate the effect of plasma-chemical treatment of organ-containing wastewater and micro-dispersed carbon additives on the rheological parameters of the hard coal-based CF based on P and DG grades.

Experimental part

To simulate real CWCF, we used coal of grade "P", Ad = 10.7%, and grade "DG", Ad = 15.4%, as a dispersion medium - water, after plasma chemical treatment. Coal P is a semi-anthracite, and grade DG corresponds to highly volatile bituminous coal. The sample obtained by plasma-chemical destruction of organ-containing wastewater was used as microdispersed carbon.

Table 1 shows the technical and elemental composition of the coal and microdispersed carbon used in this study.

Table 1.

Technical and elemental analysis of coal and microdispersed carbon (MC)

Coal grade	Technical analysis, %			Elemental analysis, % *daf*				
	humidity	ash content	volatile substances	C	H	N	O	S
MC	5.6	7.2	0.35	96.8	0.8	0.2	2.1	0.1
DG	9.3	22.3	43.8	76.2	4.9	1.1	13.7	4.1
P	5.1	25.0	14.9	88.5	3.8	0.67	5.33	1.7

The grinding of the initial coal of 1- 5 mm fraction was carried out with ceramic balls in a porcelain drum with a capacity of 2 dm^3 in a roller mill. The particle size distribution of the suspensions was determined using a set of sieves SLM-200. In order to exclude the influence of the particle size distribution on the rheological behavior of the suspensions, the coal powders had an identical particle size distribution: 250-160 μm - 28%, 160-100 μm - 24%, 100-63 μm - 12%, 63-40 μm - 32%, <40 μm - 9%. The MC sample had the following particle size distribution: 100-40 μm - 18%, 40-10 μm - 24%, <10 μm - 58%.

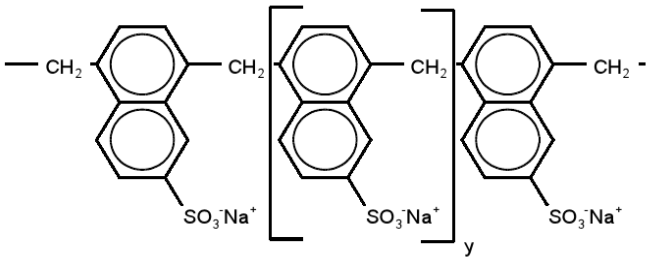
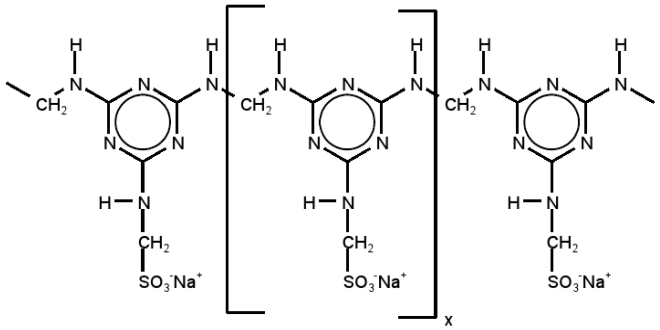
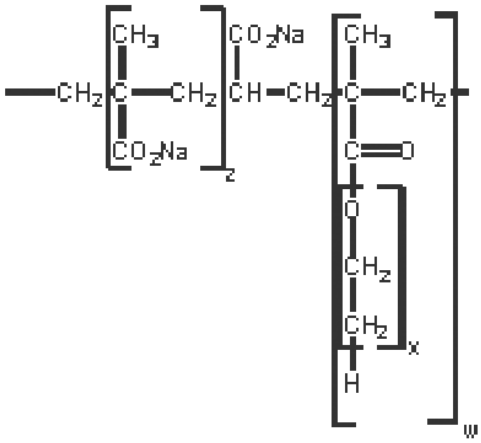
Table 2.

Structural and sorption characteristics of coal and microdispersed carbon obtained by DFT from the analysis of N_2 adsorption: specific gravity (ρ), specific surface area (S_{sp}), pore volume (V_{pore}), and pore diameter (d_{pore})

Coal grade	ρ, g/sm^3	S_{sp}, $м^2/g$	V_{pore}, sm^3/g	d_{pore}, nm
MC	1.10	81.68	0.064	22.61
DG	1.32	1.39	0.053	7.67
P	1.51	4.72	0.019	7.88

Table 3

Chemical additives used as stabilizers, dispersants and plasticizers of CWCF

Sulfonaphthaleneformaldehyde (SNF) (OOO "Pigment-Dniepr", DSTU 6848-79)	
Sulfomelamine formaldehyde (SMF) Melment F 10 BASF	
Polycarboxylate (PK) Melflux F 1610 BASF	

The reagents were used without preliminary preparation.

The effective viscosity η and flow curves of the samples were measured on a Rheotest-2 device at t=20◦C. The range of measurement of shear rates D was limited to values from 1 to 437 s^{-1}.

The sedimentation stability (St) was studied by the time of delamination of the CWCF sample in a measuring cylinder.

Results and discussion

Table 4 shows the data on the sedimentation stability of the CWCF based on different types of coal in the presence of different dispersants at 60% of the dispersed phase concentration. The MC content varied from 0.1 to 2%. Suspensions of pure P and DG coals with a solid phase content of > 40% without the introduction of dispersants and plasticizers are much thickened and therefore were not studied for comparison.

Sedimentation resistance of CWCF to delamination with different MC content at 20°C.

Table 4.

Sedimentation resistance of CWCF with the addition of microdispersed carbon (MC)

Composition	C MC, %					
	0,1	0,25	0,5	1	1,5	2
	Time to delamination, days					
60%P+1% PK	2	4	6	10	10	10
60%DG+1% PK	2	4	8	10	10	10
60% P +1% SMF	2	2.5	6	8	10	10
60% DG +1% SMF	4	6	6	8	10	10
60% P +1% SNF	2	5	7	10	10	10
60% DG +1% SNF	2	6	8	8	10	10

The above results show that the introduction of submicron carbon in amounts > 1% ensures the sedimentation stability of the CWCF for 10 days. Further increase of the MC content does not lead to a proportional increase in sedimentation stability and is therefore impractical.

All the reagent additives studied show approximately the same efficiency, so in further experiments, the SNF additive was used as the cheapest and most accessible.

Tables 5 and 6 show the results of the influence of MC on the rheological properties of the CWCF based on P and DG coals.

Table 5.

Effect of MC on the rheological properties and stability of the CWCF based on P coal (1% SNF additive).

Dispersed phase	Concentration of coal φ, %	η, Pa·s at $D_r=9c^{-1}$	St, days
Coal P	50	0.70	0.25
	60	1.34	0.5
	70	1.85	2
Coal P +0.5% MC	50	0.98	3
	60	1.58	3
	70	2.01	4
Coal P +1.5% MC	50	2.74	5
	60	5.12	5
	70	9.70	6
Coal P +3% MC	50	3.41	5
	60	10.05	6
	70	18.60	6

Table 6

Effect of MC on the rheological properties and stability of CWCF based on DG coal (1% SNF additive).

Dispersed phase	φ, %	η, Pa·s at $D_r=9c^{-1}$	St, days
Coal DG	50	0.74	2
	60	1.29	2
	70	1.77	2
Coal DG +0.5% MC	50	0.96	4
	60	1.41	8
	70	1.87	8
Coal DG +1.5% MC	50	2.23	6
	60	4.65	8
	70	9.07	8
Coal DG +3% MC	50	2.88	6
	60	8.45	10
	70	14.4	8

For P and DG coals, it can be noted that the use of MC additives also leads to an increase in sedimentation resistance and thickening. Moreover, the effect on P-grade coal is more noticeable than for DG and anthracite. Compared to DG, the surface of anthracite and lean coal is more hydrophobic. Therefore, it is more energetically advantageous for hydrophobic MC to bind to hydrophobic surfaces. The lower values of sedimentation resistance and viscosity for semi-anthracite compared to lean coal are associated with a more ordered surface of semi-anthracite with fewer active centers.

Summarizing the above data, it can be concluded that the effectiveness of MC additives for modifying the properties of CWCF s based on coals of different grades is evident. However, since such systems are prone to thickening at a high concentration of the solid phase (>60%), it is necessary to investigate the effect of surfactants to increase the fluidity of suspensions.

Based on the data obtained, it can be concluded that carbon micro- and nanoparticle admixtures with increased dispersion demonstrate the ability to form coagulation structures even when they are contained in suspensions in the amount of several percent. Further adjustment of the properties of the CWCF is possible only through a detailed study of the surface phenomena and colloidal and chemical features of the formation of double electric layers of particles of the dispersed phase.

The fluidity curves of the CWCF with additives of 2% MC and 1% SNF are illustrated in Fig. 1. It is noticeable that all the studied flow curves of the CWCF modified with submicron carbon have a significant deflection in the Dr region: 0-150 c^{-1}, indicating that these systems have a pseudoplastic flow character. The deflection on these curves indicates the formation of a structured system, and the greater the deflection, the greater the stress required to destroy such a structure. Systems based on P-grade coal are less stable than those

based on DG coal. This is due to the higher number of active groups on the surface of DG coal, which provides higher structural strength. In Fig. 4, the viscosity of all CWCF s decreases with increasing shear stress. For all the studied samples, when D reaches 150-200 c-1, the structure of the suspension is destroyed and at D > 200 c^{-1} it acquires a Newtonian yield character.

As can be seen from the data (Fig. 1), the rheological curves of the studied CFRPs are satisfactorily described by the Oswald de Ville equation:

$$\tau = KD^n$$

Where: τ is the shear stress; K is the coefficient of structure; D is the shear rate; n is the flow index (n<1 for pseudoplastic structures).

For the curves with P and DG coals, n = 0.50 and 0.63, respectively, and when MK is added, n = 0.52 and 0.67, which characterizes these CWCF s as pseudoplastic.

Most pseudoplastic structures are characterized by a loss of structure under the influence of high shear rates and the restoration of the initial high viscosity when high loads are removed and at rest. This phenomenon of thixotropy is characterized by hysteresis of the flow curves and is typical for the CWCF, the dispersed phase of which is coal particles. Fig. 1 shows the flow curves with a gradual increase and subsequent decrease in shear rate for the CWCF based on P and DG coals without and in the presence of MC additives.

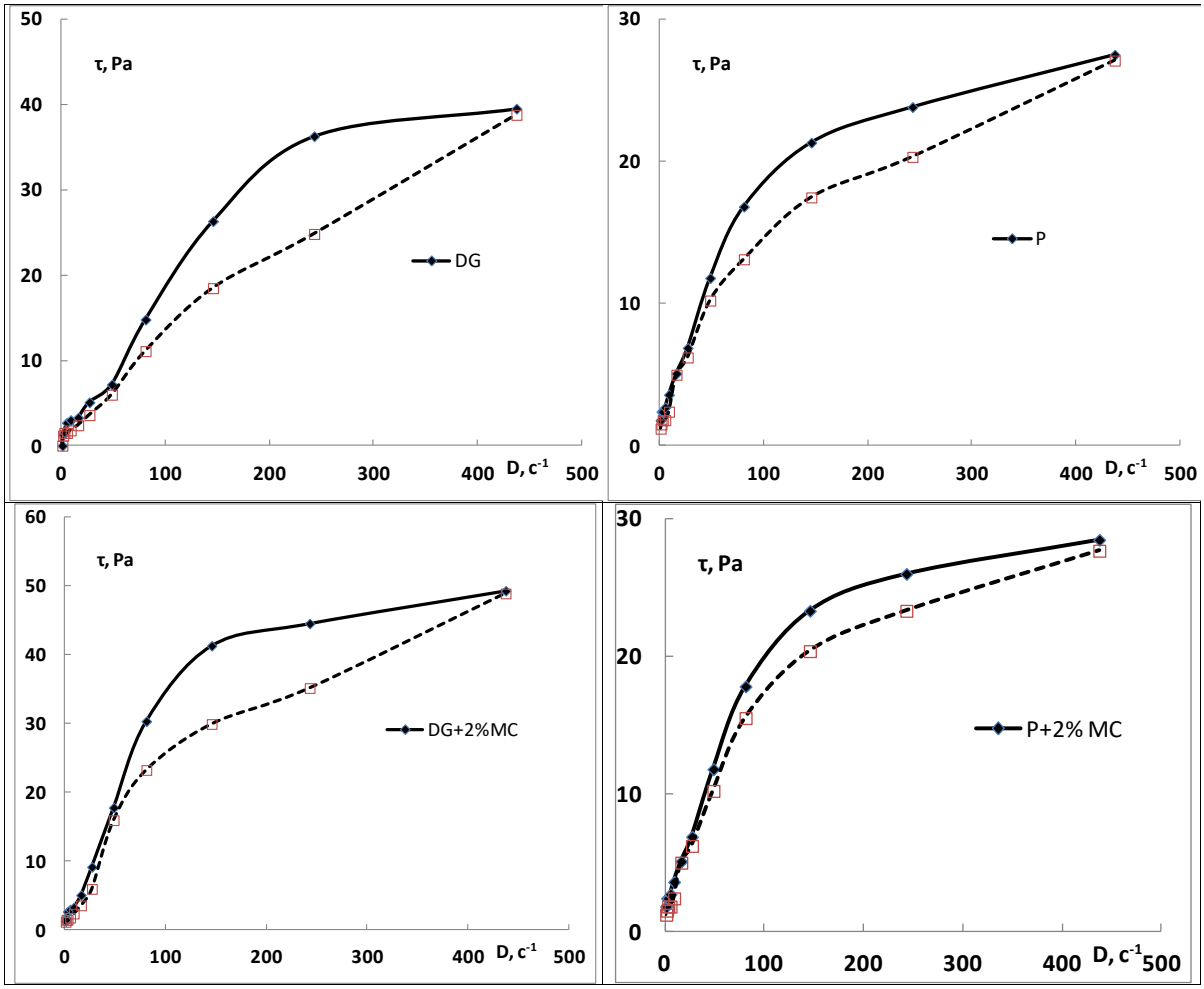


Fig. 1 Flow curves of the CWCF (St=60%) with 2% MC and 1% SNF additives (continuous curve -D rising; dashed curve- D falling).

As can be seen from the flow curves with decreasing D, the structure of the CWCF in the presence of submicron carbon is restored at higher D (100-50 s^{-1}) than for structures without MC (50-25 s^{-1}). Faster restoration of the structure is facilitated by the branched surface of the MC and its greater reactivity in interparticle interactions.

From a practical point of view, this means that CWCF s with submicron carbon additives are less sensitive to mechanical stress than systems with coal. It takes much less time to restore their damaged structure. This can be an advantage when transporting and storing CWCF.

References

1. Goncharuk, V.V., Klishchenko, R.E., Kornienko, I.V., Destruction of non-ionic surfactant in plazma-chemical reactor, J. Water Chem. and Technol., 2017, vol. 39, no. 6, pp. 355–359. doi.org/10.3103/S1063455X1706008X.

2. Dedi Li, Jianzhong Liu, Shuangni Wang, Jun Cheng. Study on coal water slurries prepared from coal chemical wastewater and their industrial application. Applied Energy. 2020. 268: 114976. doi. /10.1016/j.apenergy.2020.114976

3. Makarov AS, Boruk SD, Egurnov AI, Dimitryuk TN, Klishchenko RE. Utilization of industrial wastewater in production of coal-water fuel. J. Water Chem Technol. 2014; 36: 180–3. doi./10.3103/S1063455X14040055.

4. Liu JZ, Wang SN, Li N,WangY ,Li DD, Cen KF. Effects of metal ions inorganic wastewater on coal water slurry and dispersant properties. Energy Fuels. 2019. 33:7110–7. doi./10.1021/acs.energyfuels.9b01146.

5. Zhang WB, Luo J, Huang Y, Zhang C, Du L, Guo J. Synthesis of a novel dispersant with topological structure by using humic acid as raw material and its application in coal water slurry preparation. Fuel. 2020. 262: 116576. doi. 10.1016/j.fuel.2019.116576.

6. Testa Caterina, Zammataro Agatino, Pappalardo Andrea, Trusso Sfrazzetto Giuseppe. Catalysis with carbon nanoparticles, RSC Advances. 2019. 9. (47). doi: 10.1039/c9ra05689k

7. Zammataro, Agatino; Sfrazzetto, Giuseppe Trusso. Carbon Dots as Catalysts: A New Class of Nanozymes. Current Organocatalysis. 2019. 7. (1). doi: 10.2174/2213337206666190702165008

ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ ОЗОНА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГРИБОВ

Татишвили Г.Д.
К.ф-м.н., директор Института неорганической химии и электрохимии им. Р. Агладзе
Грузия, Тбилиси
Чагелишвили В.В.
Д.т.н.,главный научный сотрудник Института неорганической химии и электрохимии им. Р.Агладзе
Басиладзе Ц.М.
К.х.н., научный сотрудник лаборатории радиационной химии
Шанидзе Г.В.
К.х.н., научный сотрудник лаборатории радиационной химии
Мамардашвили М.И
К.х.н., научный сотрудник лаборатории радиационной химии
Квирквелия Н.М.
Научный сотрудник лаборатории радиационной химии
Табатадзе С.В.
Сотрудник Института неорганической химии и электрохимии

PROSPECTS FOR THE USE OF OZONE IN MUSHROOM PRODUCTION

Tatishvili G.,
Candidate of Fizical-Mathematical Sciences,
Director, R. Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry
Georgia, Tbilisi
Chagelishvili V.,
Doqtore of Texnical Sciences, R.Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry
Basiladze Ts.,
Candidate of Chemical Sciences, Research worker of Laboratory of Radiation Chemistry
Shanidze G.,
Candidate of Chemical Sciences, Research worker of Laboratory of Radiation Chemistry
Mamardashvili M.,
Candidate of Chemical Sciences, Research worker of Laboratory of Radiation Chemistry
Kvirkvelia N.,
Research worker of Laboratory of Radiation Chemistry.
Tabatadze S.
Colleague of Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry

Аннотация

В представленной работе изучена возможность применения озона в производстве ферма-грибов в Грузии вместо высокотемпературных процессов, таких как : кипячение материалов, использованных для активации всхожести и прорастания семян грибов, обработка технологических отходов, для вторичного применения, очистка помещений до и после сбора урожая грибов.

Установлено,что применение озона является более простым, безопасным и экономически выгодным средством в производстве грибов.

Изучена стабильность работы лабораторных озонаторов.

Установлено, что производительность озонаторов не зависит от продолжительности их применения.

Abstract

The steps of farm-mushroom production processes in Georgia, where high-temperature processing is performed have been studied with the use of ozone. Namely, for changin the fermentation process of mushroom seed germination materials(stubble, cotton), high-temperature treatment of buildinds before and after growing mushrooms,also for the replacement of unused waste of the enterprise.

The possibility of replacing these processes with ozone as a much safer, economical and simple means has beenestablished. The stability of the used laboratory ozonizers has also been studied in this work. It·s been established that their performance doesn·t change with time.

Ключевые слова: Озонатор, озон, производительность, грибы, семена, шелуха, вата.

Keywords: Ozonizer, ozone, performance, mushroom, seeds, stubble, cotton.

Введение

Как известно, грибы являются одним из высокопитательных продуктов, что делает их наиболее применяемыми[1-3]. До 2010 года грибы ввозились в Грузию из разных стран. Эксперты питательных продуктов пришли к выводу, что экономически более выгодным будет развитие местного производства. Возникли многие фирмы, производящие различные сорта грибов. В первые годы урожаиность достигала 300 тон в год, в настоящее время превысила 1800 тонн. С каждым днём растёт производство грибов как для местного применения, так и для экспорта. Семена нужных сортов грибов ввозятся из 5 европейских стран(семена сохраняют способность всхожести 3-5 лет).

Для подготовки мицелиума применяют два метода:

1 метод. Шелуху, остающуюся после сбора и отбора семян пшеницы, некоторое время отваривают. Затем кладут слоями в целофановые мешки, каждый слой посыпают семенами грибов, наполняют до краёв, завязывают края и развешивают в специальных комнатах, где сохраняются оптимальные условия (температура, давление,влажность)

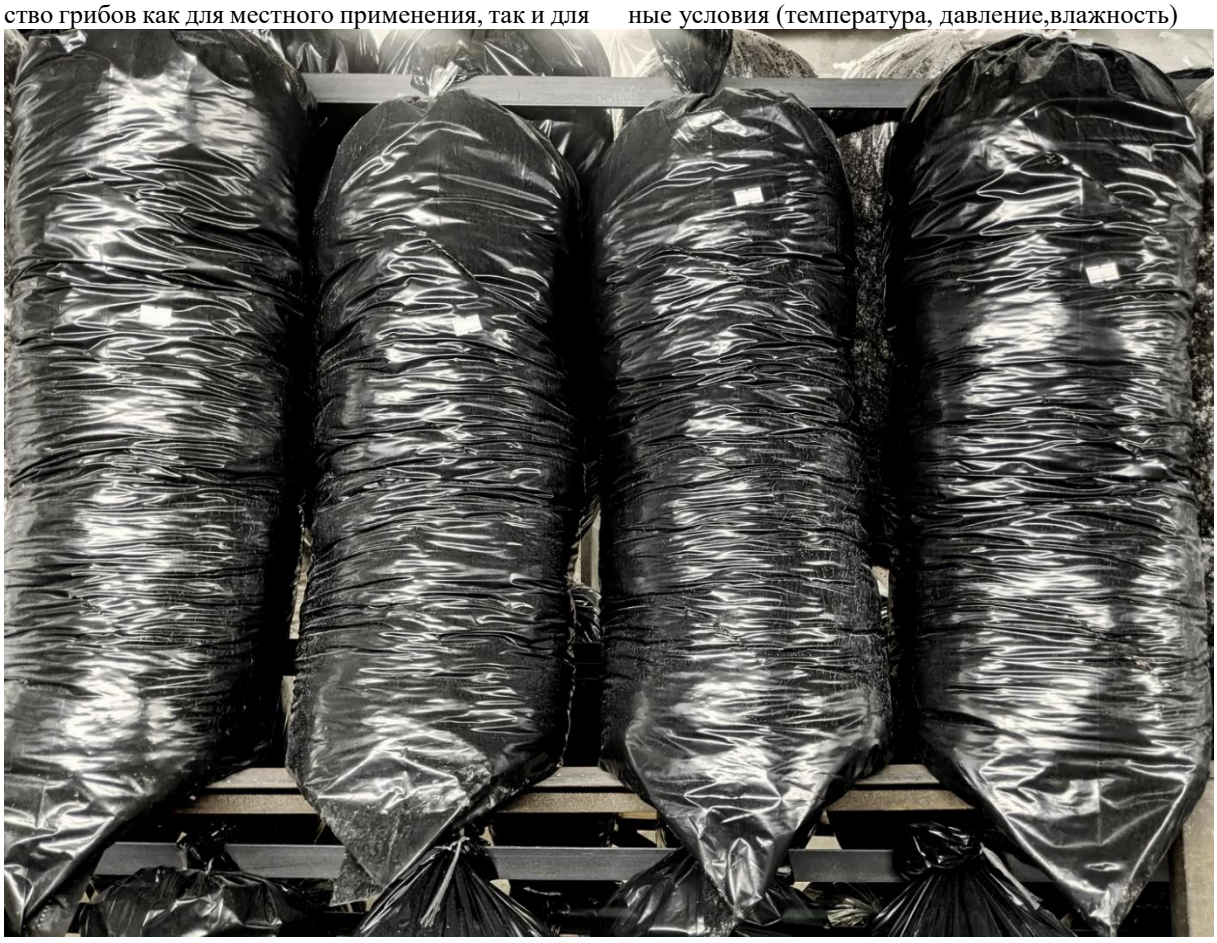


Рис.1. Семена грибов(мицелиум) в мешках.

Когда семена грибов набухают и начинают всхаживать, их переносят из целофановых мешков и раскладывают на полках в другом помещении, также обработанное при высокой температуре, с соблюдением оптимальных условий,где грибы прорастают и поспевают.

2 метод.Для приготовления мицелиума применяют размолотую шелуху от сбора пшеницы или обычную вату, обрабатывают их при высокой температуре, делают из них вместе с семенами грибов брикеты, обёртывают целофаном с проделанными дырочками и помещают в специальные комнаты с соблюдением оптимальных условий (температура, влажность, давление) начинается набухание, всхаживание и прорастание грибов, которые вылезают из дырок и поспевают (рис.2, рис.3)



Рис. 2. Семена грибов в брикет-подушках.



Рис. 3. Грибы после прорастания из брикет-подушек

Те процессы в производстве грибов, которые протекают при высокой температуре и кипячении в перспективе возможны с применением более простого, экономичного и безопасного метода-обработкой озоном.

Эксперимент

Целью исследования является проведение эксперимента в лабораторных условиях для доказательства преимущества применения озона вместо высокотемпературных процессов в производстве грибов: очистки помещений от различных микроорганизмов до и после сбора урожая,подготовки мицелиума, кипячения производственных отходов и т.д.

Для получения озона использовались лабораторные озонаторы с производительностью 0,41г/час и 0,034 г/час. Подбирались компрессоры, из которых самым подходящим для данного эксперимента оказался компрессор со скоростью потока воздуха 6 л/мин. Во всех приспособлениях обработки озоном сохранялась герметичность, подготовлялись коробки для мицелиума, через которые хорошо продувался воздух. Данные производительности озонаторов приводятся в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Озонатор А, 2 компрессора, напряжение (V)-150 в

№	Рабочий раствор (мл)	Объём раствора (мл)	Время работы озонатора (мин.)	Время продувания озона в растворе (мин.)	Количество расходованного на титрованиие раствора I_2-0,1 N (мл)	Производительность озонатора (г/час)
1	70мл буфера+10мл 0,1N $Na_2S_2O_3$+1гKI.	80	2	2	6.7	0.24
2		80	5	2	6.5	0.25
3		80	11	2	6.9	0.22
4		80	20	2	6.7	0.24
5		80	20	2	7.0	0.22
6		80	30	2	6.7	0.24
7		80	60	2	6.5	0.25
						ср.. 0.24
Озонатор А, 3 компрессора, напряжение (V)-150 в						
1		80	3	2	4.4	0.40
2		80	7	2	5.0	0.36
						ср.. 0.38
Озонатор А, 1 компрессор, производительность 6 л/мин, напряжение (V)-156 в						
1		80	32	2	4.2	0.40
2		80	42	2	4.3	0.41
3		80	62	2	4.3	0.41
						ср.. 0.406

Таблица 2

Озонатор В, 2 компрессора, напряжение (V)-218 в

№	Рабочий раствор (мл)	Объём раствора (мл)	Время работы озонатора (мин.)	Время продувания озона в растворе (мин.)	Количества расходованного на титрование раствора I_2-0,1 N (мл)	Производительность озонатора(г/час)
1	70мл буфера+10мл 0,1N $Na_2S_2O_3$+1гKI.	80	2	2	9,6	0,028
2		80	7	2	9,4	0,043
3		80	22	2	9,4	0,043
4		80	32	2	9,6	0,028
						ср. 0.034

Установлено, что производительность озонаторов не зависит от продолжительности их работы. После определения производительности озонаторов проводилась обработка озоном производственных отходов, непригодных к употреблению. Данные проведённых двух параллельных опытов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Озонирование производственных отходов

Озонатор А производительностью 0,41 г/час, 1 компрессор со скоростью потока воздуха 6 л/ мин., напряжение (V)-218 в

№, номера I образцов	Время прохождения озона (час)	Вес непригодной ваты(г)	№,номера II образцов	Время прохождения озона (час)	Вес непригодной ваты(г)
1	3	127	4	2,30	938
2	6	127	5	5	658
3	9	127	6	7,30	838

Обработка озоном вызвала набухание ваты. Обработная вата была уложена в стерильные целофаны и сохранена в очищенном озоном и герметически закрытом месте.

Все представленные экземпляры,обработанные озоном, были увлажнены озонированной водой.

Во всех случаях наблюдался положительный эффект набухания и всхожести. Что касается стерилизации помещении до и после сбора урожая

грибов обработкой озоном, этот процесс давно известен и применяется как в Грузии, так и заграницей(4-6).

Выводы

На основе проведённого лабораторного эксперимента установлено: все процессы в произвостве грибов, протекаемые при высокой температуре, в частности, обработка материалов для активации набухания, всхожести и прорастания семян грибов, использования производственных отходов, очистки помещений от микроорганизмов-выгоднее производить с использованием озона, как более простого, безопасного и экономного метода.

Список литературы

1 .sokogeorgia@gmail.com https//soko.ge(551371027)

2. agrokavkaz.ge https//agrokavkaz.ge

3. agronews.ge https//agronevs.ge

4. Жуков В.Н., Современное оборудование для обеззараживания и хранения сельско-хозяйственной продукции. Техника и оборудование для села, №1 ,1998г.

5. Применение озона в сельском хозяйстве. Препринт Украинской Ассоциации озоно-терапевтов и производителей медоборудования. Харьков, 2016, с.7.

6. Журнал «овощи и фрукты», Киев, Декабрь, 2014, с.54-60.

CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДЙОМУ ВЕЛИКОРОЗМІРНИХ ПОКРИТТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ ПІДРОЩУВАННЯ КОЛОН

Ігнатенко О.О.
Кандидат технічних наук, докторант каф. Будівельних технологій Київського національного університету будівництва і архітектури, Україна
ORSID.org/ 0009-0009-7691-884X

THE IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY OF LIFTING LARGE-SIZE ROOF USING THE METHOD OF COLUMN GROWING

Ignatenko O.
Candidate of Technical Sciences, doctoral student of the Department of Construction Technologies of Kyiv National University of Construction and Architecture, Ukraine
ORSID.org/ 0009-0009-7691-884X

Анотація

В статті розглянуті особливості безкранового підйому великорозмірних покриттів з використанням методу підрощування колон. Представлений аналіз відомого конструктивно-технологічного рішення по підрощуванню колон. З урахуванням переваг і недоліків існуючої технології розроблений новий варіант підрощування колон. Особливість запропонованого рішення полягає в почерговому використанні гідравлічних підйомників в процесі підрощування колон. Штоки гідропідйомників в процесі підрощування спираються на консольні виступи секцій колон. Використання розробленого варіанта підрощування колон дозволяє зменшити працеємність, об'єми висотних робіт і строки підйому покриттів.

Abstract

The article explores the details of crane-free lifting of large-size roofs using the column growing method. An analysis of the existing construction and technological solution for column growing is presented. Taking into account the advantages and disadvantages of existing technology, a new variant of growing columns was developed. The special advantage of the proposed solution is the alternate use of hydraulic lifts in the process of growing columns. The rods of the hydraulic lifts are supported by the consoles of the column sections during the growing process. The use of the advanced column growing variant reduces labor intensity, high-altitude work, and the time required for lifting roofs.

Ключові слова: метод примусового переміщення, безкрановий підйом, великорозмірне покриття, гідравлічний підйомник, почергове використання, підрощування колон, штоки гідропідйомників.

Keywords: forced displacement methods, crane-less lifting, large-size roof, hydraulic lifting device, alternate use, growing columns, rods of the hydraulic lifts.

Актуальність проблеми

В організаційно-технологічному процесі будівництва залізобетонних чи металевих великопрольотних одноповерхових об'єктів найбільш складним етапом є зведення конструктивно-технологічних покрівельних блоків. Методи вільного підйому фрагментів чи цілих блоків покриттів масою до 1500 тон з використанням кранів [1с. 79 - 82] передбачають влаштування багатоярусних риштувань, монтажних площадок на висотних відмітках 24 – 34м, металоємних і великорозмірних траверс та систем тимчасової фіксації конструкцій покриттів в процесі підйому. Для переміщення кранів великої вантажопідйомності , які задіяні в підніманні конструктивно-технологічних блоків покриттів, необхідні ділянки шириною мінімум 10 м, які примикають до об'єктів, де виконується зведення покрівельних конструкцій. При поелементній схемі зведення покриттів на значних висотах часові затрати на доставку окремих складових покрівельних конструкцій в зону монтажних робіт дуже великі. Велика тривалість процесів доставки елементів покрівлі з зони складування на поверхні будівельного майданчика в зону висотних монтажних робіт суттєво впливає на збільшення строків і загальної вартості будівельних робіт. В умовах сьогодення при щільній забудові територій промислових об'єктів організація прилеглих до об'єктів будівництва, ділянок шириною 10м для пересування кранів, задіяних в підйомі конструктивно-технологічних блоків покриттів, стає дедалі складнішою. За умов реконструкції або заміни великопрольотних покриттів на територіях діючих промислових підприємств, організація ділянок шириною 10м, які примикають до стін працюючих цехів, для переміщення підйомних кранів, практично неможлива. Монтажні роботи по утворенню нових або заміні старих великопрольотних залізобетонних чи металевих покриттів з використанням виключно методів вільного підйому з

використанням кранів дуже працеємкі і визначаються, як економічно невигідні.

Більш привабливими в умовах зведення великопрольотних покриттів в умовах щільної забудови, коли ділянка будівельного майданчика не перевищує розміри конструктивно-технологічного блоку покриття, що піднімається, є рішення, згідно яких на начальній фазі монтажних робіт методом вільного підйому покриттів за допомогою кранів на низьких риштуваннях (висота до 2м) виконують роботи по утворенню конструктивно-технологічного блоку покриття [2, с.69-72] та, після утворення всіх тепло- і гідроізоляційних прошарків покрівлі, виконують підйом великопрольотного покриття 100% готовності на проектну висоту методом виштовхування [3, с.92-93] зі спиранням піднімаємого покриття на колони, що підрощуються [4,с35-37]. В підрощуванні колон задіяні гідропідйомники. Метод вертикального переміщення покриття на проектну відмітку зі спиранням на підрощувальні колони класифікується, як «Метод підрощування колон» [5]. Вдосконалення організаційно-технологічних рішень по безкрановому підйому великопрольотних покриттів з використанням методу підрощування колон, які б забезпечували зменшення працеємності, вартості і строків робіт по зведенню покриттів, представляється актуальною проблемою.

Аналіз публікацій

Аналіз існуючих і напрацювання нових організаційно-технологічних та конструктивно-технічних рішень по зведенню великопрольотних покрівельних конструкцій з використанням традиційних кранових технологій і нетрадиційних методів монтажу, при яких на початковій фазі для укрупнення покриттів в конструктивно-технологічні блоки використовувались кранові технології вільного переміщення і подальший підйом великопрольотних покриттів виконувався методами підтягування або виштовхування, знайшли детальне відображення в роботах відомих українських та закордонних вчених. Серед українських вчених найбільшу увагу розробці організаційно-технологічних рішень і розробці механізмів для зведення великопрольотних покриттів приділяли Федоренко П.П., Нижниковский Г.С, Гуревич Э.И., Ланда С.Л., Баранников В.Ф., Волынский А.Я,. Евстратов Г.І., Штоль Т.М.., Шкромада А.А., Назаренко В.Ф., Ситнік Н.П., Ніколаев В.В., Балицький В.С., Гончаренко Д.Ф., Торкатюк В.І., Топчій В.Д., Тонкачеєв Г.М., Резниченко П.Г., Черненко В.К., [1-10]. Серед закордонних вчених великий внесок в розробку науково-теоретичних рішень кранових і безкранових технологій зведення залізобетонних і металевих покриттів промислових та громадянських об'єктів зробили Jerzy Ziólko, Gedymin Orlik, Herrmann Rühle, Eberhard Kühn, Karlheinz Weissbach, Heino Engel, Krzysztof Fligier, Leon Rowinski [11-14].

Мета роботи

На закладі аналізу організаційно-технологічних особливостей відомого рішення підйому великопрольотного покриття методом підрощування колон за мету ставилась розробка рішення, яке б дозволило зменьшити працеємність, об'єми висотних робіт та строки підйому конструкцій покриттів на проектну висоту з використанням гідропідйомних установок, які в процесі підйому покриття почергово спираються на верхні грані підрощувальних колон. В процесі підрощування. за рахунок Г- образної геометричної форми секцій колон, утворюється перев'язка в центральній частині колон . Також, підрощувальними секціями в процесі монтажа утворюються ребра жорсткості колон.

Виклад основного матеріалу досліджень

Вперше варіант зведення великопрольотного залізобетонного покриття з послідовним використанням кранового і безкранового методів монтажу був впроваджений під час підйому покриття ангару аеропорту Марігнане в Марселі, Франція в 1951 році [14,с.18]. Важливим моментом в організації технологічного процесу було виконання всіх монтажних робіт по утворенню монолітного залізобетонного покриття в межах ділянки будівельного майданчика, яка не перевищувала розміри конструктивно-технологічного блоку покриття, що піднімається. Будівельне рішення передбачало виконання монтажних операцій в два етапи. На першому етапі на низьких риштуваннях (висота до 1,5м) методом вільного підйому з використанням крану були зібрані стойки та ригелі опалубки, укладений настил опалубки, сформований арматурний каркас покриття і виконане бетонування покрівельної конструкції. На другому етапі, після набуття міцності залізобетонного покриття методом виштовхування зі спиранням опорних ригелів покриття на підрощувальні колони, було виконане вертикальне переміщення монолітного покриття з рівня фундаментів на проектну висоту 14м. Гідравлічні домкрати, задіяні в процесі підрощування, знаходились між покриттям, що піднімається, і оголовками підрощувальних колон. Справжній метод підрощування класифікується як «метод верхнього підрощування колон» [4,с.36]. Технологічна послідовність процесів підйому покриття ангару аеропорту Марігнане в Марселі показана на (Рис.1).

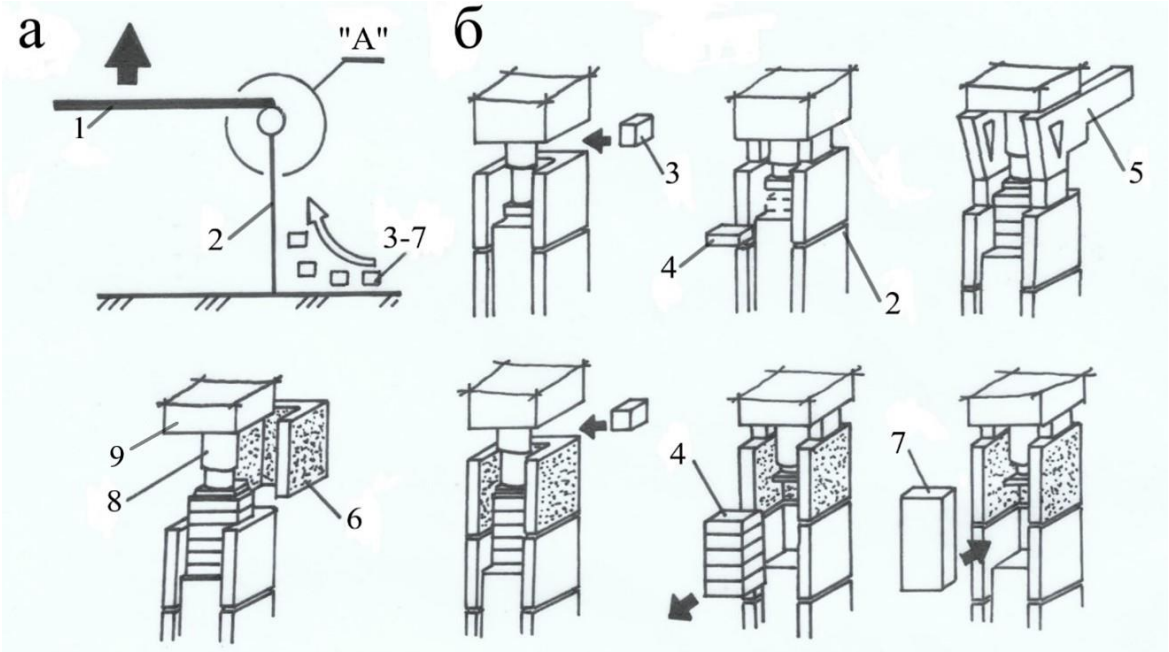


Рис. 1 Підйом покриття методом верхнього підрощування колон: а - загальна схема верхнього підрощування колон, б - послідовність процесу підрощування колон, «А» - зона підрощувальних робіт, 1 - покриття, 2 - підрощена колона, 3 - допоміжний боковий сегмент , 4 – допоміжний сегмент під підйомник , 5- допоміжна балка, 6 –зовнішній сегмент колони, 7 –внутрішній сегмент колони, 8 – гідравлічний підйомник, 9 – опорний блок покриття.

Процес монтажу зовнішнього *6* та внутрішнього *7* сегментів підрощувальної колони *2* складався з наступних послідовних операцій:

- гідравлічний підйомник *8* переміщує покриття *1* на висоту 200 мм (робочий хід циліндра гідропідйомника);

- в простір між опорним блоком покриття *9* і верхньою гранню підрощенної колони *2* встановлюють допоміжний боковий сегмент (висота сегмента 19см);

- піднімають шток гідропідйомника на 200 мм, передають навантаження від опорного блоку покриття *9* на верхню грань підрощенної колони *2*;

- в простір між піднятим штоком гідропідйомника *8* і верхньою гранню внутрішнього сегмента колони *7* подають допоміжний сегмент під підйомник *4*;

- зі спиранням опорного блоку покриття *9* на допоміжний сегмент під підйомник *4*, гідравлічним підйомником *8* переміщують покриття *1* на висоту 200 мм;

- виконують 3-х кратне повторення операції по встановленню допоміжних бокових сегментів *3* і допоміжних сегментів під підйомник *4*;

- замість чотирьох ярусів допоміжних бокових сегментів *3* встановлюють допоміжну балку *5*;

- зі спиранням опорного блоку покриття *9* на допоміжну бокову балку *5*, встановлюють п’ятий ярус допоміжного сегменту під підйомник *4*;

- шток гідропідйомник *8* спирають на встановлений п’ятий ярус допоміжного сегмента під підйомник *4* і піднімають опорний блок покриття *9* на 200 мм;

- демонтують допоміжні балки *5* і встановлюють зовнішній сегмент колони *6* висотою 950 мм;

- зі спиранням опорного блоку покриття *9* на змонтований зовнішній сегмент колони *6* ,демонтують п’ять ярусів допоміжного сегмента під підйомник *4* і встановлюють внутрішній сегмент колони *7* висотою 950 мм;

- скріплюють по висоті між собою змонтовані зовнішні сегменти колон 6 за допомогою чотирьох різьбових шпильок Ø 25 мм;

- закріплюють арматурний каркас і встановлюють щит опалубки між змонтованими зовнішніми сегментами колони *6* і внутрішніми сегментами колони 7 , утворену порожнину заповнюють бетоном.

Залізобетонне покриття ангару мало розміри в плані 58,5 х 101,5 м, крок колон 9,8 м, маса покриття становила 4200 тон. В процесі підрощування 14 збірних колон були задіяні 14 гідравлічних домкратів вантажопідйомністю 310 тон. Підрощувальні колони складались з 420 основних і 126 допоміжних елементів. Корпуси гідродомкратів були закріплені на спеціальних опорних блоках на нижній поверхні піднімаємого монолітного покриття. Підрощування колон тривало 23 дні. Було задіяно 23 монтажники. До переваг методу верхнього підрощування колон можна віднести щільний вузол фіксації нижніх секцій підрощувальних колон в фундаментах, постійне навантаження на гідропідйомники, яке не залежить від загальної кількості змонтованих секцій підрощувальних колон [15]. До недоліків впровадженого методу верхнього підрощування колон можна віднести зростаючі пропорційно віддаленню від землі, часові витрати по поелементній доставці 546 основних і допоміжних елементів колон в зону підрощування, висока працеємність, велика кількість небезпечних висотних монтажних операцій на висоті 23м необхід-

ність в постійному нарощуванні складних риштувань в зоні підрощувальних робіт, малий хід підйомних домкратів**.**

З урахуванням переваг і недоліків відомого варіанту підйому великопрольотних покриттів методом верхнього підрощування, була розроблена технологія підрощування колон з використанням гідропідйомних установок, які в процесі підйому покриття почергово спираються на верхні грані підрощувальних колон. При цьому, секції колон, що підрощуються, за рахунок Г- образної геометричної форми утворюють перев'язку в центральній частині колон в процесі їх посекційного підрощування [16]. Згідно з запропонованим рішенням, секції проектних підрощувальних колон сформовані в касетні блоки, прикріплені до нижньої поверхні піднімаємого блоку великопрольотного покриття і подаються в зону підрощування по направляючим. Підрощування секцій проектних колон і виштовхування конструкції покриття на проектну висоту виконують підйомні модулі, які складаються з гідравлічних підйомників і несучої рами (Рис.2).

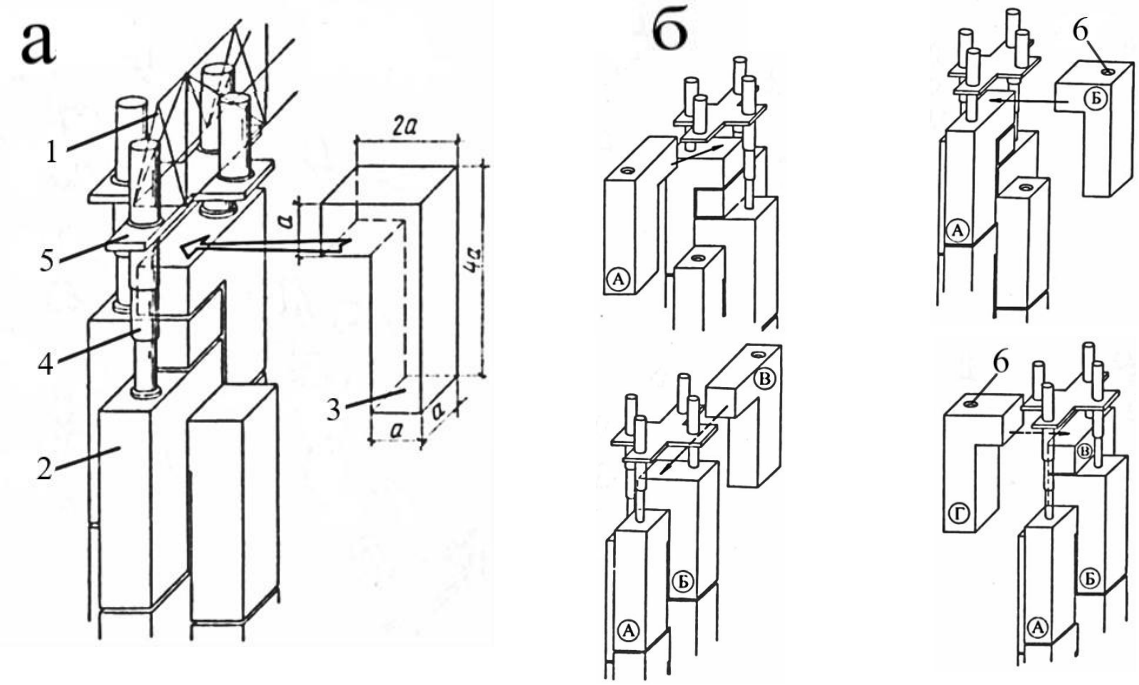


Рис. 2 Підйом покриття методом верхнього підрощування з використанням підйомних модулів: а – вузол верхнього підрощування колон, б - послідовність підрощування секцій колон, 1 - покриття, 2 - підрощена колона , 3 –секція підрощувальної колони, 4 - гідравлічний підйомник, 5 - хрестоподібна опорна рама підйомного модуля, 6 – опорні гнізда під штоки гідропідйомників.

Технологічний процес по зведенню великопрольотного покриття за допомогою підйомних модулів можна розділити на два послідовних етапи. На першому етапі методом вільного підйому з використанням кранів монтують фундаменти під нижні секції колон, що будуть підрощуватись. На фундаментах закріплюють нижні секції колон. Кожна секція підрощувальної колони складається з двох об'ємних сегментів. Перший сегмент – прямокутний паралелепіпед в розрізі квадратної форми зі стороною квадрата А , висота паралелепіпеда 4А. Другий сегмент – куб зі стороною А. Кубічний сегмент примикає однією зі своїх бокових поверхонь до бокової поверхні паралелепіпеда на висотній ділянці 3А – 4А. Таким чином, об'ємні сегменти підрощувальної колони можуть бути визнаними як «Г-образні». Після закріплення в фундаментах всіх чотирьох секцій нижнього ярусу підрощувальної колони за допомогою крану, на рівні верхньої грані останньої закріпленої Г-образної секції підрощувальної колони влаштовують опорні стенди з риштуваннями. На стендах збирають несучий каркас конструктивно-технологічного блоку покриття. В місцях закріплення в фундаментних стаканах хрестоподібних нижніх ярусів підрощувальних колон, зі спиранням на оголовок верхньої Г-образної секції, монтують хрестоподібну опорну раму підйомного модуля з чотирма гідравлічними підйомниками. Корпус кожного гідропідйомника закріплений на хрестоподібній опорній рамі за умови потрапляння штоків гідродомкратів в опорні гнізда верхніх граней змонтованих Г-образних секцій підрощувальних колон. На хрестоподібних опорних рамах закріплюють несучі ферми покриття. Виконують комплекс робіт по влаштуванню покрівельних прошарків. Після виконання всіх монтажних робіт по утворенню блока покриття, розпочинається другий технологічний етап, який передбачає безкрановий підйом конструкції покриття на проектну висоту за допомогою підйомних модулів. В процесі підрощування Г-образних секцій здійснюється перев'язка підро- щувальних елементів між собою. Перев'язка секцій забезпечується за рахунок того, що кубічний виступ кожної наступної секції спирається на кубічний виступ нижньої змонтованої секції. При цьому подача нової секції в зону підрощування відбувається з поворотом на 90º відносно напрямку подачі попередньої секції. В підрощуванні кожної Г-образної секції колони задіяні

три з чотирьох гідравлічних підйомників. Так, наприклад, для підрощування секції «А» (Рис.2,б) використовуються два гідропідйомника, розташовані в поздовжньому напрямку і один гідропідйомник, розташований в поперечному напрямку. Важливою умовою для забезпечення горизонтального положення хрестоподібної рами підйомного модуля є висування поршнів гідропідйомників, задіяних в підйомі покриття, на різну висоту. Так, робочий хід поршня першого повздовжнього гідропідйомника становить *А+100мм*, де *А* – висота кубічного сегмента Г-образної секції колони. Робочий хід поршня поперечного гідропідйомника становить *2А+100мм*. Відповідно, робочий хід поршня другого повздовжнього гідропідйомника становить *3А+100мм*. Висування поршнів гідропідйомників з опорної рами в напрямку опорних гнізд на верхніх гранях Г-образних секцій підрощувальних колон контролюється за допомогою камер спостереження, які закріплені на опорній рамі підйомного модуля. Подача Г- образний секцій колон в зону підрощування виконується по направляючим, які закріплюються на нижній поверхні несучого каркасу покрівельної конструкції. Формування на направляючих касет з Г-образними сегментами виконується за допомогою автомобільних вантажопідйомників після демонтажу риштувань і опорних стендів, на яких збирають великопрольотний конструктивно-технологічний блок покриття. Процес почергової передачі навантаження від блоку покриття на повздовжні і поперечні гідропідйомники, які взаємодіють з опорними поверхнями змонтованих секцій підрощувальних колон і подача в простір між верхніми поверхнями змонтованих секцій підрощувальних колон і опорною рамою підйомного модуля наступних секцій підрощувальних проектних колон продовжується до моменту досягнення покриттям, шо піднімається, проектної висоти. На завершальній фазі зведення великопрольотного покриття штоки повздовжніх і поперечних гідропідйомників повертають в їх циліндри, чим навантаження від конструкції покриття через опорну раму підйомного модуля передають на верхні секції підрощенних проектних колон. На наступному етапі виконується демонтаж поперечних і повздовжніх гідропідйомників та монтажних висотних площадок.

Розрахунки підтверджують, що при застосуванні секцій підрощувальних колон висотою 2,0м та використанні при підйомі покриттів і посекційному підрощуванні проектних колон потужних гідропідйомників з робочим поршневим ходом 2,2 – 2,8 м, загальний період робіт по підйому покриття на висоту 24 м становить 4 робочі зміни. Подальшим напрямком вдосконалення підйомних модулів є розробка конструктивно-технічних рішень по підрощуванню колон, кожний ярус яких складається з двох або трьох секцій при використанні, відповідно, двох або трьох гідравлічних підйомників. Секції колон Г-образної форми, які в процесі підрощування утворюють перев'язку центральної частини колон і два, три чи чотири ребра жорсткості дозволяють розпрацьовувати підйомні модулі для вертикального переміщення великопрольотних конструктивно-технологічних блоків покриттів на проектну висоту більшу, ніж 24 м. Пропонована технологія дозволяє зменьшити розміри будівельного майданчика до розмірів великопрольотного покриття, яке, після укрупнення в конструктивно-технологічний блок на низьких риштуваннях за допомогою кранів , переміщується на проектну висоту зі спиранням на підрощувальні колони з використанням підйомних модулів.

Висновки

- на закладі аналізу організаційно-технологічних і конструктивно-технічних особливостей відомого прикладу підйому великопрольотного покриття методом підрощування колон було розроблене технологічне рішення з використанням гідропідйомних установок, які в процесі підйому покриття почергово спираються на верхні грані секцій підрощувальних колон. Кожна секція колони, що підрощується, має Г-образну форму. В процесі підрощування Г-образні секції утворюють перев'язку в центральній частині колони. Також, підрощувальними секціями утворюються ребра жорсткості колон.

- використання пропонованих підйомних модулів, гідропідйомники яких в процесі підйому покриттів спираються на Г-образні секції підрощувальних колон, дозволяє зменьшити об'єми верхолазних робіт, працеємність, вартість і строки робіт по зведенню великопрольотних покриттів. Розміри будівельного майданчика при застосуванні пропонованих підйомних модулів можуть бути зменшені до розмірів конструктивно-технологічного великопрольотного блоку покриття, що піднімається.

Список літератури

1. Нижниковский Г.С, Гуревич Э.И., Ланда С.Л. и др. Крупноблочный монтаж промышленных зданий и сооружений: Киев, Будівельник, 1979, 256с.

2. Федоренко П.П., Шкромада А.А. Индустриальные методы строительства промышленных предприятий: Киев, Будівельник, 1988, 200 с.

3. Черненко В.К. Методы монтажа строительных конструкций: Киев, Будівельник, 1982, 208 с.

4. Черненко В.К., Баранников В.Ф., Волынский А.Я. и др. Технология и организация монтажа строительных конст-ций: Киев, Будівельник, 1986, 286с.

5. Черненко В.К., Собко Ю.Т. Дослідження основних технологічних показ- ників, що впливають на безкранові методи піднімання структурних покриттів: Київ, Нові технології в будівництві. Науково-тех-ний журнал. 2016, №36. С.55.

6. Нижниковский Г. С., Резниченко П. Г. Технология монтажа металлических конструкций: Киев-Донецк, Виша школа, 1981, 236 с.

7 Торкатюк В.И. Монтаж конструкций большепролетных зданий: Москва, Стройиздат, 1985, 170 с.

8. Назаренко В.Ф., Сытник Н.П., Николаев В.В., Гидроподъемные установки на монтаже большепролетных конструкций: Киев, Монтажные и специальные работы в строительстве. Научно-практический журнал. 1986, №5, С.15-20.

9 Швиденко В. И. Монтаж строительных конструкций: Москва, Высшая школа, 1987, 240 с.

10. Колесник Л. А., Шнайдер А. И., Черненко В.К. и др. Крупноблочный монтаж строительных конструкций: Киев, Будівельник, 1990, 320 с.

11. Jerzy Ziólko, Gedymin Orlik, Montaž konstrukcjí stalowych. Arcady, Warszawa, 1980, 284s.

12. Herrmann Rühle, Eberhard Kühn, Karlheinz Weissbach. Priestorové strešné konštrukcie: Bratislava, Vydavateľstvo ALFA, 1978, 328 str.

13. Heino Engel. TPG Systeme. Verlag Gerd Hatje/ 1997. / Перевод с немецкого Андреевой Л.А., Москва. Астель. 2007, с.344.

14. Krzysztof Fligier, Leon Rowinski. Montaz zintegrowanych konstrukcji budowlanych: Warszawa, Pansnwowe wydawnictwo naukowe, 1977, 128 str.

15. Игнатенко А.А., Глущенко И.В. Развитие технологии бескранового монтажа покрытий: Киев, Промышленное строительство и инженерные сооружения. Научно-технический журнал. 1991, №3, С.27-28.

16. А. с. №1679013 СССР, МКИ Е04 G21/14, Устройство для монтажа покрытия/ Игнатенко А.А., Черненко В.К., Черненко Т.В. (СССР) / № 4755223/33; Заявлено 02.10.1989, Опубл. 23.09.1991, Бюл. №35.

EARTH SCIENCES

МЕТЕОРОЛОГИЯ ТРОПОСФЕРЫ И РАЗВИТИЕ СЕРЕБРИСТЫХ ОБЛАКОВ В СЕВЕРНОМ ПОЛУШАРИИ В СЕЗОН 2019 ГОДА

Солодовник А.А.,
Северо-Казахстанский университет имени М. Козыбаева
в г. Петропавловск, к.ф.-м.н., профессор
Азен Р.А.,
Северо-Казахстанский университет имени М. Козыбаева
в г. Петропавловск, магистрант.
Леонтьев П.И.
Северо-Казахстанский университет имени М. Козыбаева
в г. Петропавловск, к.ф.-м.н, доцент.

METEOROLOGY OF THE TROPOSPHERE AND THE DEVELOPMENT OF SILVERY CLOUDS IN THE NORTHERN HEMISPHERE IN THE 2019 SEASON

Solodovnik A.,
North Kazakhstan University named after M. Kozybayev
in Petropavlovsk, Ph.D., Professor.
Azen R.,
North Kazakhstan University named after M. Kozybayev
in Petropavlovsk, master's student.
Leontyev P.
North Kazakhstan University named after M. Kozybayev
in Petropavlovsk, Ph.D., Associate Professor.

Аннотация

Рассматриваются некоторые аспекты изучения влияния тропосферных процессов на возникновение и эволюцию глобальных полей серебристых облаков. Основное внимание обращено на облачность, формирующуюся в умеренных широтах. Исходными материалами в работе стали массивы изображений полей серебристых облаков северного полушария, полученные в ходе реализации спутниковой миссии AIM в сезон 2019 года. При обработке этих изображений рассчитывались ежесуточные площади мезосферной облачности. Затем эти данные статистически сопоставлялись со значениями средних за сутки температур, полученных на нескольких избранных метеостанциях. При этом исследование проводилось для станций, находящихся в широком диапазоне долгот в различных по климату условиях. Для наилучшего учёта летнего температурного режима Арктики использованы данные о среднесуточных температурах метеостанций, расположенных на широтах не менее 70 градусов.

Полученные результаты свидетельствуют о наличии определённой связи между температурным и в целом метеорологическим режимом в Арктике и сезонным развитием поля серебристых облаков над северным полушарием. Проведено сравнение полученных данных с данными, ранее полученными для южного полушария. Обсуждаются причины различия в характере связи между температурой и площадью поля серебристых облаков для северного и южного полушарий. Рассмотрены общие перспективы развития исследований в рассматриваемом направлении.

Abstract

Some aspects of studying the influence of tropospheric processes on the emergence and evolution of noctilucent clouds global fields are considered. The main attention is paid to clouds that form in temperate latitudes. The initial materials in the work were arrays of noctilucent clouds fields images in the northern hemisphere, obtained during the implementation of the AIM satellite mission in the 2019 season. During the processing of these images, the daily areas of mesospheric clouds were calculated. Then these data were statistically compared with the daily average temperatures obtained at several selected weather stations. In this case, the study was carried out for stations located in a wide range of longitudes in different climate conditions. To best account for the summer temperature regime in the Arctic, data on average daily temperatures from weather stations located at latitudes of at least 70 degrees were used.

The results obtained indicate the presence of a certain connection between the temperature and generally meteorological regime in the Arctic and the seasonal development of the noctilucent cloud field over the northern hemisphere. The obtained data were compared with data previously obtained for the southern hemisphere. The reasons for the difference in the nature of the relationship between temperature and the area of the noctilucent cloud field for the northern and southern hemispheres are discussed. The general prospects for the development of research in this direction are considered.

Ключевые слова: серебристые облака, тропосферные процессы, поле приземных температур, Арктика, внутренние гравитацинные волны, статистический анализ, корреляции.

Keywords: noctilucent clouds, tropospheric processes, surface temperature field, Arctic, internal gravity waves, statistical analysis, correlations.

Введение

Серебристые облака (СО) в силу специфичности как их общих физических характеристик, так и своеобразия механизма образования, представляют собой объект исследования сразу нескольких наук. Но наибольший интерес они имеют для астрономов и геофизиков. Этот интерес не случаен, изначально он был предопределён самим открытием факта их существования, а впоследствии изучение СО стало актуальным с точки зрения сравнительной планетологии.

В самом деле облачные образования, расположенные на высотах около 80 км (мезосфера) и имеющие исключительно малое влагосодержание не привлекают внимания метеорологов. В то же время сезонность их появления, связанная со сменой характера атмосферной циркуляции, эффективность воздействия на самые высокие слои атмосферы космических факторов и, наконец, наличие сходных облачных образований в атмосферах других планет, привлекательны для специалистов в области физики верхней атмосферы, климатологии, планетологии [1-6].

Сумма всех указанных выше обстоятельств во многом определила и методы изучения СО. В силу высотности их расположения методы экспериментальной метеорологии (аэростатного или авиационного зондирования) не применимы для этих облачных образований. Поэтому основной объём научных данных о них обязан своим происхождением дистанционным методам наблюдения – наземного или космического мониторинга. К активным методам исследования следует отнести только радиолокационное и лазерное зондирование СО [7-12]. Однако эти методы, как правило, позволяют получать только локальные характеристики феномена. Впрочем, важность их не ставится под сомнение.

В то же время результаты комплексных наземных или космических оптических наблюдений позволяют воссоздать целостную картину развития глобальных полей СО. При этом удаётся выявить важные статистические закономерности и связи такого процесса с другими атмосферными явлениями [13-17]. В свою очередь такой подход позволяет актуализировать моделирование глобальной связанности атмосферных феноменов, протекающих на разных высотах.

Основная часть

К настоящему времени сложилась достаточно определённая картина, описывающая сезонное возникновение полей мезосферной облачности. Ключевым элементом её является смена характера атмосферной циркуляции на высотах мезосферы и стратосферы при переходе «зима-лето». Главная роль при этом принадлежит восходящим потокам воздушных масс, которые ведут к настолько значительному снижению температур в верхней части мезосферы, что водяной пар в ней становится перенасыщенным и происходит его конденсация. Если принять во внимание тот факт, что эти процессы характерны для приполярных широт, то с ними следует связать ежегодное образование «шапок» полярных мезосферных облаков в летние сезоны [18-20].

Однако, СО в летние сезоны нередко наблюдаются и в умеренных широтах. При этом вовсе не обязательно, что их появление связано только с дрейфом (адвекцией) мезосферных облачных образований в меридиональном направлении. Как оказалось, появление СО в умеренных широтах связано с влиянием на температурный режим мезосферы внутренних гравитационных волн (ВГВ) или, по сути, волн плотности, распространяющихся в горизонтальном и вертикальном направлениях. Понижение температуры мезосферы на гребнях таких волн способствует конденсации водяных паров и образованию высотной облачности [21-25].

Источником ВГВ могут быть различные процессы, связанные с масштабным выделением энергии, но скорее всего они обязаны своим происхождением метеорологическим процессам в тропосфере – движению атмосферных вихрей и фронтов, окклюзиям, орографическим эффектам. В настоящее время изучение влияния ВГВ на генезис и эволюцию полей СО обнаруживает свою высокую актуальность [26].

Конечно, рассматривая вопросы эволюции полей СО, нельзя исключить из рассмотрение и влияние процессов притока водяного пара в мезосферу. Но общие исследования в этом направлении, как правило, отягчаются отсутствием точных данных о содержании водяных паров как на различных высотных уровнях, так и на различных широтах и долготах в верхней атмосфере. С другой стороны, отсутствуют как точные экспериментальные данные, так и надёжные модельные представления о балансе водяных паров в области мезосферы и мезопаузы.

Методы изучения тропосферно-мезосферных связей

Как на весьма продуктивный подход к изучению влияния тропосферных процессов на развитие СО умеренных широт, можно указать на метод синтетических карт, детально описанный в литературе [13]. Сущность его состоит в картографическом сопоставлении данных о суточной структуре поля СО в северном полушарии с данными о состоянии метеорологических процессов по возможности максимально точно совпадающих по времени (рис. 1). При этом изображения поля СО строились на основе данных миссии AIM [27], а метеорологическая информация поступала из источников соответствующих служб.

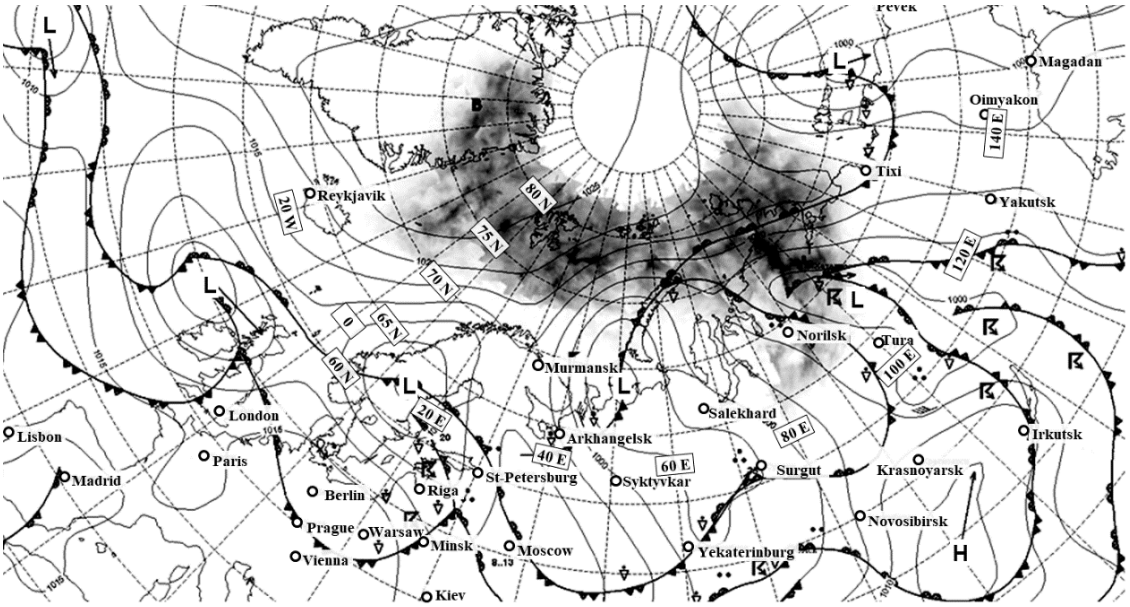


Рисунок 1. Синтетическая карта, отображающая расположение полей СО и развитие метеорологической ситуации в ночь 5-6 июля 2015 года [13]

Статистическое изучение таких карт показало, что в подавляющем большинстве случаев существует связь между спецификой развития метеорологической ситуации в тропосфере и формированием деталей поля СО. При этом основными факторами, влияющими на мезосферные процессы стали движения циклонов в широтном направлении, пересекающими Уральские горы, меридиональное (с севера на юг) движение циклонов, развитие окклюзий и грозовых очагов, встречное движение атмосферных фронтов. Все эти процессы, как известно, являются эффективными источниками волн плотности (ВГВ), достигающих мезосферы и влияющих на температурный режим на больших высотах.

Другим примером, иллюстрирующим влияние тропосферных процессов на генерацию СО, стали результаты изучения влияния температурного режима в Антарктиде на формирование поля мезосферных облаков южного полушария. В этой работе были найдены очень высокие корреляции между колебаниями температуры в области Южного полюса и изменениями общей площади поля СО [14]. При этом отмечен характерный временной сдвиг между двумя исследуемыми характеристиками (рис. 2). Следует отметить ту климатическую особенность Антарктиды, что изменения температуры в области полюса, по сути, отражают изменения её среднего значения для всего континента.

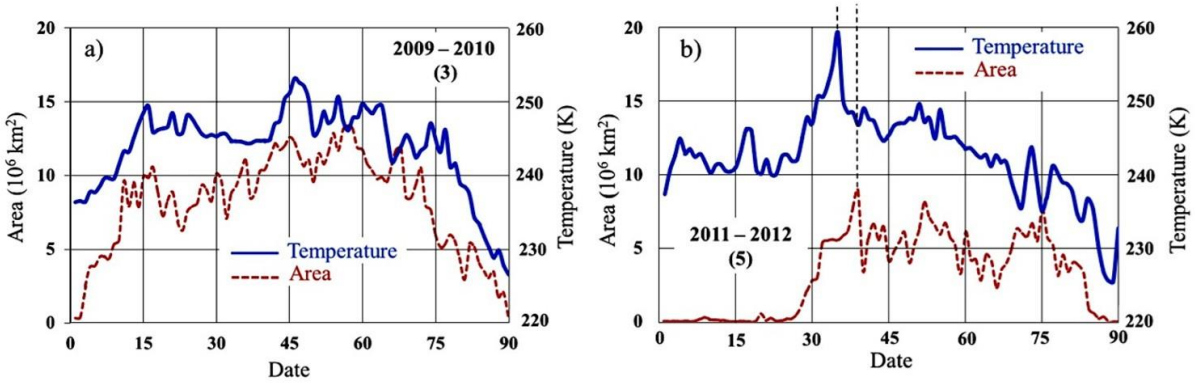


Рисунок 2. Сезонные изменения площади поля серебристых облаков южного полушария (красный цвет) и среднесуточных температур Южного Полюса (синий цвет) в сопоставлении для двух сезонов [14].

Последний пример убедительностью своих выводов позволяет надеяться получить новые важные выводы о связи метеорологических характеристик Арктики с развитием полей серебристых облаков над северным полушарием. Хотя, надо полагать, на этом пути могут возникнуть сложности, как из-за сложности развития метеорологических процессов в Арктике в летний период, так и из-за влияния рельефа этого региона и океанических течений.

Методика изучения влияния температур Арктики на формирование серебристых облаков

Как уже отмечено, сравнительно просто обстоит дело с данными о сезонных суточных площадях поля СО. Для этого в нашем распоряжении имелись графические и табличные данные для сезона 2019 года [16], которые легли в основу исследования. Сложнее решается вопрос с температурными

данными, которые мы рассчитывали найти на ресурсе rp5 в виде архивов [28]. Поскольку большая часть Арктики занята океаном, возникла необходимость определиться с источниками температурных данных – метеостанциями высоких широт, расположенными на возможно большем долготном диапазоне симметрично относительно Северного Полюса. К сожалению, далеко не по всем метеостанциям имеются архивы данных. В итоге поиска были выбраны 5 северных метеостанций, располагающихся в Арктической зоне выше 70 северной широты. В таблице 1 приведены координаты расположения этих метеорологических станций.

Таблица 1.

Координаты арктических метеостанций, имеющих архивы измерений температуры.

Название метеостанции	Широта	Долгота	Высота над уровнем моря, м
Маулд-Бэйе (Канада)	76° 13' с.ш.	119° 19' з.д.	12
Хенрик-Крэиер-Холм (Гренландия)	80° 39' с.ш.	13° 43' з.д.	10
о. Филиппа (Шпицберген)	80° 39' с.ш.	25° 00' в.д.	1
Конгсёйе (Норвегия)	78° 55' с.ш.	28° 54' в.д.	20
Хатанга (Россия)	71° 58' с.ш.	102° 28' в.д.	47

Обработка двух видов данных включала формирование таблиц, содержащих для выделенного интервала времени (май – август 2019 года) данных о ежесуточных площадях мезосферной облачности и среднесуточных температур для каждой из указанных метеостанций, Затем проводилось их статистическое сопоставление, то есть расчёт коэффициентов корреляции. Эти расчёты выполнялись с помощью программы Excel, Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Результаты расчёта коэффициентов корреляции между суточными значениями общей площади облачного поля и среднесуточными температурами для всех станций.

Название метеостанции	Коэффициент корреляции
Маулд-Бэйе (Канада)	0,51
Хенрик-Крэиер-Холм (Гренландия)	0,49
о. Филиппа (Шпицберген)	0,71
Конгсёйе (Норвегия)	0,65
Хатанга (Россия)	0,33
В среднем для всех станций	0,54

Обсуждение

Как мы видим, высокая корреляционная связь между среднесуточной приземной температурой и площадью поля серебристых облаков выявлена только для одной из метеостанций, при этом для остальных пунктов такая связь может характеризоваться как средне выраженная. Если учесть случайность выбора сезона, то этот результат уже достаточно интересен с точки зрения перспективы распространения статистического анализа на другие сезоны, для которых имеются требуемые базы данных. Кроме того, в перспективе возможно использование более тонких статистических методов исследования. Не исключается и перспектива использования в таких исследованиях не только температурных данных, но и других метеорологических или гидрологических параметров, влияющих либо на температурный режим мезосферы, либо на содержание водяных паров в этой части атмосферы.

Разумеется, температурный режим на рассматриваемых метеостанциях складывается в разных условиях. Авторы сознательно использовали данные как для станций, находящихся в зоне влияния тёплого океанического течения (архипелаг Шпицберген), так и для метеостанции, расположенной в глубине материка (Хатанга), станция, а также для станции находящейся в зоне влияния ледникового покрова Гренландии и островной станции канадского архипелага. В этой связи следует в дальнейшем желательно выявить температурный режим в области какой станции в наибольшей степени близок к среднему для Арктики.

Выводы

Несмотря на то, что результаты исследования следует рассматривать как предварительные, они довольно уверенно свидетельствуют о перспективности развития предложенного метода исследования тропосферно-мезосферных связей в северном полушарии. В самом деле, например, именно для Шпицбергена характерна высокая повторяемость летних циклонов, которые являются источниками ВГВ, охлаждающих мезосферу или локальные области в ней. В наименьшей степени такие процессы влияют на метеорологию севера Канады. Авторы полагают, что дальнейшие расширенные исследования в указанном направлении, включая развитие предложенного метода, позволят получить новые важные результаты о характере связей процессов, протекающих в тропосфере и мезосфере, отражающихся, в частности, на сезонной эволюции полей серебристых облаков.

Список литературы

1. Gadsden, M., Schroder, ¨ W., 1989. Noctilucent Clouds. Springer, New York.

2. Berger, U., Lübken, F.-J., 2015. Trends in mesospheric ice layers in the Northern Hemisphere during 1961–2013. J. Geophys. Res. Atmos. 120, 11,277–11,298.
https://doi.org/10.1002/2015JD023355.

3. García-Comas, M., López-Puertas, M., Funke, B., Jurado-Navarro, Á.A., Gardini, A., Stiller, G.P., von Clarmann, T., Höpfner, M., 2016. Measurements of global distributions of polar mesospheric clouds during 2005–2012 by MIPAS/Envisat. Atmos. Chem. Phys., 16, 6701–6719, https://doi.org/10.5194/acp-16-6701-2016.

4. Thurairajah, B., Cullens, C.Y., Bailey, S.M., 2021. Characteristics of a Mesospheric Front observed in Polar Mesospheric Cloud Fields. Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics, 218, 105627, https://doi.org/10.1016/j.jastp.2021.105627

5. Turco, R.P., Toon, O.B., Whitten, R.C., Keesee, R.G., Hollenbach, D., 1982. Noctilucent clouds: simulation studies of their genesis, properties and global influences. Planet. Space Sci. 30 (11), 1147–1181. Witt, G., 1962. Height, structure and displacements of noctilucent clouds. Tellus 14, 30

6. Olivero, J.J., Thomas, G.E., 1986. Climatology of polar mesospheric clouds. J. Atmos. Sci. 43 (12), 1263–1274.

7. Grishin, N.I., 1975. Studies of mesospheric clouds. In: Vasyl'ev, O.B. (Ed.), Proceedings of Meteorological Studies. Physics of the Mesosphere and Mesospheric Clouds. Nauka, Moscow, 23–32.

8. Hervig, M.E., Stevens, M.H., 2014. Interpreting the 35 year SBUV PMC record with SOFIE observations. J. Geophys. Res. Atmos. 119, 12,689–12,705. https://doi.org/ 10.1002/2014JD021923.

9. DeLand, M.T., Shettle, E.P., Thomas, G.E., Olivero, J.J., 2006. A quarter-century of satellite polar mesospheric cloud observations. J. Atmos. Sol. Terr. Phys. 68, 9–29.

10. Khromov, S.P., Petrosyants, M.A., 2006. Meteorology and Climatology: Textbook. Moscow University Publishing House: Science, Moscow.

11. Rapp, M., Lübken, F.-J., Müllemann, A., Thomas, G.E., Jensen, E.J., 2002. Small scale temperature variations in the vicinity of NLC: experimental and model results. J. Geophys. Res. Atmos. 104, 4392. https://doi.org/10.1029/2001JD001241.

12. Bailey, S.M., Merkel, A.W., Thomas, G.E., Carstens, J.N., 2005. Observations of polar mesospheric clouds by the student nitric oxide explorer. J. Geophys. Res. 110, D13203. https://doi.org/10.1029/2004JD005422.

13. Solodovnik, A. A., Leontyev, P. I., Dalin, P., 2020c. Studies of the influence of tropospheric factors on the formation of noctilucent clouds by a cartographic method. Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics, 200, 105224.

14. Solodovnik A., Leontiev P., Dalin P., Takenov B., Alyoshin D. Seasonal evolution and interseasonal changes in polar mesospheric clouds at high latitudes in the Southern Hemisphere //J. of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics. – 2021. – Vol.226. – Art.No 105787.

15. Kudabaeva, D.A., Solodovnik, A.A., 2015. Variation in the area of the global field of noctilucent clouds of the northern Hemisphere in 2007-2012 seasons. Geomagn. Aeron. 55 (2), 261–265. https://doi.org/10.1134/S0016793215020139.

16. Solodovnik, A., Baibusinova, A., Kudabaeva, D., 2020a. Dynamics of the development of the field of noctilucent clouds in the northern hemisphere in the period 2013-2020. Bulletin of KazNTU, 4 (140), 138-144.

17. Solodovnik, A.A., Baibusinova, A.K., 2020b. Features of the seasonal development of the fields of noctilucent clouds of the northern and southern hemispheres of the Earth. Eurasian Union of Scientists (EUS), 5 (74), 10-16.

18. Olivero, J.J., Thomas, G.E., 1986. Climatology of polar mesospheric clouds. J. Atmos. Sci. 43 (12), 1263–1274.

19. Kislov, A.V., Surkova, G.V., 2018. Climatology: Textbook for University Students. INFRAM, Moscow.

20. Khromov, S.P., Petrosyants, M.A., 2001. Meteorology and Climatology: Textbook. Moscow University Publishing House: Science, Moscow. Khromov, S.P., Petrosyants, M.A., 2006. Meteorology and Climatology: Textbook. Moscow University Publishing House: Science, Moscow.

21. Chandran, A., Rusch, D.W., Thomas, G.E., Palo, S.E., Baumgarten, G., Jensen, E.J., Merkel, A.W., 2012. Atmospheric gravity wave effects on polar mesospheric clouds: a comparison of numerical simulations from CARMA 2D with AIM observations. J. Geophys. Res. 117, D20104. https://doi.org/10.1029/2012JD017794.

22. Dalin, P., Pogoreltsev, A., Pertsev, N., Perminov, V., Shevchuk, N., Dubietis, A., Zalcik, M., Kulikov, S., Zadorozhny, A., Kudabayeva, D., Solodovnik, A., Salakhutdinov, G., and Grigoryeva, I., 2015. Evidence of the formation of noctilucent clouds due to propagation of an isolated gravity wave caused by a tropospheric occluded front. Geophys. Res. Lett. 42, 2037–2046, doi:10.1002/2014GL062776.

23. Dalin, P., Gavrilov, N., Pertsev, N., Perminov, V., Pogoreltsev, A., Shevchuk, N., Dubietis, A., Völger, P., Zalcik, M., Ling, A., Kulikov, S., Zadorozhny, A., Salakhutdinov, G., and Grigoryeva, I., 2016. A case study of long gravity wave crests in noctilucent clouds and their origin in the upper tropospheric jet stream, J.Geophys. Res. Atmos. 121, 23, doi:10.1002/2016JD025422.

24. Gao, H., Li, L., Bu, L., Zhang, Q., Tang, Y., Wang, Z., 2018. Effect of small-scale gravity waves on polar mesospheric clouds observed from CIPS/AIM. J. Geophys. Res. Space Physics, 123, 4026– 4045, https://doi.org/10.1029/2017JA024855.

25. Hart, V.P., Taylor, M.J., Doyle, T.E., Zhao, Y., Pautet, P.-D., Carruth, B.L., Rusch, D.W., Russell III, J.M., 2018. Investigating gravity waves in polar mesospheric clouds using tomographic reconstructions of AIM satellite imagery. J. Geophys. Res. Space Physics, 123, 955– 973, https://doi.org/10.1002/2017JA024481.

26. Shevchuk, N., Pertsev, N., Dalin, P., Perminov, V., 2020. Wave-induced variations in noctilucent cloud brightness: model and experimental studies. Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics, 203, 105257.

27. Aim mission overview // AIM. Exploring Clouds at the Edge of Space URL: http://aim.hamptonu.edu/mission/index.html

28. Архив погоды: https://rp5.kz/images/ru/logo.png

ECONOMY

PERSPECTIVES OF RISK MINIMIZATION IN SMALL BUSINESS OF GEORGIA

Vekua D.,
Doctor of Economics,
Associate Professor of
Georgian International University GIU, Georgia
Tsertsvadze A.
Doctor of Economics,
Professor of Georgian Technical University, Georgia

Abstract

Small business is developing dynamically in Georgia and faces many dangers of risk realization.

Liquidity risks of assets are relevant in small business, which can be defeated by implementing innovations and achieving rapid pace of technological development in this segment.

Small business of Georgia significantly depends on import. This situation should be changed through the growth of exported goods, in future.

It is important to gain the reputation of a reliable partner, for success of a small business, so minimizing reputational risks is the most important task of management.

The risk of competition is especially sensitive for small enterprises, because not only small enterprises, but also large market participants are often in competition with them.

Small business enterprises rarely apply for risk insurance in Georgia, which can be used to compensate losses.

It is necessary to create a clear vision of risk management, select and use the right risk managing strategy, for the stable development of small business.

Keywords: small business, risks, asset liquidity, inflation, risk minimization, import, insurance.

Small business is one of the most dynamically growing segment of the economy in Georgia. This is due to the fact that it does not require large human, material and financial resources for development, and is much more flexible and mobile compared to large businesses, and much more convenient and accessible for innovation and investment.

The European integration process faced small businesses in front of a new challenges in Georgia. These challenges are related to the problems of minimizing the risks of integration and globalization.

The involvement of small businesses of Georgia in the process of European integration creates new threats and at the same time strengthens probability of increasing the traditionally existing risks.

In recent years, small and medium-sized businesses have been developing dynamically in Georgia, and their share in economic development is increasing too. According to the data of the National Statistics Service of Georgia the share of small and medium-sized businesses in total turnover was 34.5% in 2022, while in 2015 it was only 18.1%. The main capital structure of small and medium-sized enterprises has changed, in the same period, if its share in the overall structure of the country's production potential was only 13.2% in 2015, in 2022 it was increased to 47.8%. This was caused by the fact that small business has become financially interesting for investments and the use of financial assets invested in this sphere is much more efficient.

Small and medium-sized businesses actively participate in solving the problem of unemployment in the country, if small and medium-sized businesses employed only 43.1% of the total employees in 2015, this figure was 60.1% in 2022.

Small businesses face many danger of risk realization in Georgia during their activity process, which belongs to the groups of speculative or pure risks due to their internal nature.

Liquidity risks of assets have become the "Achilles heel" of this activity in small businesses, due to the growing dynamics of inflation processes, which can be defeated by implementing innovations and achieving rapid pace of technological development in this segment of economy. Due to the geopolitical situation of Georgia, liquidity risks in small business are also significantly related to external factors, namely: the problem of territorial integrity, ongoing military conflicts in Georgia's neighboring countries, changes in the country's legislation, economic crises, unfair competition, inflation, currency devaluation, and others. Internal liquidity risks of small enterprises are mainly related to faulty management, wrong monetary credit policy and wrong business strategy and tactics in Georgia.

Traditionally, one of the most sensitive risks in small business enterprises is the increase of cost of resources, due to the scarcity of financial resources. The magnitude and frequency of these risks are determined by the increase of prices on natural, energy and human resources, in domestic and foreign markets.

Small businesses significantly depend on imports and the cost of imported materials and semi-finished products in Georgia, like the whole country. From January to November of 2023 turnover of foreign trade with goods (without undeclared trade) amounted 19,612.8 million US dollars in Georgia, in which export

amounted 5,584.3 million US dollars, and import to 14,028.5 million US dollars. Negative trade balance of Georgia from January to November of 2023 amounted 8,444.2 million US dollars, which is 43.1 percent of foreign trade turnover.

We think that in future this undesirable situation should be changed due to growth of exported goods, like in small businesses, also in whole country, following the economic development of Georgia.

The danger of realization of technological risks is also high, in small businesses, since there are many difficulties associated with the introduction of innovations and the technological perfection. Nowadays, significant investments are being made with the help of startups and various governmental and non-governmental programs, in this segment of economy in Georgia.

The European Union supports the development of small and medium-sized businesses in Georgia. Through the EU4Business program, up to 50 different projects were operating in the country at different times, which total budget exceeded 320 million euros. The European Union is the largest donor and supporter of private sector development in Georgia. These efforts have already brought significant results – in 2019, more than 36,000 small and medium-sized businesses were supported in Georgia, as a result 30,000 new jobs and up to 400 million euros of additional income was created.

It is important to gain the reputation of a reliable partner, for success of a small business, so minimizing reputational risks is the most important task of management.

The risk of competition is especially sensitive for small enterprises, because of not only small enterprises, but also large market participants are often in competition with them.

First of all, small businesses should minimize such financial risks which are related to the growth of costs, violation of contractual conditions, taking immature and unsubstantiated financial obligations, providing low-quality products and services to customers, reputational damage, and etc. due to limited financial opportunities. This is possible only when the strategy and tactics of risk management in small business are consistent with the business environment and the changes that are related to the development of this enterprise.

In order to neutralize financial risks in small enterprise, it is necessary to develop measures that completely exclude high-risk financial transactions with suppliers and customers who systematically violate contractual obligations and other agreements. Also, those small enterprises who want to have a modern level of financial management should create risk concentration limits, which should include those financial operations that belong to the critical level of risks. That is often impossible in small enterprises, but if it is possible, an effective mechanism for minimizing risks will be their diversification, which implies a rational redistribution of expected risks.

Unfortunately, in order to save financial resources, small business enterprises rarely use risk insurance in Georgia. However, insurance is an effective risk managing mechanism, which provides material compensation of losses. Small entrepreneur will protect his property, health of his employees by insurance, also will be protected from the costs caused by damaging other people's property and health due to his fault.

In order to maintain a stable development, it is necessary to create a clear vision of risk management in a small business enterprise. The formation of such visions is complicated by the multitude of operational problems in these enterprises, and it is impossible to create a risk management service or hire a qualified risk manager due to the lack of financial resources.

According to the law of Georgia "about competition", the competition agency must identify the facts of restriction of competition and unfair competition and protect small and medium-sized enterprises from the dictates of big business, by detecting "cartel" agreements against small and medium-sized businesses, limiting them and protecting the interests of consumers. This institution should become one of the important institutions for strengthening antimonopoly activities in the country, in future.

The development of small and medium-sized businesses is significantly prevented in the modern world by the danger of merging and absorbing small business objects by large businesses, which is motivated by the desire of corporations to grow, accumulate capital and reorganize. In such a case, the shareholders mainly focus on the growth of the shareholder's capital and using the mechanisms favorable to them, they try to carry out a specific action of merger or absorption in order to increase their own assets and opportunities on the markets.

The strategy of risk management in small business and the effectiveness of this strategy should be evaluated from three main positions, which are: the impact of shareholders' investment portfolios on common risks, the sensitivity to risks of the business environment, and the condition of liquidity of assets in case of realization of existing risks.

Innovative entrepreneurs do not run away from difficulties in Georgia and, they do not lose their professional interest in developing their business due to the difficulties created in business. As for the encouragement and financing of innovative activities by the government, we think that it is necessary to increase the volume of financing startup programs, increase the targeting and more support and promotion of innovative ideas by the government.

The European experience and practice of attracting venture investments in small and medium-sized businesses is still less used in Georgia, but venture capital is the resource that should give a push to the production of innovative products in this field and the integration of this business segment with the EU markets.

There is opinion in business circles in Georgia that in order to minimize risks in small business, it is necessary to create a special program. Purpose of this program will be the prevention of risks in small business. We believe that the existence of such a program will cause over-administration the activities of small businesses and restrict their freedom. Small enterprises

should be able to maintain a balance in risk management, naturally maintain the ability to be creative, overcome the difficulties and contradictions associated with risk management in small enterprises by their own efforts.

At the same time, we think that it is necessary that business associations systematically conduct seminars and trainings for small businesses on issues related to risk management, because the knowledge of risk management is an advantage that will definitely be manifested in the possibility of minimizing risks.

References

1. Schwab K., Zahidi S. "10 Things You and Your Government Should Know about Competitiveness in the Fourth Industrial Revolution", 2018;

2. Pickett T. "Economic inequality - the main problem of the XXI century", 2018;

3. Vekua D. "Some current issues of economic policy in the conditions of the COVID 19 pandemic", The international scientific conference dedicated to the 100th anniversary of the founding of I. Javakhishvili Tbilisi State University and the Faculty of Business, "COVID 19 and the Economy", 2022;

4. Vekua D. "Difficulties of establishing justice in the economy of Georgia and ways to overcome them", "Collection of Scientific Works of G. Tavartkiladze Tbilisi Educational University", 2020;

5. Tsertsvadze A., Khantadze G., Vekua D. "Insurance Case", Tbilisi 2016;

6. Business sector in Georgia, National Statistical Service of Georgia, statistical publication, Tbilisi, 2023;

7. Foreign trade in goods in Georgia, National Statistical Service of Georgia, statistical publication, Tbilisi, 2023;

8. https://www.eu4georgia.eu/ka/eu4business;

9. https://www.geostat.ge;

MATERIALS SCIENCE AND MECHANICS OF MACHINES

ПЛОСКАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ ВНЕШНОСТИ КРУГОВОГО СЕГМЕНТА

Арутунян Л.А.
канд. физ. мат. наук, доцент, институт Механики НАН Армения, Армения, Ереван
Алексанян Р.К.
доктор физ. мат. наук, профессор ЕГИУАС, Армения, Ереван
Седракян А.М
канд. физ. мат. наук, доцент факультет прикладной математики и физики ГИУА, Армения, Ереван

FLAT PROBLEM FOR OUTSIDE A CIRCULAR SEGMENT

Harutunyan L.,
Institute of Mechanics of Armenia, PhD. (physical and mathematical Sciences), associate professor, Armenia, Yerevan
Alexanyan R.,
Doctor of Sciences (Mechanics) Yerevan State University of Architecture and Construction associate, professor, Armenia, Yerevan
Sedrakyan A.
PhD. (physical and mathematical Sciences), associate professor, Armenia, Yerevan

Аннотация

Рассматривается плоская задача внешности кругового сегмента при смешанных граничных условиях. На границе кругового части сегмента заданы нормальные и касательные напряжения, а другой части сегмента заданы нормальные и касательные перемещения. При помощи функции напряженный и интегралов Фурье в несколько видоизменной системе биполярных координат. Задачи решаются замкнуто. В частности, существенно установить, степень концентрации напряжений в неограниченной плоскости, ослабленной отверстием сегментного типа. А так же рассмотрены частные случаи.

Abstract

A plane problem of circular segment with mixed boundary condition is considered. On the border of the circular segment normal and shear stresses given, and normal stress and shear displacement of the boundary are given on theother part. With the stress function and Fourier integrals in the bipolar system of coordinates the problem solved is closed. A particular case is considered.

Ключевые слова: Плоскость, сегмент, биполярные координаты, функция напряжений, преобразование Фурье.

Keywords: Plane, segment, bipolar coordinates, stress function, Fourier transform plane.

Введение. Значительный интерес представляют задачи с равновесии неограниченного тела содержащего отверстие. В частности установить концентрации напряжений в неограниченной плоскости, ослабленной отверстием. Решение задач неограниченной плоскости, ослабленной отверстием стало предметом исследования многих авторов из которых отметим [2-6,8,10-14]. В настоящей работе рассматривается плоская задача внешности кругового сегмента при смешанных граничный условиях.

Метод исследования. Внешние задачи для внешней области кругового сегмента удобно решать в несколько видоизменной системе биполярных видоизменной системе биполярных координат. Связь прямоугольных биполярных координат даются формулами [1,7-9]:

$$qx = \sin\beta,\ qy = sh\alpha,\ aq = ch\alpha - \cos\beta, \quad (1)$$

где a размерной параметр. Координат a изменяется от $-\infty$ до $+\infty$. Координат β меняется от $-\pi$ до $+\pi$.

Задача решается при помощи функций напряжений $\phi(\alpha,\beta)$, который удовлетворяет бигармоническому уравнению:

$$\left[\frac{\partial^4}{\partial\alpha^4}+2\frac{\partial^4}{\partial\alpha^2\partial\beta^2}+\frac{\partial^4}{\partial\beta^4}-2\frac{\partial^2}{\partial\alpha^2}+2\frac{\partial^2}{\partial\beta^2}+1\right]\left[q\phi(\alpha,\beta)\right]=0 \quad (2)$$

Напряжения $\sigma_\alpha(\alpha,\beta)$, $\sigma_\beta(\alpha,\beta)$, $\tau_{\alpha\beta}(\alpha,\beta)$, и перемещения $u(\alpha,\beta), v(\alpha,\beta)$ в биполярных координатах через функции напряжений $q\phi(\alpha,\beta)$ задаются формулами[1,11,12,15]:

$$\alpha\sigma_\alpha(\alpha,\beta)=\left[(ch\alpha-\cos\beta)\frac{\partial^2}{\partial\beta^2}-sh\alpha\frac{\partial}{\partial\alpha}-\sin\beta\frac{\partial}{\partial\beta}+ch\alpha\right]\left[q\phi(\alpha,\beta)\right]$$

$$\alpha\sigma_\beta(\alpha,\beta)=\left[(ch\alpha-\cos\beta)\frac{\partial^2}{\partial\alpha^2}-sh\alpha\frac{\partial}{\partial\alpha}-\sin\beta\frac{\partial}{\partial\beta}+\cos\beta\right]\left[q\phi(\alpha,\beta)\right]$$

$$\alpha\tau_{\alpha,\beta}(\alpha,\beta)=-(ch\alpha-\cos\beta)\frac{\partial^2}{\partial\alpha\partial\beta}\left[q\phi(\alpha,\beta)\right] \quad (3)$$

$$u_{\alpha\beta}(\alpha,\beta)=\frac{1-2\nu}{2\mu}\left[\frac{\partial(q\phi)}{\partial\alpha}-\frac{sh\alpha}{ch\alpha-\cos\beta}(q\phi)\right]-\frac{1}{2\mu}\left[\frac{\partial(q\psi)}{\partial\beta}-\frac{\sin\beta}{ch\alpha-\cos\beta}(q\psi)\right]$$

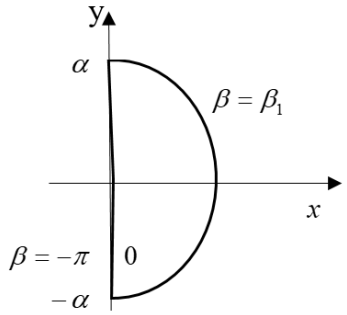
$$v_{\alpha\beta}(\alpha,\beta)=\frac{1-2\nu}{2\mu}\left[\frac{\partial(q\phi)}{\partial\beta}-\frac{\sin\beta}{ch\alpha-\cos\beta}(q\phi)\right]+\frac{1}{2\mu}\left[\frac{\partial(q\psi)}{\partial\alpha}-\frac{sh\alpha}{ch\alpha-\cos\beta}(q\psi)\right]$$

Где μ и ν упругие характеристики (μ -модуль сдвига, ν -коэффициент Пуассона), а связь между $q\psi(\alpha,\beta)$ и $q\phi(\alpha,\beta)$ дается формулой:

$$\frac{\partial^2\left[q\psi(\alpha,\beta)\right]}{\partial\alpha\partial\beta}=(1-\nu)\left[\frac{\partial^2}{\partial\alpha^2}-\frac{\partial^2}{\partial\beta^2}-1\right]\left[q\phi(\alpha,\beta)\right] \quad (4)$$

Постановка задачи:

Пусть на границе кругового сегмента задано следующие граничные условия на круговой части сегмента заданы нормальные и касательные напряжения а на другом берегу заданы нормальные напряжения и касательные перемещения, которые равносильны следующим условиям для функции напряжений (фиг.1)



Фиг. 1

$$q\phi(\alpha,\beta)\Big|_{\beta=\beta_1}=\sigma_1(\alpha), \qquad \frac{\partial\left[q\phi(\alpha,\beta)\right]}{\partial\beta}\Big|_{\beta=\beta_1}=\tau_1(\alpha) \quad (5)$$

$$q\phi(\alpha,\beta)\Big|_{\beta=-\pi}=\sigma_0(\alpha), \qquad u(\alpha,\beta)\Big|_{\beta=-\pi}=u_0(\alpha)$$

Предполагается что $\sigma_1(\alpha), \tau_1(\alpha), \sigma_0(\alpha)$ и $u_0(\alpha)$ удовлетворяют условиям разложения в интеграл Фурье такого вида.

Удобно представить бигармоническую функцию $\phi(\alpha,\beta)$ интегралом Фурье такого вида

$$q\phi(\alpha,\beta)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{+\infty}f(t,\beta)\exp(-it\alpha)dt \tag{6}$$

где

$$\begin{aligned}f(t,\beta)&=A(t)cht(\beta_1-\beta)\cos\beta+B(t)cht(\pi+\beta)\cos(\beta_1-\beta)+\\&+c(t)sht(\beta_1-\beta)\sin\beta+D(t)sht(\pi+\beta)\sin(\beta_1-\beta)\end{aligned} \tag{7}$$

Подставляя (6) в (5) учтивая (3,4,7) получаем следующие значения для неизвестных величин $A(t)$, $B(t)$, $C(t)$ и $D(t)$ интегрирования:

$$\begin{aligned}A(t)\Delta_1(t)&=-2\bar{\sigma}_0(t)cht(\pi+\beta_1)-2\bar{\sigma}_1(t)\cos\beta_1\\B(t)\Delta_1(t)&=2\bar{\sigma}_1(t)cht(\pi+\beta_1)+2\bar{\sigma}_0(t)\cos\beta_1\\C(t)\Delta_2(t)&=-2\bar{u}_0(t)sht(\pi+\beta_1)+2\bar{\tau}_1(t)\cos\beta_1+[tsh2t(\pi+\beta_1)+\sin 2\beta_1]A(t)\\D(t)\Delta_2(t)&=2t\bar{u}_0(t)\sin\beta_1-2\bar{\tau}_1(t)cht(\pi+\beta_1)-\\&-2(t^2+1)cht(\pi+\beta_1)\sin\beta_1A(t)+t\Delta_2(t)B(t)\end{aligned} \tag{8}$$

где

$$\Delta_1(t)=ch2t(\pi+\beta_1)-\cos 2\beta_1,\Delta_2(t)=sh2t(\pi+\beta_1)-t\sin\beta_1$$

$$\bar{\sigma}_1(t)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{\infty}\sigma_1(\alpha)\exp(it\alpha)d\alpha,\ \bar{\tau}_1(t)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{\infty}\tau_1(\alpha)\exp(it\alpha)d\alpha$$

$$\bar{\sigma}_0(t)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{\infty}\sigma_0(\alpha)\exp(it\alpha)d\alpha \tag{9}$$

$$\hat{u}_0(t)=-\frac{1-2\nu}{2(1-\nu)}t\bar{\sigma}_0(t)+\frac{i}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{\infty}[(1-2\nu)]th\frac{\alpha}{2}\sigma_0(\alpha)+2\mu u_0(\alpha)]\exp(it\alpha)d\alpha$$

Частные случай:

В качестве примера рассмотрим круговой сегмент подвергающийся по участком боковой поверхности $|\alpha|<\alpha_0$ равномерному нормальному обжатию интенсивности, q касательные напряжения отсутствуют, а на другой берегу кругового сегмента касательные перемещения равны нулю.

$$\sigma_\beta(\alpha,\beta)\Big|_{\beta=\beta_1}=\begin{cases}q, & |\alpha|<\alpha_0\\0, & |\alpha|>\alpha_0\end{cases}\quad\tau_{\alpha,\beta}(\alpha,\beta)\Big|_{\beta=\beta_1}=0 \tag{10}$$

Необходимо составить граничные значения по заданным контурным значениям $\sigma_1(\alpha)$, $\tau_1(\alpha)$, $\sigma_0(\alpha)$ и $u_0(\alpha)$. После некоторых вкладок находим:

$$\sigma_1(\alpha)=\begin{cases}qa\dfrac{e^{-\alpha_0}ch\alpha-1}{ch\alpha_0-\cos\beta_1}+q(y_0\cos\beta_1+x_0\sin\beta_1), & |\alpha|<\alpha_0\\-qy_0\exp(-\alpha)+q(y_0\cos\beta_1+x_0\sin\beta_1), & |\alpha|>\alpha_0\end{cases} \tag{11}$$

$$\tau_1(\alpha)=-q(y_0\sin\beta_1-x_0\cos\beta_1),\quad\sigma_0(\alpha)=qy_0,\ u_0(\alpha)=0$$

где

$$x_0=\frac{a\sin\beta_1}{ch\alpha_0-\cos\beta_1};\ \ y_0=\frac{ash\alpha_0}{ch\alpha_0-\cos\beta_1} \tag{12}$$

В связи с тем, что постоянная величина не может быть разложена в интеграл Фурье по координате α представим искомые функции напряжений $\phi(\alpha,\beta)$ в виде суммы двух бигармонических функции $\phi_1(\alpha,\beta)$ и $\phi_2(\alpha,\beta)$

$$\phi(\alpha,\beta)=\phi_1(\alpha,\beta)+\phi_2(\alpha,\beta) \tag{13}$$

Бигармонических функцию $\phi_1(\alpha,\beta)$ можно представит в следующем виде:

$$g\,\phi_1(\alpha,\beta)=q(y_0\cos\beta+x_0\sin\beta) \tag{14}$$

Неизбежную функцию $\phi_2(\alpha,\beta)$ представим в виде интеграла (6). После удовлетворения граничным условиям (11) для значений неизвестных интегрирования, получаем:

$$A(t)\Delta_1(t) = -2\bar{\sigma}(t)\cos\beta_1, \quad B(t)\Delta_1(t) = 2\bar{\sigma}(t)cht(\pi+\beta_1)$$
$$C(t)\Delta_1(t)\Delta_2(t) = -2\bar{u}(t)\Delta_1(t)sht(\pi+\beta_1) - 2\bar{\sigma}(t)\cos\beta_1[tsh2t(\pi+\beta_1) + 2\sin\beta_1] \quad (15)$$
$$D(t)\Delta_1(t)\Delta_2(t) = 2t\bar{u}(t)\Delta_1(t)\sin\beta_1 + 2\bar{\sigma}(t)cht(\pi+\beta_1)[tsh2t(\pi+\beta_1) + 2\sin\beta_1]$$

где

$$\bar{\sigma}(t) = -\frac{2qa\sin t\alpha_0}{t(t^2+1)(ch\alpha_0 - \cos\beta_1)\sqrt{2\pi}}; \quad \bar{U}(t) = -\frac{\pi q y_0}{\sqrt{2\pi}}\frac{1-2\nu}{1-\nu}\frac{1}{sht\pi} \quad (16)$$

В случае, если в точке $\alpha = 0,\ \beta = \beta_1$ приложена сосредоточенная сила P, то предельным переходом получаем:

$$\bar{\sigma}(t) = -\frac{P}{(t^2+1)\sqrt{2\pi}}; \quad \bar{U}(t) = -\frac{\pi P}{2\sqrt{2\pi}}\frac{1-2\nu}{1-\nu}\frac{1}{sht\pi} \quad (17)$$

Вычислим значения касательных напряжений в частном случае при $\beta_1 = u,\ \beta_1 = \pi$. Для сосредоточенной сил P приложена на берегах сегмента $\beta = -\pi$, получим:

$$\tau_{\alpha,\beta}(\alpha, -\pi)\Big|_{\beta_1 = 0} = \frac{P}{4a}\frac{1-2\nu}{1-\nu}\frac{y}{\sqrt{a^2-y^2}};$$
$$\tau_{\alpha,\beta}(\alpha, -\pi)\Big|_{\beta_1 = \pi} = \frac{\sqrt{2}P}{8a}\frac{1-2\nu}{1-\nu}\frac{(a+\sqrt{a^2-y^2})(\sqrt{a+y}-\sqrt{a-y})}{\sqrt[4]{(a^2-y^2)^3}} \quad (18)$$

Заключение:

Рассматривается плоская задача для равновесии неограниченного тела, содержащего отверстие в виде сегмента при смешанных граничных условиях. При помощи функции напряжении и интегралов Фурье в видоизменной системе биполярной координат задача решается замкнуто. Как видно из (18), в точках $y = \pm a$ касательные напряжения имеют особенность при $\beta_1 = 0$ в порядке 1/2, при $\beta_1 = \pi$ в порядке 3/4.

Список литературы

1. Уфлянд Я.С. Интегральные преобразования в задачах теории упругости. Ленинград: Наука, 1968, 401е.

2. Попов Г. Я. Концентрация упругих напряжений возле штампов, разрезов, тонких включений и подключений. М.: Наука, 1982, 344с.

3. Черепанов Г. П. Механика разрушений композиционных материалов. М.: Наука, 1983, 296 с.

4. Савин Г.Н. Концентрация напряжения около отверстий. ГТТА, М. 1951г.

5. Еганян В.В. Общее решение задачи теории упругости для бесконечной плоскости луночным отверстием, вдоль которого действуют заданные усилия. Изв. АН Арм. ССР. Физ.мат.наук, 17, N4,35,1964.

6. Арутюнян Л.А. Плоская задача для внешности кругового сегмента полуплоскости с сегментом полуплоскости с сегментной выемкой при смешанных граничных условиях. Междунар. научно-техн. конф. Армении 2015, ст.62-65.

7. Уфлянд Я.С. Биполярные координаты в теории упругости. М., ГТТИ. 1950.

8. Еганян В.В., К плоскость задаче теории упругости для круговой «луночки». Сб.науч. трудов ЕрПИ, 1959, N20, машиностроение, вип.4.

9. Арутунян А.А. Плоская задача теории упругости для составной области, образованной из двух луночек. Изв. АХ Арм ССР, "механика", 1976, т.XXIX, N1, ст.51-66.

10. Уфлянд Я.С. Смешанная задача для упругого слоя. ДАН СССР, 123, номер 6, 991, 1958.

11. Нейбер Г., Концентрация напряжений. М.-Л., 1947.

12. Градштейн И.С. и Рыжик И. М., Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений. Физматгизд, М., 1962

13. Снеддон И. преобразования Фурье. Ил. М., 1955

14. Уфлянд Я.С. Смешанная задача для упругого слоя. ДАН СССР, 123, номер 6, 991, 1958

MEASURING SYSTEMS

ANALYSIS OF COMPLIANCE BY FOOD ENTERPRISES WITH REGULATIVE REQUIREMENTS FOR PACKAGED GOODS

Yegorova Z.,
Associate Professor, Doctor of Philosophy
Belarusian State Technological University
Avlasenko A.
student of the Faculty of Technology of Organic Substances
Belarusian State Technological University

Abstract

The article presents the results of measuring the contents of consumer packages of two types of food products: carrot puree for baby food from three different brands and white crystalline sugar from two manufacturers. The studied samples of food products were randomly selected from retail outlets in Minsk (Belarus). The measurement results showed that the actual weight of the selected samples exceeded the nominal weight established for the packaging units of these products, but did not exceed the permissible upper limit. It was also found that no more than 10% of samples of carrot puree for baby food of two brands had a net weight lower than the nominal one, but after carrying out the appropriate calculations they were not classified as defective units. Based on the analysis of the results obtained, it was concluded that national legislation in the field of packaged goods was observed.

Keywords: packaged goods, measurement, net weight, minimum permissible weight, defective unit.

Introduction. In recent decades, the level of sales of packaged goods has increased significantly due to the significant simplification of their transportation and sale compared to products, the quantity of which must be determined in the presence of the buyer. Currently, about 95% of goods in stores are packaged foods. These include a wide variety of goods, for example, food products, drinks, perfumes and cosmetics, household chemicals, paints, fertilizers, etc. The purchase and sale of goods is based on consumer trust in the quality and safety of products. An important parameter for the consumer in relation to packaged goods is their quantity. When purchasing packaged goods, the buyer cannot monitor the packaging process and control the measurement process. In relation to packaged goods, we are talking about measurements of mass, volume, density, length, area, number of pieces. At the same time, product compliance with legal requirements directly depends on the measurement results and providing conditions for achieving public confidence in their results [1, 2].

Since manufacturers, importers and sellers of most products are responsible for the measurement processes, buyers who typically do not have adequate information about the processes for obtaining and interpreting measurement results are potentially at a disadvantage. Consequently, conditions are created for the occurrence of actions that mislead consumers and the protection of their rights is not ensured. In this regard, it is of interest to conduct research aimed at ensuring compliance by domestic food enterprises with domestic regulatory requirements for packaged goods.

It is obvious that any product goes through a number of development stages from creation to disposal, the sequence of which is called the product life cycle. One of the most important stages of this cycle is the packaging stage, which allows you to maintain the quality and properties of the product throughout its shelf life and storage. Packaging refers to the operations performed to house, protect, move, deliver, store, transport and display goods (raw materials and finished products) by the manufacturer, user or consumer. The result of the packaging process is packaged goods, i. e. consumer goods in packages of any kind that are packaged, packaged and sealed in the absence of the buyer in such a way that the contents of the package cannot be changed without opening or damaging it, and the weight, volume, length, area or other quantities indicating the quantity of goods contained in the package, are indicated on the packaging [3, 4].

The choice of packaging method is influenced by a number of factors, the main of which are the type of product being packaged and its properties; material, shape and design of packaging; Packaging equipment. There are several types of food packaging, such as aseptic, vacuum, hermetic packaging; packaging in heat-shrinkable wrapping material (shrink film) and in a modified gas environment [4].

In recent years, aseptic packaging of food products has received great development in the field of packaging products, providing for separate sterilization of products and packaging, packaging of processed products in aseptic packaging and sealing under sterile conditions. This prevents rapid deterioration of the product and ensures a long shelf life without the use of preservatives. This type of packaging is widely used for liquid food products (dairy, juice products, pastes, etc.). To eliminate the harmful effects of oxygen during the storage of many food products, which leads to undesirable chemical and microbiological changes, various techniques are used, the most accessible of which is vacuum packaging. Vacuum packaging is carried out at sub-atmospheric pressure, removing air from the package, after which it is sealed. Hermetic packaging is a process of packaging products, the purpose of which is to prevent contact of the product with air and water in order to avoid its spoilage or changes in properties. When

packaging in shrink film, the product is wrapped in material and the packaging is formed by welding the seams and then shrinking, i.e. under the influence of temperature, the film contracts and tightly fits the product wrapped in it. For packaging fresh vegetables and fruits, culinary, bakery and confectionery products, packaging with a modified composition of the gas environment is used. Packaging in a modified gas environment allows you to extend the shelf life and storage of perishable food products by creating a gas environment inside the package that is optimal for each type of product [2–4].

Thus, packaging is the final stage of the technological process of manufacturing any type of product and is usually carried out directly at the enterprise. Packaging in consumer packaging generally consists of the following steps:

– supply and preparation of packaging and packaging materials;

– supplying the product and filling the packaging with it;

– capping;

– design of packaging units;

– quality control of packaged goods.

Each of the above stages consists of several sequential operations that are performed on technological equipment containing corresponding actuators and mechanisms. At the end of the packaging process, a quality check of packaged products is carried out, which may consist of various procedures depending on the product, type of packaging and packaging method, for example, monitoring the integrity of the packaging; checking the markings; determination of filling level; counting the number of product units in a package; weighing.

Obviously, it is important for the consumer to receive a certain amount of high-quality and safe products. If the quantity of products in the package is less than the established quantity, this will naturally cause dissatisfaction with the consumer, because he receives less than he paid for and intended to receive. Therefore, controlling the quantity of packaged goods is an important stage of the packaging process and is necessary to identify discrepancies between the actual quantity and the nominal quantity, i.e. indicated on the packaging. Control is carried out by legal entities and individual entrepreneurs manufacturing, importing, selling packaged goods or packaging goods, as well as state supervisory authorities (state metrological control). To ensure that the packaging process is carried out accurately and the consumer receives the quantity of packaged goods indicated on the packaging, relevant legislative and regulatory documents are in force, the main purpose of which is to ensure the protection of the interests and rights of consumers.

Thus, in the European Union, to simplify the free movement of packaged goods, general rules have been adopted, published in the relevant Directives (Directive 75/106/EEC of January 20, 1976 “On the approximation of the legislation of the EU Member States regarding the packaging of certain liquids in accordance with their volume in packages of any kind”; Directive 76/211/EEC of January 20, 1976 “On the approximation of the legislation of the Member States with regard to the packaging of certain products according to their weight or volume in packages of any kind”; Directive 80/232/EEC of January 15, 1980 “On the approximation of the legislation of the EU Member States in terms of establishing preferred values for the nominal quantity of goods and the nominal capacity of containers used for packaging certain types of goods in packages of any type”).

Despite the fact that the EU is the “pioneer” in establishing uniform requirements for packaged goods, at the present stage, the International Organization of Legal Metrology (OILM) is primarily concerned with issues of legal and technical regulation in the field of standardization of requirements for the quantity of packaged goods. This organization has developed the following recommendations regarding packaged products: OIML recommendations OIML R 79:2015 “Requirements for labeling of packaged goods”; OIML recommendations OIML R 87:2016 “Quantity of packaged goods”; OIML G 21:2017 “Guidelines for the determination of requirements for a certification system for packaged goods”. In accordance with the OIML Convention, national regulations establishing metrological requirements and control provisions regarding the quantity of packaged products should, to the maximum extent possible, be based on international OIML recommendations [5]. In Belarus, there are terminological standards (GOST 16299-2022 [6], GOST 17527-2020 [7],

GOST 32180-2022 [8]) and standards establishing requirements for the quantity of packaged goods (STB 8019-2002 [9]) and for monitoring the quantity of goods (STB 8020-2002 [10], which is harmonized with the OIML Recommendations and EU Directives, and STB 8035-2012 [11]).

Aim. Thus, the purpose of our study was to analyze the compliance of food enterprises with regulatory requirements for packaged goods.

Materials and methods. To achieve this goal, we selected food products packaged in different consumer packages (Table 1).

Table 1

Brief description of the research objects

Name of product*	Type of packaging	Nominal weight, kg	Number of samples
1	2	3	4
Carrot puree for baby food for young children, homogenized, sterilized "Bellakt"	Glass jar PT 100	0,100	15
Carrot puree for baby food for young children, homogenized, sterilized "Toptyzhka"	Glass jar PT 190	0,190	15
Carrot puree for baby food for young children, homogenized, sterilized "Fidget"	Glass jar PT 100	0,095	10
White crystalline beet sugar (manufacturer 1)	Paper bag	1,000	15
White crystalline beet sugar (manufacturer 2)	Paper bag	1,000	13

Note. * Study objects within the same group differ in date of manufacture and production shift.

Determination of the mass of packaged goods by weighing the product was carried out in accordance with [11] (Figure 1), observing the following environmental conditions: temperature - (20±1) ºC; relative humidity – (55±1) %.

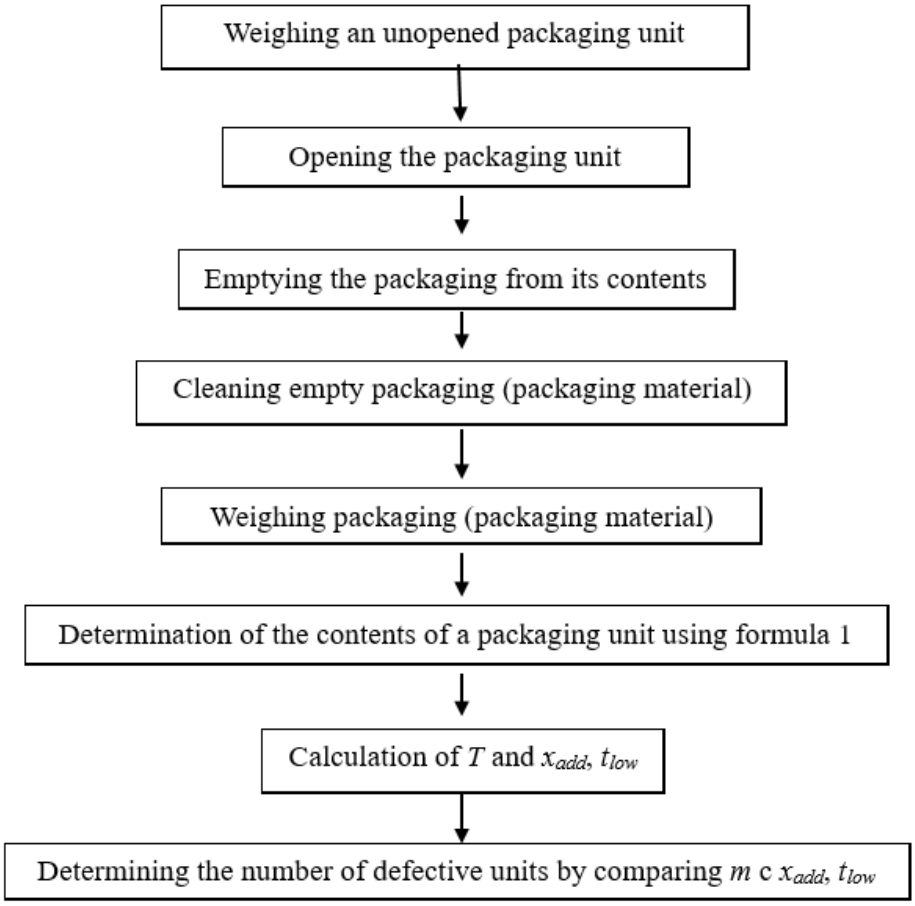


Figure 1 – Schematic representation of the procedure for determining the mass of a packaging unit

The following calculation formulas were used in the work:

– the average (arithmetic mean) value of the package mass $\bar{m}_{pack}$ was calculated using the formula:

$$\bar{m}_{pack} = \frac{\sum_{i=1}^{n} m_{pack,i}}{5}, \quad (1)$$

where $m_{pack,i}$ is the value of the mass of the *i-th* package, g (kg).

– the contents of each packaging unit (weight of packaged goods) m_i were calculated using the formula:

$$m_i = m_{gross,i} - \bar{m}_{pack} \quad (2)$$

where $m_{gross,i}$ is the weight value of the *i-th* unopened packaging unit (gross weight), g (kg);

$\bar{m}_{pack}$ is the average value of package mass determined by (1), g (kg).

– the minimum permissible value of the contents of the packaging unit x_{add} and the value of the lower control limit of the negative deviation of the contents t_{low} are calculated using the formulas:

$$x_{add} = K_{nom} - T, \quad (3)$$

$$t_{low} = K_{nom} - 2T, \quad (4)$$

where K_{nom} is the nominal weight of packaged goods, g (kg);

T – limit of permissible negative deviations of the contents of a packaging unit from the nominal weight in accordance with Technical Specification for specific type of product and [9].

If the actual value of the quantity of a packaged product is less than the minimum permissible value of the contents of the packaging unit x_{add}, then such a product is considered defective. If the contents of the packaging unit are less than the lower control limit of the negative content deviation t_{low}, then the entire batch of packaged goods is rejected.

To weigh the objects of study and obtain the gross mass value, we used commercial scales MK-6.2-A21; the permissible error limit of these scales during operation is:

– in the weighing range from 0.02 to 0.5 kg (inclusive) – ±1.0 g;

– in the weighing range from 0.5 to 2.0 kg (inclusive) – ±2.0 g.

To weigh packaging (glass jars and paper bags) and some puree samples, a Radwag PS 1200/C/2N laboratory scale was used, the permissible error limit of which is ±50.0 mg when weighing up to 500 g.

Results and discussion. Calculations of the net mass of the research objects are presented in Figures 2–6.

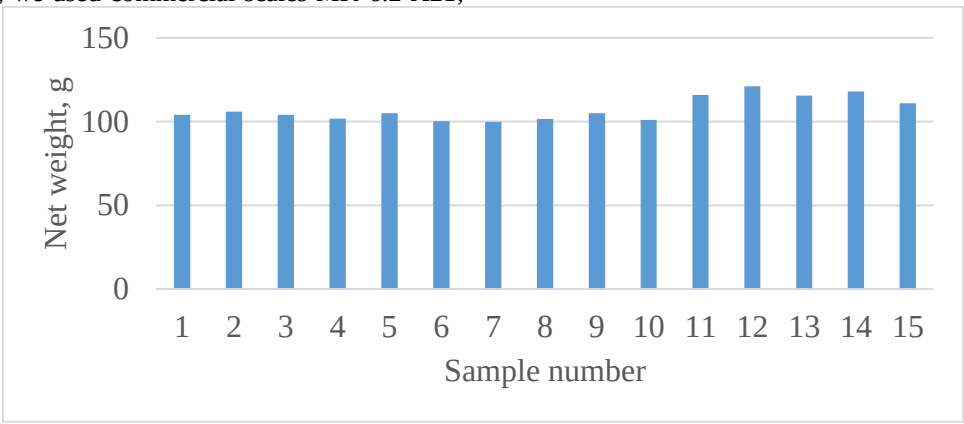


Figure 2 – Net mass values of 15 samples of carrot puree for baby food "Bellakt" (packaging – glass jar PT 100), manufactured between November 2022 and October 2023 (nominal mass – 100 g)

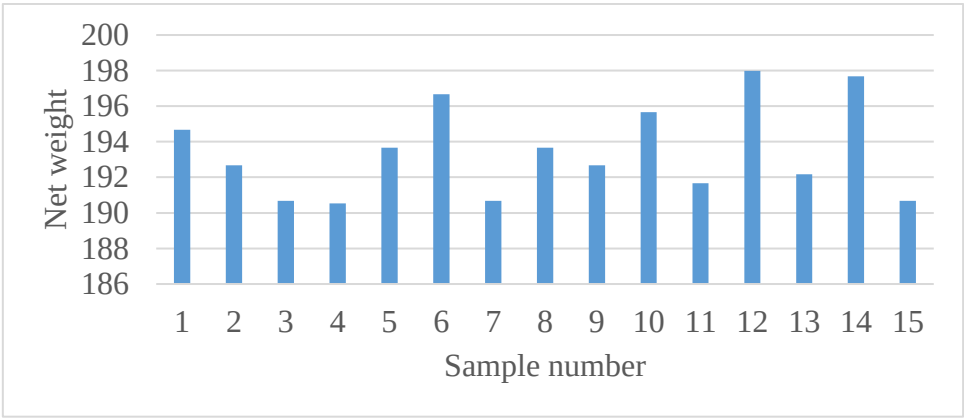


Figure 3 – Net mass values of 15 samples of carrot puree for baby food "Toptyzhka" (packaging – glass jar PT 190), manufactured between April 2023 and September 2023 (nominal mass – 190 g)

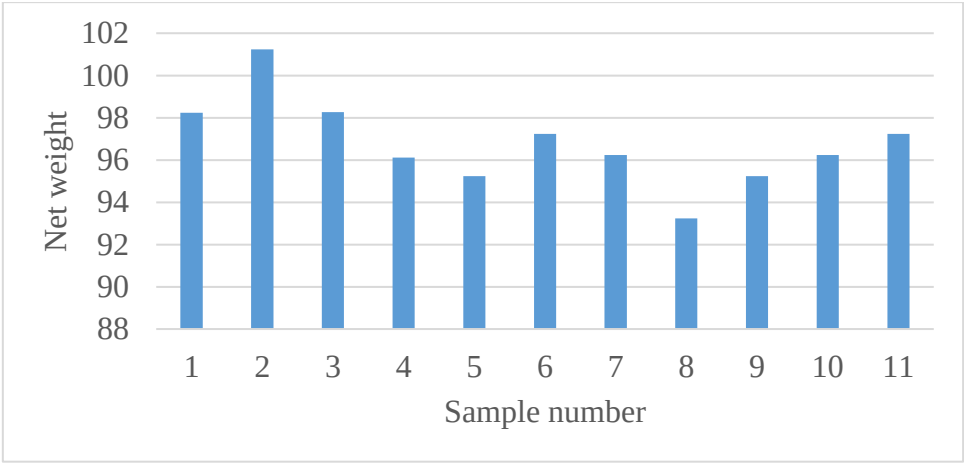


Figure 4 – Net mass values of 11 samples of carrot puree for baby food "Fidget" (packaging – glass jar PT 100), manufactured between August 2022 and September 2023 (nominal mass – 95 g)

Analysis of the data presented in Figures 2–4 indicates that the net weight of the samples of carrot puree of different brands studied by us, as a rule, exceeds the nominal weight. The exceptions were two samples: sample No. 7 of Bellakt carrot puree (net weight 99.83 g) and sample No. 8 of Neposeda carrot puree (net weight 93.23 g). In order to qualify the specified samples of carrot puree as defective units, it is necessary to compare the net mass values with the minimum permissible value of the contents of the packaging unit x_{add} (Table 2).

Table 2

Calculation results of the permissible mass of a packaging unit

Object	K_{nom}, g	T, g	x_{add}
Carrot puree for baby food “Bellakt”	100	4,5	95,5
Carrot puree for baby food “Fidget”	95	4,5	90,5

From the data in Table 2 it is clear that samples No. 7 and No. 8 have an actual mass exceeding the x_{add} value and do not belong to defective units.

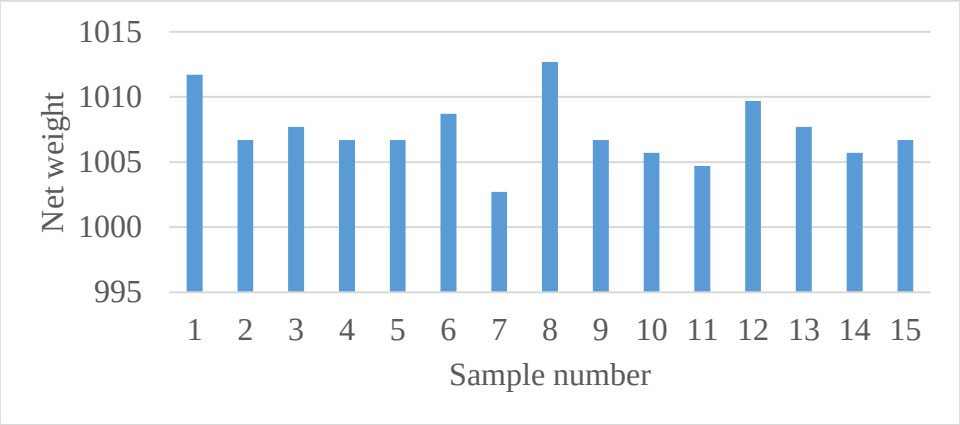


Figure 5 – Net mass values of 15 samples of white crystalline beet sugar (manufacturer 1) (packaging – paper bag), manufactured between December 2022 and December 2023 (nominal mass – 1000 g)

The results of measurements of the net weight of white sugar samples (Figures 5, 6) indicate that the packaging equipment used by manufacturers is configured in such a way as to ensure an acceptable excess of the nominal weight of the product in the packaging unit.

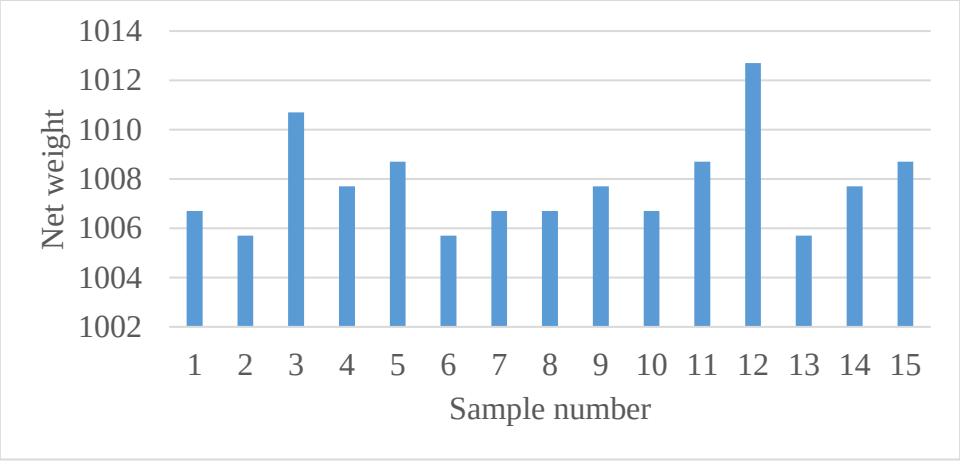


Figure 6 – Net mass values of 15 samples of white crystalline beet sugar (manufacturer 2) (packaging – paper bag), manufactured between February 2023 and December 2023 (nominal mass – 1000 g)

Conclusion. Our analysis of the regulatory framework in the field of packaged goods and our own research in terms of measuring the net mass of samples of various food products packaged in consumer packaging allow us to draw the following conclusions.

1. In Belarus, to prevent misleading consumers regarding the quantity of goods (product), national standards have been developed and applied that contain requirements for permissible positive and negative deviations from the nominal weight of the product in a packaging unit.

2. Randomly selected samples of food products from different manufacturers, standard sizes and types of consumer packaging have an actual weight that exceeds the nominal weight within acceptable deviations.

3. Among similar products (carrot puree for baby food) of different brands manufactured during the year, packaging units with a net weight less than nominal were 6.7% (carrot puree for baby food “Bellakt”) and 8.3% (carrot puree for baby food “Fidget”).

4. Calculations of the minimum permissible value of the contents of a packaging unit for these products

proved that the manufacturer did not violate national legislation in the field of packaged goods.

References

1. Sheremet, E. A. Commodity research of packaging materials and containers: a course of lectures / comp. E. A. Sheremet, I. M. Groshev. – Vitebsk: EI "VSTU", 2021. – 230 p.

2. Mashkina, V. A. Container and packaging of food products and goods: textbook. allowance / V. A. Mashkina. - M.: NPK "Potok", 2000. -180 p.

3. Korotysh, E. A. Equipment for packaging production: textbook. allowance / E. A. Korotysh, D. M. Medyak. – Minsk: BNTU, 2022. – 248 p.

4. Cherdantseva, A. A. Technology of packaging production / A. A. Cherdantseva. – Kemerovo, 2008. – 125 p.

5. Glebova, E. V. Analysis of legal regulation and technical requirements for packaged goods currently in force in the Russian Federation / E. V. Glebova // Scientific works of Dalrybvtuz. – Vladivostok, 2021. - T. 55, No. 1. - p. 93–100.

6. Packaging. Terms and definitions: GOST 16299-2022. – Enter. 09/01/2023. – Minsk: Gosstandart, 2013. – 20 p.

7. Packaging. Terms and definitions: GOST 17527-2020. – Enter 06/01/2021. – Moscow: Standardinform, 2021. –32 p.

8. Clocking means. Terms and Definition: GOST 32180-2022. – Enter: 03/01/2023. – Moscow: Russian Institute of Standardization, 2022. – 16 p.

9. System for ensuring the uniformity of measurements of the Republic of Belarus. Packaged goods. General requirements for the quantity of goods: STB 8019-2002. – Enter. 07/01/2003. – Minsk: Gosstandart, 2021. – 18 p.

10. System for ensuring the uniformity of measurements of the Republic of Belarus. Packaged goods. General requirements for product quantity control: STB 8020-2002. – Enter. 07/01/2003. – Minsk: Gosstandart, 2006. – 22 p.

11. System for ensuring the uniformity of measurements of the Republic of Belarus. Products packaged with the same nominal weight. Acceptance rules and methods for monitoring the contents of a packaging unit: STB 8035-2012. – Enter. 09/01/2013. – Minsk: Gosstandart, 2013. – 12 p.

PEDAGOGY

РОЛЬ АВТЕНТИЧНИХ ТЕКСТІВ У ФОРМУВАННІ МІЖКУЛЬТУРНОЇ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ У ЗВО

Бондар Г.
orcid.org/0000–0002–7321–8137
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри іноземних мов
Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини
Умань, Україна

THE ROLE OF AUTHENTIC TEXTS IN THE DEVELOPMENT OF INTERCULTURAL COMMUNICATIVE COMPETENCE IN THE PROCESS OF TEACHING FOREIGN LANGUAGE AT HIGHER EDUCATION INSTITUTION

Bondar G.
orcid.org /0000–0002–7321–8137
Candidate of Pedagogical Sciences,
Associate Professor of the Department of Foreign Languages
of Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University
Uman, Ukraine

Анотація

У даній статті розглядається роль автентичних текстів у формуванні міжкультурної комунікативної компетенції під час навчання іноземної мови у ЗВО, аналізується важливість використання автентичних текстів у навчанні читання, наводиться визначення поняття “автентичні тексти”, досліджуються переваги використання автентичних текстів під час навчання іноземної мови у ЗВО. В статті робиться висновок, що використання автентичних текстів дасть змогу з більшою ефективністю здійснювати навчання всіх видів мовленнєвої діяльності.

Abstract

The article describes the role of authentic texts in the development of intercultural communicative competence in the process of teaching foreign language at higher education institution, analyses the importance of using authentic texts for teaching reading, reproduces the definition of "authentic texts", and explores advantages of using authentic texts in foreign language teaching at higher education institution. The article concludes that usage of authentic texts will enable to implement teaching all types of speech activities, including reading, more effectively.

Ключові слова: іноземна мова, процес навчання, студент, міжкультурна комунікація, міжкультурна комунікативна компетенція.

Keywords: foreign language, teaching process, student, intercultural communication, intercultural communicative competence.

Міжкультурна комунікативна компетентність – це одна з базових компетенцій сучасного фахівця.

Оволодіння міжкультурною комунікативною компетенцією створить основу для розвитку професіоналізму, майстерності (мобільності, гнучкості до нових ситуацій) та передбачить інтеграцію особистості в систему світової культури.

У контексті професійно-орієнтованого навчання іноземних мов міжкультурна комунікативна компетенція - це здатність особистості успішно здійснювати професійне спілкування з партнерами з інших країн на основі наявних спеціальних знань, умінь, а також власних стратегій та установок.

Необхідною умовою для успішного формування міжкультурної комунікативної компетенції під час навчання іноземної мови є знайомство студентів з національно-специфічними особливостями культури, мова якої вивчається.

В умовах дефіциту спілкування з носіями іноземної мови використання текстів з культурологічними компонентами є сприятливою можливістю для створення відсутнього мовного соціокультурного середовища.

Автентичні іншомовні тексти - це свого роду згусток країнознавчої, лінгвокраїнознавчої та культурологічної інформації, осягнення якої сприятиме формуванню міжкультурної комунікативної компетенції того, хто навчається під час вивчення іноземної мови. Вони ознайомлять студентів із культурою, звичаями, святами (народними, релігійними, традиційними) країни, мова якої вивчається; передадуть національно-специфічний колорит і культурно-побутові особливості країни, мова якої вивчається.

Автентичні тексти не створюються спеціально для тих, хто вивчає іноземну мову, і в них не робиться навмисної спроби вирішити конкретні граматичні, лексичні або навчальні завдання.

Аналіз можливостей використання автентичних текстів у різних сферах спілкування вказав на їхнє функціонально-цільове призначення – посилити комунікативно-пізнавальну діяльність студентів. Тобто прагнути максимально наблизити процес навчання іноземної мови до процесу живого спілкування.

Адже адекватність міжкультурного спілкування передбачає здатність комунікантів відповідати контексту та ситуаціям спілкування, обираючи відповідні вербальні та невербальні засоби взаємодії, визнаючи й застосовуючи різні правила та стратегії комунікації.

Міжкультурна комунікація – це адекватне взаєморозуміння двох учасників комунікативного акту, що належать до різних культур. Разом із тим поняття "міжкультурна комунікація" (інші терміни – інтеркультурна комунікація, мультикультурна комунікація, крос-культурна комунікація), під яким розуміють спілкування людей із різними культурними віруваннями, освітою, ціннісними орієнтаціями, манерою поведінки, не має сьогодні точного визначення, чим створено передумови для того, щоб дати це визначення як синтез понять "культура" і "комунікація" [1, С. 202].

Отже, автентичний текст - основний структурний компонент навчальних посібників, курсів з іноземних мов, який надасть можливість найповніше розкрити національні особливості культури країни, мова якої вивчається. Робота з автентичними текстами сприятиме підвищенню інтересу до вивчення іноземної мови, забезпечуватиме зв'язок навчального матеріалу з реальними ситуаціями, активізуватиме асоціативну пам'ять і пізнавальну діяльність того, хто навчається. Використання автентичних матеріалів - основний засіб формування іншомовної комунікативної компетентності, зокрема міжкультурної, у процесі оволодіння змістом курсу [2, С. 385-386].

Згідно з науковцями [3, С. 304-306], автентичні матеріали базуються на першоджерелі. Тексти містять термінологію, виступають зразками вимови та акценту іншомовного спілкування. Вони бувають різних типів - жарти, художні тексти, газетні статті. До ефективних автентичних матеріалів належать аудіотексти, відеотексти та автентичні тексти побутового та професійного спрямування.

Автентичні тексти, що вміло відібрані викладачем, з урахуванням вікових і психологічних особливостей студентів, даватимуть студентам матеріал для роздумів, викликаючи з їхнього боку певний емоційний відгук. Бесіда або дискусія по прочитаному покликані мотивувати студентів вільно висловлювати думку про прочитане, дискутувати і це забезпечить, в свою чергу, успішний розвиток комунікативних навичок.

При відборі автентичних навчальних текстів потрібно також звертати увагу на: країнознавче наповнення тексту відповідною культурологічною інформацією; ступінь сучасності й актуальності навчального матеріалу, що містить культурологічну інформацію; типовість показаних у тексті фактів, які являють собою типові ознаки поведінки та характерні риси способу життя представників досліджуваної культури.

Отже, під час вивчення іноземної мови, слід використовувати автентичні тексти відповідно до рівня володіння іноземною мовою та відповідно до інтересів студентів. При регулярній роботі з автентичним матеріалом, студенти стають більш впевненими у своїх мовних здібностях.

Але студентам, які мають можливість читати неадаптовані автентичні тексти мовою оригіналу, потрібна підтримка у вигляді пояснень, коментарів, вправ, які дадуть змогу глибше проникнути в задум автора, виявити особливості його стилю, правильно інтерпретувати зміст і своєрідність того чи іншого тексту.

Формування навичок і вмінь навчання різним видам читання буде здійснюватися шляхом виконання взаємопов'язаних і взаємообумовлених різноаспектних вправ із врахуванням специфіки автентичних текстів: дотекстові і власне текстові вправи рецептивного характеру; репродуктивні вправи, метою яких є творча реконструкція тексту і підготовка до його відтворення; репродуктивно-продуктивні вправи, спрямовані на формування умінь вести бесіду, опосередковану текстом; продуктивні вправи, спрямовані на активне використання нових мовних засобів у ситуаціях, наближених до автентичних [4, С.180].

Питанню автентичності приділяли велику увагу як іноземні (Х. Уіддоусон, Л. Ліер, Х. Ханфелд, К. Мороу, Дж. Неунер), так і українські вчені. Сучасні методисти висловлюють різне ставлення до використання адаптованих текстів на заняттях з іноземної мови.

Серед українських дослідників Прокоп І., Кітура Г. досліджували формування професійного мовлення студентів-медиків на основі фахових текстів; Загородня О., Лугова Т., Михайлюк М. розглядали автентичний текст, як невід'ємний компонент формування комунікативної іншомовної компетенції студентів закладів вищої освіти; Андруща Ю. висвітлював роль і особливості використання автентичних текстів в умовах мультилінгвального навчання англійської мови; Гриняєва Н., Зуєва І. осмислювали читання як засіб формування мовленнєвої компетенції при вивченні дисципліни "Іноземна мова за проф. спрямуванням" [5, С. 213].

Вчені виділяють наступні критерії автентичності тексту, а саме: використання автентичної лексики, фразеології; адекватність мовленнєвих засобів, що використовуються в запропонованій ситуації; природність пропонованих ситуацій; відображення особливостей культури та національної ментальності носіїв мови; інформаційна та емоційна насиченість, а також: функціональність, яка припускає співвіднесення тексту з визначеною сферою спілкування, для якої він є досить репрезента-

тивним; ситуативність, яка означає потенційну кореляцію тексту відповідно до конкретної ситуації спілкування, котра імітується в процесі навчання; тематичність, яка означає адекватність тексту змістовним аспектам програми; відображення сучасного етапу розвитку мови, що означає необхідність використання автентичних текстів, які функціонують в умовах реальної комунікації; насичення професійно-значущими фактами, що передбачає наявність економічних реалій в автентичному тексті та відображає характерні особливості мовленнєвої поведінки, без знання яких неможлива комунікативна діяльність суб'єктів навчання [6. С.32].

Вітчизняні та зарубіжні дослідники також виділяють кілька видів читання автентичних текстів, що сприятимуть розвитку необхідних навичок сприйняття, аналізу інформації та інтерпретації: читання для швидкого ознайомлення, читання для розуміння суті, де завдання - отримання загального уявлення про текст, визначення його основної ідеї; читання для зчитування певної інформації; читання для розуміння, що орієнтоване на розуміння повного змісту тексту та його подальшого осмислення, використовується під час роботи з різними типами текстів, зокрема, під час роботи з автентичними літературними текстами.

Отже, читання повинно бути не тільки для виконання навчального завдання, а й для отримання необхідної інформації та для її подальшого використання.

Студенти повинні не просто читати текст заради навчального завдання, а на основі прочитаного повинні навчитися робити висновки щодо особливостей культури, мова якої вивчається.

Потрібно також відмітити базові вміння, які необхідні для ефективного читання автентичних текстів іноземною мовою: ігнорувати непотрібну та виокремлювати потрібну смислову інформацію; читати за ключовими словами; працювати зі словником; використовувати коментарі, що зустрічаються в тексті.

Можна також зазначити, що на початковому етапі у вивченні іноземної мови найбільш затребуваними будуть автентичні матеріали: невеликого обсягу; що мають тематику, актуальну для побутової та соціально-культурної сфер спілкування; що зображують комунікативні ситуації, типові для побутової та соціально-культурної сфер спілкування; містять мовленнєві формули, типові для вираження таких комунікативних інтенцій, як знайомство, привітання, прощання, вибачення, згода, запрошення, прохання, пропозиція, оцінка; що описують переважно конкретні предмети, особи, дії.

Узагальнюючи все вищезазначене можна зробити висновок, що використання автентичних матеріалів у навчанні іноземної мови не тільки можливе, але й рекомендоване, оскільки дозволяє: задовольнити навчальні потреби студентів; надати їм можливість стати справді компетентними в іноземній мові; стимулювати особисту мотивацію; забезпечити такий необхідний психологічний комфорт і впевненість.

Використання автентичного матеріалу на заняттях збагачуватиме процес навчання іноземної мови. Насамперед збільшиться мотивація до вивчення іноземної мови, що не менш важливо для поліпшення результату студентів у вивченні іноземної мови. Студенти, читаючи тексти, що їх цікавлять, розширюватимуть свій словниковий запас і дізнаються про використання певної лексики в контексті тої чи іншої реальної ситуації. Так вони готуватимуться до реальної комунікації.

Список літератури

1. Тур О.М. Міжкультурна комунікація як складова професійної діяльності майбутнього спеціаліста. Педагогічна освіта: теорія і практика. Кам'янець-Подільський, 2014. Вип. 16. С. 201-205. URL: https://reposit.nupp.edu.ua/handle/PoltNTU/1802?mode=full

2. Полонська Т.К. Автентичний текст як основний структурний компонент навчальних посібників елективних курсів з іноземних мов для учнів профільної школи (на прикладі навчального посібника "Culture and Art of Great Britain"). Проблеми сучасного підручника. К.: Наукова думка, 2016. Вип.17. С. 377–388. URL: https://ipvid.org.ua/index.php/psp/article/view/380

3. Андруща Ю.С. Роль і особливості використання автентичних текстів в умовах мультилінгвального навчання англійської мови. Міжкультурна й міжмовна комунікація: проблеми, питання, вирішення. Дніпро : Акцент, 2018. Т. 12. Частина 2. С.303–311. URL: МІЖКУЛЬТУРНА Й МІЖМОВНА КОМУНІКАЦІЯ: ПРОБЛЕМИ, ПИТАННЯ, ВИРІШЕННЯ (calameo.com)

4. Прокоп І. А., Кітура Г. Я. Формування професійного мовлення студентів-медиків на основі фахових текстів. Трансформаційні процеси в освіті та медицині: вітчизняний та зарубіжний контекст: матеріали міжнародної наук.-практ. конф. (12-13 жовтня 2018 р., Тернопіль). Тернопіль, ТДМУ, 2018. С.179-182. URL: KON_Inozemni.pdf (tdmu.edu.ua)

5. Загородня О., Лугова Т., Михайлюк М. Автентичний текст – невід'ємний компонент формування комунікативної іншомовної компетенції студентів закладів вищої освіти. Сучасні дослідження з іноземної філології. Зб. наук. пр. Вип. 1(19). Ужгород: Видавничий дім "Гельветика", 2021. С. 211-220. URL: https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/39312

6. Гриняєва Н.М., Зуєва І.В. Читання як засіб формування мовленнєвої компетенції при вивченні дисципліни "Іноземна мова за проф. спрямуванням". Science Review, 2018. No2(9). Vol.5. С. 27–33. URL: (6) ЧИТАННЯ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ МОВЛЕННЄВОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ «ІНОЗЕМНА МОВА ЗА ПРОФ. СПРЯМУВАННЯМ» | RS Global - Academia.edu https://ws-conference.com/

ТРУДНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА И ПУТИ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ

Амирасланова А.С.
Азербайджанский Медицинский Университет, старший преподаватель кафедры иностранных языков
Самедова С.А.
Азербайджанский Медицинский Университет, старший преподаватель кафедры иностранных языков
Алиева Н.А.
Азербайджанский Медицинский Университет, старший преподаватель кафедры Азербайжанского языка
Алджанова А.Д.
Азербайджанский Медицинский Университет, преподаватель кафедры иностранных языков

DIFFICULTIES IN FOREIGN LANGUAGE TEACHING TO MEDICAL STUDENTS AND THE WAYS TO OVERCOME THEM

Amiraslanova A.,
Azerbaijan Medical University, Senior Lecturer of Foreign Languages
Samadova S.,
Azerbaijan Medical University, Senior Lecturer of Foreign Languages
Aliyeva N.,
Azerbaijan Medical University, Senior Lecturer of the Department Azerbaijani Language
Aljanova A.
Azerbaijan Medical University, Lecturer of the Department of Foreign Languages

Аннотация

Данная статья посвящена рассмотрению проблем преподавания иностранного языка студентам медицинского университета.

Отмечается, что несмотря на то, что иностранный язык – непрофилирующий предмет среди клинических, преподаватель иностранных языков стараются всячески заинтересовать будущих врачей в его изучении и преодолении трудностей в этом процессе.

Abstract

The article deals with the difficulties in foreign language teaching in Azerbaijan Medical University. The author emphasizes the ways of their overcome.

While analyring a great attention is given to the linguistic facts taken from the language teaching practice.

Ключевые слова: иностранный язык, обучение, мотивация, усовершенствованные виды и формы работы, социокультурная компетенция.

Keywords: foreign language, training, motivation, improved types and forms of work, sociocultural competence.

В настоящее время наблюдается рост интереса к изучению иностранных языков. Условия современности предъявляют все большие требования к владению иностранным языком. Владение иностранным языком необходимо для каждого образованного человека. Человек с высшим образованием должен иметь высокий уровень профессиональной подготовки, уметь общаться на иностранном языке, как в бытовой области, так и в профессиональной сфере. Знание иностранного языка способствует повышению уровня молодого специалиста, успеху в карьерном росте, помогает пользоваться зарубежными источниками информации. Кроме того, выпуск лекарств в европейских странах довольно часто требует перевода инструкций к медикаментам с иностранного (чаще всего с английского на русский язык или на азербайджанский).

Студенты поступают в медицинский университет с разным уровнем знаний по иностранному языку и с разным отношением к его изучению, что в определенной мере осложняет работу преподавателя. Сложность обучения в медицинском вузе заключается в том, что студенты загружены профилирующими предметами, такими, как анатомия, гистология, биология, нормальная физиология и т.д. Иностранный язык они считают второстепенной дисциплиной. Большая часть студентов считает, что иностранный язык им не нужен и не пригодится в дальнейшей профессиональной деятельности. Безусловно, именно такие студенты особенно нуждаются в повышении мотивации к изучению иностранного языка. Формирование мотивации в обучении иностранному языку предполагает готовность студентов к выполнению различного рода упражнений, к освоению новых видов форм работы, дальнейшее усовершенствование ранее освоенных. В организации познавательной деятельности студентов главным действующим лицом является преподаватель. Задача преподавателя иностранного языка заключается в создании условий практического овладения языком для каждого обучаемого, подборке таких методов обучения, которые позволили бы каждому студенту проявить свою активность и свое творчество. Очень важно включить студентов в самостоятельную учебную деятельность для достижения положительных результатов в изучении иностранного языка в течении всего курса обучения. Исходя из опыта работы со студентами 1 курса всех факультетов, можем предложить, что следует уделять больше внимания обучению определенным видам речевой деятельности, таким, как работа с устными темами и грамматикой.

На занятиях по иностранному языку мы уделяем большое внимание повышению мотивации студентов-медиков профессиональной деятельности. Осуществляется переход от изучения иностранного языка (как учебной дисциплины) к его практическому применению в профессиональных целях. Этого можно достичь путем совершенствования навыков и умений всех видов чтения, а также навыков и умений диалогического и монологического высказывания, умения вести беседу по тематике, которая предусмотрена учебным планом. Обсуждение медицинских текстов на английском языке, таких, как “Measles”, “Scarlet Fever”, “Septicaemie”, “Fractures”, “Altherosclerosis” и т. д., эффективно способствуют реализации задач обучения. Используемый учебный материал берется из научно-популярной медицинской литературы. Студенты делают презентации, пишут рефераты, выступают на конференциях СНО по актуальным проблемам медицины.

В преподавании иностранного языка большое значение необходимо придавать лингвострановедческому направлению: знакомить студентов с культурой страны изучаемого языка, повышать их социокультурную компетенцию, читать и анализировать тексты о медицинском образовании, о системе здравоохранения в стране изучаемого языка (National Health Service).

Все вышеперечисленные аспекты связаны с решением такой важной задачи, как повышение мотивации студентов медицинского университета к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию.

Значительное затруднение у студентов вызывает работа со специальной медицинской терминологией и аббревиатурами, которые часто обозначают названия медицинских процедур.

Трудности перевода медицинского текста обусловлены с наличием безэквивалентной лексики, т.е.отсутствие соответствия в языке лексических единиц.

Среди терминов, используемых в медицинской литературе, подавляющее большинство составляют термины, заимствованные из латинского языка. Эти термины также лежат в основе современной фармаколого-рецептурной лексики, которые создают трудности в переводе медицинских текстов.

Основной целью обучения языку студентов-медиков является коммуникативная деятельность на изучаемом языке в рамках избранной специальности, а именно умение общаться на темы по специальности, воспринимать, читать и понимать литературу по специальности, участвовать в диалоге, воспроизводить прочитанное.

Обязательным способом обучения языку является диалог. Роль диалогов, ускоряющих развитие устной речи студентов, исключительна. Беседы, диалоги, ролевые игры и т.д можно рассматривать как самую важную форму активных методов обучения языку, т.к.обучение ведется не только в режиме преподаватель-студент, но и между самими студентами. В процессе диалогов студенты знакомятся с разговорной речью, лучше осознают практическое употребление изучаемых грамматических категорий, прочнее усваивают типичные речевые модели.

Список литературы

1. Борисенко И.А., Уварова И.В. Роль мотивации в изучении иностранного языка в неязыковом вузе. Казанская наука, №4, 2016, стр.65

PHILOLOGY

ВПЛИВ ПОВНОМАСШТАБНОГО ВТОРГНЕННЯ НА УКРАЇНСЬКУ МОВУ ТА КУЛЬТУРУ

Тимкова В.
кандидат філологічних наук, доцент, доцент кафедри
іноземної філології та перекладу,
Вінницький торговельно-економічний інститут
Державного торговельно-економічного університету,
м. Вінниця, Україна
ORCID: org/0000-0001-5170-5412

IMPACT OF FULL-SCALE INVASION ON UKRAINIAN LANGUAGE AND CULTURE

Tymkova V.
Candidate of Philology, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Foreign
Philology and Translation, Vinnitsa Institute of Trade and Economics
of the State University of Trade and Economics,
Vinnitsa, Ukraine
ORCID: org/0000-0001-5170-5412

Анотація

У студії проаналізовано зміни мовної поведінки українців і творчої інтелігенції під час повномасштабної російсько-української війни. Розглянуто соціально-психологічні причини переходу або неперехоу молодих людей з російської мови на українську. Результати дослідження свідчать, що українці почали відмовлятися від усього, що пов'язано з росією, зокрема й мови через чітке сприйняття російської мови як мови ворога. Мовна ситуація в Україні всі роки незалежності була досить складним як лінгвістичним, так і політичним питанням. Після початку повномасштабного вторгнення ще більшого загострення та емоційного компонента набув розподіл українців за домінантною мовою. До фокусу уваги українських науковців громадяни України з першою російською мовою потрапляють нечасто, у більшості лінгвістичних праць колеги лише констатують факт, що більше людей почали вважати українську своєю рідною мовою. Між спостереженнями того, яка мова є рідною, а яку носії використовують у повсякденному житті, або офіційних сферах, дещо відрізняється і на це варто звернути увагу. Зазначено, що у кризових ситуаціях, одним з проявів яких є війна, посилюється роль мови як чинника національної консолідації, мірила розмежування на «свій-чужий». Саме інтегративно-означувальна функція української мови вийшла на передній план у 2022 р. Зауважено, що українське суспільство на тлі російської агресії починає більше розуміти значення захисту державної мови як чинника безпеки держави. Водночас російська мова, залишаючись для певної частини українців засобом комунікації, фактично перестала бути для них маркером національної належності.

Abstract

The studio analyzed changes in the language behavior of Ukrainians and the creative intelligentsia during the full-scale Russian-Ukrainian war. The socio-psychological reasons for the transition or non-transition of young people from Russian to Ukrainian are considered. The results of the study show that Ukrainians began to give up everything related to Russia, including language, due to a clear perception of the Russian language as the language of the enemy. The language situation in Ukraine throughout the years of independence was a rather complex both linguistic and political issue. After the start of the full-scale invasion, the distribution of Ukrainians by dominant language took on an even greater aggravation and an emotional component. Citizens of Ukraine with Russian as their first language rarely come to the attention of Ukrainian scientists, in most linguistic works colleagues only state the fact that more people have started to consider Ukrainian as their native language. There is some difference between the observations of which language is native and which native speakers use in everyday life or official spheres and it is worth paying attention to it. It is noted that in crisis situations, one of the manifestations of which is war, the role of language as a factor of national consolidation, a measure of demarcation between "own and foreign", is strengthened. It was the integrative and meaningful function of the Ukrainian language that came to the fore in 2022. It was noted that against the background of Russian aggression, Ukrainian society begins to understand more the importance of protecting the state language as a factor of state security. At the same time, the Russian language, remaining a means of communication for a certain part of Ukrainians, actually ceased to be a marker of national belonging for them.

Ключові слова: повномасштабне вторгнення, російська агресія, українська культура, інформаційний простір, медійники.

Keywords: full-scale invasion, russian aggression, Ukrainian culture, information space, media people.

Вступ. Відомий вислів видатного філософа Сократа «Заговори, щоб я тебе побачив» навіть крізь віки не витратив свого істинного сенсу, адже, справді, як би ми не намагалися дбати про свій зовнішній вигляд, оточувати себе різними предметами, створювати для всіх ілюзію щодо свого образу та наших естетичних смаків, але мова скаже про нас усе те, як ми володіємо мовленнєвим апаратом та вміємо себе тримати перед аудиторією, набагато більше скаже про нас, скаже основне – хто ми є, якого роду-племені.

Після початку повномасштабного вторгнення ще більшого загострення та емоційного компонента набув розподіл українців за домінантною мовою. До фокусу уваги українських науковців громадяни України з першою російською мовою потрапляють нечасто, у більшості лінгвістичних праць колеги лише констатують факт, що більше людей почали вважати українську своєю рідною мовою. Між спостереженнями того, яка мова є рідною, а яку носії використовують у повсякденному житті, або офіційних сферах, дещо відрізняється і на це варто звернути увагу [3].

Об'єктом дослідження є гостре мовне питання після повномасштабного вторгнення росії до України, **предмет дослідження** – особливості використання рідної мови, переосмислення свого культурного коріння та своєї національної ідентичності.

Актуальність пропонованої теми полягає в тому, що необхідно поширювати і доносити українську культуру, абсолютно повноцінну культуру, до найширших кіл народу, адже від цього залежить майбутнє нашої незалежної Зазначена актуальна проблематика є новою та недостатньо вивченою і тому потребує подальших фахових студій.

Метою статті є осмислення проблеми функціонування української мови та української культури в інформаційному просторі нашої держави в умовах повномасштабної російської агресії проти України.

Аналіз досліджень і публікацій. Здійснюючи аналіз останніх публікацій, у яких започатковано розв'язання вказаної проблематики, ми можемо стверджувати, що проблема функціонування української мови в умовах повномасштабної агресії росії проти України у контексті реваншистської політики кремля щодо України й українців стає важливим об'єктом наукових досліджень. Варто відзначити важливу монографію відомої мовознавиці С. Єрмоленко. «Мова і українознавчий світогляд», хоча вона була оприлюднена ще у 2007 р., але проблеми, які там висвітлювалися, актуальні і в цей час [3].

Багато уваги приділяє впровадженню української мови в соціогуманітарну сферу України Інститут української мови НАН України під керівництвом П. Гриценка. У численних працях та інтерв'ю він обстоює важливість функціонування української мови як державної. Зокрема, він зазначає: «Незважаючи на темпи і незважаючи на етапи, процес утвердження української мови, виформування україноцентризму і, зрештою, процес відновлення українського обличчя України, справжнього українського обличчя – це процес незворотній» [3].

Уповноважений із захисту державної мови Т. Кремінь [6;7] досліджує проблеми переходу російськомовних громадян України на українську, лінгвоциду на тимчасово окупованих територіях України. На його думку, головним чинником збереження й розвитку мови є застосування її у щоденній комунікації [7].

В. Лизанчук вивчає проблеми розвитку, функціонування і утвердження української мови в усіх сферах України. Дослідник зазначає, що розмовляти українською – це політична безпека, адже країна-агресорка росія відкрито заявляє, що вважає своїми «соотєчіствініками» всіх тих, хто розмовляє російською, бо за словами путіна «росія закінчується там, де закінчується російська мова» [8].

Л. Масенко у своїх дослідженнях приділяє осмисленню проблеми двомовності в Україні. Зокрема, вона зауважує, що така ситуація зазвичай складається в колоніальній країні, як це трапилося в Україні, коли українці змушені були опановувати, крім рідної мови, російську, тому панівна мова колонізаторів поступово перейняла всі функції української, і зрештою намагалася її асимілювати повністю [10].

О. Матвійчук зазначає, що в українців змінилося ставлення до російської мови, тому що вони переживають війну, в якій на їх напала саме РФ, де люди користуються російською мовою. Тому для українців це може бути дуже чужинне в психологічному сприйнятті, та дуже принципове питання – з громадянської позиції. Дослідниця пропонує замість ненависті до російської мови плекати любов до української мови, долучаючись до переліку спеціальних ресурсів в Інтернеті, які допоможуть покращити чи полегшити процес вивчення української мови [12].

Виклад основного матеріалу. Уранці 24 лютого 2022 року всі українці прокинулися в новому світі. У світі, де було зовсім не очевидно, яке місце відтак у новому часопросторі посідатиме українська культура, якщо вона ще буде комусь потрібна. Утім, доволі швидко наша культура адаптувалася й показала свою потрібність: надихала жити, оспівувала нових героїв, а то й просто допомагала збирати гроші для територони. Однак у цієї адаптації була й своя прихована підводна течія, адже всі попередні корупційні схеми теж незабаром перелаштувалися під нову ситуацію, а діячі культури усвідомили, що їхня російськомовна творчість тепер уже не всіма сприймається із захватом, а часто навіть сприймається відверто вороже. Тож нові часи потребували рішучих дій: українізуйся або геть зі сцени! Пристосуйся або віддай свій золотий мікрофон!

Утім, українська культура, як і інші галузі нашого буття, попри всі нові виклики, ніяк не може позбутися ділянок з мутною водою, по якій далі курсують натхненні пірати і в якій мало не цілодобово ведеться те, що видається оборудками

різного ступеня непрозорості. Наприклад, наприкінці 2022 року Міністерство культури та інформаційної політики через ДП «Центр захисту інформаційного простору України» із 6,4 млн грн на друк книжок (16 видань переможців мистецького конкурсу «Книга для зміцнення національної єдності») третину від загальної суми (2,1 млн грн) віддало харківському видавництву «Фоліо». Випадковість? Більшість журналістів так не вважає. А нещодавно з'ясувалося, що Мінкульт затвердив видати компанії телеведучого Юрія Горбунова «Прототип Продакшн» 33 млн грн на знімання 24-серійного серіалу «СМТ Інгулець». Скандал після цього був таки. Однак це, умовно кажучи, видима частина мутної води, інше ж – це те, як деякі наші діячі культури силкуються заробити собі як не великі гроші, то бодай прийнятний статус на темах патріотизму, волонтерства й загалом українства, які стали життєво важливими під час війни. Це відчуття того, що кон'юнктура змінилася, а квоти для україномовної продукції розширилися. Тому й виникає цілком природне прагнення робити щось, що відповідатиме сьогочасному формату, принаймні за зовнішніми ознаками відповідності, коли вже внутрішні (щира віра в те, що ти співаєш / говориш / пишеш) десь забарилися.

У когось це виходить зовсім недолуго й нещиро (як у Потапа з його піснею «Волонтер»), у когось – трохи краще (як у Сергія Бабкіна, якого все ж постійно критикують за гастролі за кордоном і дуже посередні, але актуальні пісні). Дещо легше тим, у кого в репертуарі були пісні не тільки російською, а й українською. Скажімо, Тіна Кароль ще 2021 року остаточно зрозуміла, куди вітер дме, випустивши цілий україномовний альбом «Молода кров», що дало їй змогу вже у вересні 2022-го органічно заспівати «Вільні. Нескорені». Бо ж часто це видається ну просто неприховано по-пристосуванськи від тих артистів, які перед тим ретельно оминали всього українського, як чорт ладану. Як-от у випадку херсонця Макса Барських, який через місяць після трагічного лютого записав свою першу пісню українською «Буде весна». Бо ж видається, що тільки путін може змусити деяких виконавців перейти на українську.

Комусь ця ситуація взагалі стала приводом «постати з мертвих» зі старими хітами в новомодні українські ряди, як, наприклад, гурту AVIATOR, що швиденько переклав свій старий «шедевр» 2006 року «Возвращайся», випустивши його 2023 року як «Повертайся». І правду кажуть: якби всі зараз узялися переробити свої старі шлягери на новий мовний лад, то хіт-паради в нас би просто зламалися від такої «легалізованої ностальгії». Серед співаків і співачок, які, попри бурхливий історичний процес, таки ще не встигли випасти з медійного небуття, багато прикладів такої адаптації до нових обставин. Наприклад, MONATIK зробив «Мокру» з «Мокрой», а Настя Каменських, що теж раніше працювала винятково з російськомовним контентом, не так давно на виступах почала співати українською свою пісню «Червоне вино». І часто в коментарях під цими новинами повторюється те саме сакраментально-риторичне: «Це чудово, але чому відразу не писати українською?».

Зірки й зірочки, які до того радісно «співали ротом» російською, кинулися навперейми українізуватися (і хай така творчість здебільшого видається дещо комічною), як і певні медійні особи, що аж пнуться вести токшоу українською (характерний приклад – «Дорослі дівчата» Єфросиніної та Полякової). Це наводить на висновки, що перевзуватися – то ціла наука, і не всім вона дається. Або ж, як кажуть у народі, наука не йде до бука.

Після лютого 2022 року перед певним сегментом номінально української культури постала нагальна потреба адаптуватися й не творити «мовою окупанта», щоб змогти заробляти на попередньому рівні в нових реаліях і зовсім не розгубити свій імідж, а то й змусити забути про свою попередню любов до російського ринку. Поки що це вдається зі змінним успіхом, а часом і зовсім кепсько. І декому, як тій же Світлані Лободі, скажімо, правда досі очі коле, і вона кидається на дівчину, що наважилася вказати співачці, що в Харкові їй не місце.

Пригадуємо, як 2014 року ця «проблема» тільки зароджувалася, і найрозумніші почали змінюватися ще тоді, а такі, як, наприклад, Ірина Білик, ще 2015 року могли скрушно пожалітися в різних телепрограмах, що жити стало важко, бо не погастролюєш у Криму чи РФ.

Після 2014 року відбувся загально визнаний бум українського книговидання. Нині ж можна обережно сказати про позитивний, хай як дивно це звучить, вплив повномасштабного вторгнення на українську культуру, що обов'язково буде досліджений у найближчому майбутньому. Однак уже зараз простежується певна кон'юнктура, коли деякі явища в нашій культурі можна назвати українськими радше за мовним чинником чи громадянством творців, аніж за чинником таланту. І дедалі важче стає розрізнити, коли це віддана популяризація рідного, а коли – просто намагання заробити на тому, що має колосальний запит у сьогоднішніх споживачів.

Звісно, немає нічого поганого в тому, щоб перекладати свої російськомовні пісні українською. Зрештою, це збільшує частку україномовного в «білому» шумі нашого суспільства. Такі твори витісняють продукцію, зроблену «мовою сусіда-агресора», займаючи так звану середню полицю середньостатистичного споживача, заповнюючи нішу, у якій раніше царювала винятково й беззастережно російськомовна попса (якщо взяти це слово як метафору чогось надто поширеного та низькоякісного).

Сильна й конкурентна культура – це не так та, в якій є інтелектуальна високочола продукція, як та, в якій масова культура є власною, говорить своїм голосом і не ходить у найми до росіян. Поки що, хай як прикро, казати, наприклад, про популярну українську музику, що має дійсно світовий рівень майстерності, зарано, хоча такого стає дедалі більше. Тож хочеться вірити, що й тут кількість рано чи пізно перейде в якість, а поки що нас має

тішити бодай те, що наші теле- та радіоетери стали «вишнево-солов'їні» формально, тож і зміст теж має поступово поліпшитися, бо ж усе має бути Україна [5].

Прокремлівські медіа поширили тезу, наче українські діти «страждають» від тотальної українізації. У повідомленнях пишуть, що діти в Україні «не хочуть» вивчати українську мову через «тотальну українізацію» суспільства. Тобто автори натякають, що освітяни зумисне змушують школярів вивчати українську мову, а ті пручаються. У публікаціях наводять цифри, нібито наскільки відсотків вивчення української мови зменшилося, та підсумовують: «українців змушують поринати в культуру, але їм це не потрібно». На підтвердження такої тези пропагандисти посилаються на матеріал французької газети Le Monde.

Фактчекери VoxCheck опрацювали кейс і визначили, що в матеріалі Le Monde медійники справді пишуть про погіршення загального рівня знань в українських дітей. Причиною цього вони назвали російську агресію, повномасштабне вторгнення й атаки на цивільну інфраструктуру, зокрема обстріли шкіл. За допомогою зворотного пошуку в Google фахівці знайшли матеріал і додатково його проаналізували. У ньому вказано, що 57% вчителів спостерігають погіршення знань учнів з української мови, до 45% – зниження математичних навичок, до 52% – іноземних мов. Дошкільна освіта також має проблеми: близько ⅔ дітей дошкільного віку не відвідують садочки. У прифронтових зонах ця цифра становить ¾. Посилаються в матеріалі на пресреліз ЮНІСЕФ, у якому ці дані наводять.

Проте ні ЮНІСЕФ, ні журналісти французької газети не звинувачували у так званій «тотальній, примусовій та насильницькій українізації». Це просто вигадка пропагандистів, які вирішили зманіпулювати даними та пояснити, нібито діти пручаються вивчати мову, хоча це абсолютно не так. Такі цифри – це результат агресії росії проти України, щоденних обстрілів мирних українських міст, критичної та цивільної інфраструктури. Ідеться про те, що українські діти не заперечують вивчення предметів, не висловлюють повсюдного незадоволення, а росія перешкоджає їхньому якісному навчанню, і доказом цього є дослідження від ЮНІСЕФ.

Приміром, пропагандисти брехали, що вони обстріляли нібито базу дислокації ЗСУ у Ромнах. Насправді це виявилася загальноосвітня школа. І за результатами атаки дронами Shahed загинуло чотири людини: директорка школи, заступниця директора, секретарка та бібліотекар. На момент влучання безпілотника у школі перебувало 19 освітян.

«Детектор медіа» системно досліджує російську дезінформацію в українському та російському сегментах соцмереж. За цей час дослідники російської пропаганди визначили, що військовим операціям росії майже завжди передують інформаційні операції. Наприклад, міф про «восемь лет», який почали поширювати до повномасштабного вторгнення росії в Україну.

Крім цього, за даними Microsoft та Держспецзв'язку, кібератаки росії на українські установи часто пов'язані з наступом військових росії. Тобто кремль готує інформаційне та віртуальне тло для своїх операцій, у тому числі й воєнних злочинів. Одним із таких злочинів є депортація й незаконне всиновлення українських дітей у російські родини. До лютого 2022 року в інформаційному просторі майже не фіксували інформації про примусове вивезення дітей з окупованих українських територій до росії. Натомість із перших місяців великої війни ці злочини почали фіксувати в різних містах, які загарбала росія. Тому «Детектор медіа» вирішив дослідити, як російська пропаганда ввела інформаційну підготовку до цього злочину, а також – як інформаційно підтримує та просуває його зараз [2].

«Детектор медіа» проаналізував майже дев'ять тисяч дописів у російському та окупаційному сегментах телеграма, які надали компанії LetsData і Semantrum. Під російським сегментом маємо на увазі дописи профілів, сторінок, груп та каналів, які розташовані в росії або вказали своїм місцем розташування росію. Під окупаційним сегментом маємо на увазі групи та канали, геолокацією яких визначено як Україну, так і росію, однак їхня авдиторія – тимчасово окуповані українські території.

Отож повномасштабне російське вторгнення активізувало процес українізації. Українська мова поступово починає домінувати в тих регіонах (Південь та Схід України) і сферах (неформальне спілкування, професійна зайнятість, віртуальний простір), де тривалий час не посідала провідних позицій.

Масовий вимушений виїзд українських громадян за кордон істотно пожвавив інтерес іноземців до вивчення української мови – за кілька місяців після російської агресії вона стала однією з популярних європейських мов. Відчутно підвищився рейтинг української мови на світовому рівні.

Додатковим каталізатором розвитку та зростання престижності української мови є внутрішня міграція. Цій меті також слугує імплементація україноцентричних громадських ініціатив на кшталт тих, які зреалізували низка українських закладів вищої освіти (ЗВО).

Завдяки поєднанню інструментальної й символьної (етноідентифікаційної) функцій державна мова є потужним засобом об'єднання людей у спільному національному домі. На відміну від мов меншин, мова державотворчого народу – не тільки ідентифікатор етносу, а й елемент конституційного ладу країни і офіційний маркер її державних кордонів [1].

Одним з найважливіших знарядь забезпечення мовних прав національної спільноти є статус мови. Він може бути офіційним (законодавчо закріпленим), напівофіційним і неофіційним (звичаєвим). Офіційний статус – категорія історично-ситуативна, його мають не всі сучасні мови. Формального офіційного статусу не мають, наприклад, чеська мова в Чехії, англійська в Великобританії і в США, німецька мова в ФРН, грецька в Греції, угорська в Угорщині, італійська в Італії, шведська в Швеції. Особливе значення має статус державної

або офіційної мови є там, де є протиборство мов, у якому статус виступає важливим регулятором [13].

Зокрема, цьогорічне соціологічне опитування дослідницької агенції Info Sapiens підтвердило зміцнення позицій української мови. Зокрема, за його результатами, упродовж року війни частка україномовних збільшилася на 16% – з 46% у лютому 2022 р. до 62% у січні 2023 р. І навпаки – за цей період частка російськомовних українців зменшилася з 26% до 13% [2].

Українська мова набуває популярності також в інтернет-просторі. До прикладу, онлайн-біржа Freelancehunt налаштувала власний сервіс таким чином, що українською відкривається будь-яка пошукова сторінка для користувачів з України. За інформацією ресурсу, частка фрилансерів, яка до війни обирала українську мову, коливалася в межах 11–30%. Після російського вторгнення цей показник виріс до 96% [4].

Статистика, яку ми побачили минулого року і цьогоріч, говорить про те, що переважна більшість громадян України почала спілкуватися українською мовою або продовжує спілкуватися українською мовою і довіряє їй як державній мові. Тому це справді важливі історичні роки. Як уповноважний із захисту державної мови Т. Кремінь продовжує стояти на своєму: утверджуємо, розвиваємо, допомагаємо в опануванні української мови, і, звичайно, втілюємо всі необхідні механізми для покарання порушників [6].

Щодо практичного використання мови: чи стали українці більше говорити українською в побуті та у професійній сфері? Як ви можете це оцінити? Справа в тому, що застосування закону не поширюється на сферу приватного спілкування, а також на релігійне життя. Але за результатами проведених досліджень, ініційованих спільно з Державною службою якості освіти, побачили, що чим краще спілкування вдома між батьками і школярами, тим кращий рівень опанування державною мовою під час освітнього процесу [9].

Також батьки наполягають на тому, що вони зацікавлені у розширенні мережі мовних курсів, які були б доступні в місцях їхнього проживання. Для того щоб вдосконалювати свої навички, краще спілкуватися українською зі своїми дітьми, і таким чином вплинути на мовну ситуацію в багатьох сферах суспільного життя. Йдеться і про освіту, і про сферу обслуговування, адже це одна із найуживаніших і найзатребуваніших сфер.

Також це питання користування інтернет-ресурсами. До Дня української мови 27 жовтня 2023 року разом із Інститутом контент-аналізу оприлюднено результати дотримання мовного законодавства у сфері медіа: в соціальних мережах української мови стало суттєво більше, і вікова категорія тих користувачів, які віддають перевагу українській мові, стала, напевно, наймолодшою. Української мови значно більше в інстаграмі, в твіттері, у фейсбуці, у телеграм-каналах, в інших популярних мережах. Тому можна з упевненістю сказати, що українська мова стала панівною, але це не означає, що битву за українську мову в Україні вже виграно.

Висновок. Таким чином, повномасштабне вторгнення росії в Україну підштовхнуло мільйони українців до переосмислення свого культурного коріння та своєї національної ідентичності. Сьогодні інформаційний простір завойовує українська мова. Саме мова є головною рушійною силою змін національної свідомості, інструментом, який об'єднує, консолідує суспільство та допомагає Україні стати сильнішою. Треба залучати ширші маси, завойовувати повагу до нашої культури, до прогресивної української культури. Головною проблемою залишається поширення і донесення культури української, абсолютно повноцінної культури, до найширших кіл народу. Від цього залежить майбутнє нашої незалежної України.

Варто зазначити, що у кризових ситуаціях, одним з проявів яких є війна, посилюється роль мови як чинника національної консолідації, мірила розмежування на «свій-чужий». Саме інтегративно-означувальна функція української мови вийшла на передній план у 2022 р. Водночас російська мова, залишаючись для певної частини українців засобом комунікації, фактично перестала бути для них маркером національної належності. Повномасштабний наступ росії вплинув на масову свідомість громадян України та сприяв утвердженню української мови як державної.

Список літератури

1. Ажнюк Б. М. Право на мову: європейський соціолінгвістичний контекст і Україна. Українська мова і європейський лінгвокультурний контекст (Збірник наукових праць). Київ: Видавничий дім Дмитра Бураго, 2019. 360 с. С. 68–93.

2. Гордійчук Д. П'ять головних прогнозів для світу і один – для Росії: головне зі звіту МВФ про наслідки війни // Економічна правда. 20 квітня 2022. URL: https://www.epravda.com.ua/publications/2022/04/20/686009

3. Єрмоленко С. Я. Мова і українознавчий світогляд: Монографія. Київ: НДІУ, 2007. 444 с.

4. Загороднюк А. Історичний злам в Рамштайні. Як Захід повірив у перемогу України у війні з Росією // Українська правда. 27 квітня 2022. URL: https://www.pravda.com.ua/articles/2022/04/27/7342462

5. Клімкін П. Війна з Росією: п'ять важливих висновків після Рамштайна // ZN,UA. 3 травня 2022. URL: https://zn.ua/ukr/international/vijna-z-rosijejupjat-vazhlivikh-visnovkiv-pislja-ramshtajna.html

6. Кремінь Т. Лінгвоцид на окупованих територіях може зупинити тільки перемога України. URL: https://lb.ua/blog/taras_kremin/520408_lingvotsid_ok upovanih_teritoriyah.html

7. Кремінь Т. Російськомовні відкидають «мову ворога», вивчаючи українську. URL: https://lb.ua/blog/taras_kremin/519604_rosiysko-movni_vidkidayut_movu.html

8. Лизанчук В. Українська мова – одухотворення нашого життєдайного середовища. Голос України. URL: http://www.golos.com.ua/article/361045

9. Масенко Л. Наступ на українську мову: Україна проти Малоросії. URL: https://www.radiosvoboda.org/a/30686971.html

10. Масенко Л. Т. Мова радянського тоталітаризму. Київ: ТОВ «Видавництво “КЛІО”», 2017. 240 с.

11. Мартинов А. Північноатлантичний альянс // Енциклопедія історії України. URL: http://resource.history.org.ua/cgibin/eiu/history.exe?&I21DBN=EIU&P21DBN=EIU&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=eiu_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=TRN=&S21COLORTERMS=0&S21STR=Pivnichno_Atlantychnyj

12. Матвійчук О. Мовні війни: як допомогти українській перемогти у наших громадах. URL: https://blog.liga.net/user/olmatviichuk/article/44620

13. Міністр оборони України Резніков Олексій / Генеральний штаб ЗСУ // Facebook. 27 квітня 2022. URL: https://m.facebook.com/GeneralStaff.ua/posts/304076641905421 29

14. Чередниченко О. І. Захист офіційної мови в національній державі // Мовознавство. 2013. № 5. С. 32–34.

15. Шевельов Ю. В. Конфлікт мов та ідентичностей у пострадянській Україні. Київ: ТОВ «Видавництво „КЛІО“», 2020. 176 с.

16. Шевельов Ю. В. Мовна історія України в дослідженнях австрійського славіста // Дивослово. 2009. № 12. С. 57–59.

PHILOSOPHY

LINGUISTIC VICISSITUDES OF OUR TIME

Moshynskaya O.
Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor
National Law University named after Yaroslav Mudry,
Kharkiv, Ukraine

Abstract

The modern era manifests itself with various characteristics: post-industrial, information, knowledge society, risk, technological, post-colonial, etc., which emphasises its complexity and dynamism and, at the same time, uneven development. The complexity of the era is associated in modern conditions with such processes as globalisation and technologisation, which affect all spheres of social life and the life of an individual, and cause different consequences in the context of the historical characteristics of a country or state. There have also been shifts in intercultural relations. Language plays a significant role in these processes. Thanks to language in the modern world, humanity is developing in close interaction between different peoples, countries and cultures.

Keywords: globalization, monolingual, multilingual, technologisation, Globish, linguistic imperialism vicissitudes.

The modern world is a world of multicoloured communications both at the level of states, countries, communities and individuals. Language reflects not only the mentality but also the peculiarities of human life. According to M. Heidegger, "language is the home of human existence". As the home of human existence, language is a speech action and a speech practice. It is these circumstances that allow us to consider it as a linguistic reality and as a "changing organ of thought" (A. Potebnya). The modern linguistic reality presents itself in various socio-cultural spaces, acting as a "space of coexistence of people". In this sense, Lyotard's idea "everything is language" is appropriate.

Globalisation has raised among scholars of various humanitarian fields the question of the monological and polylogical existence of language in the modern world in the context of technological culture and the technologisation of social and personal life.

In the space of technological society, the discourse on the existence of "live" and "artificial" language, monolingual or multilingual space has become more intense than ever. Scholars are asking the question: are all languages equal, how do language, culture and national identity relate? [3] It is advisable to start with a factual statement of the existing linguistic picture. Encyclopedic and statistical reference books claim that there are 7000 "living" languages today. On average, one language is lost in the world every two weeks, forty languages become the language of 2/3 of the world's population. The most widely spoken languages in the world are Chinese, Hindi, English, Spanish, Arabic, Russian, and Portuguese. This raises the question of national and state languages. According to E. Hobsbawm, this question arises because in the states in which we live, political decisions regarding the conditions of public use of languages (for example, in schools) make a lot of sense. This, in his opinion, is due to the fact that states today are usually identified with the nation. This confusion is dangerous [10, P.49]. Unfortunately, the scientist's prognostic conclusion is not always taken into account in real language policy. This is evidenced by the situation around the language clause in the "Law on Education", which was adopted by the Verkhovna Rada of Ukraine in 2017. Discussions about the absolute requirement to teach in Ukrainian at school, despite the fact that there are more than 100 national minorities in Ukraine, have led to a deterioration in international relations with Hungary, Poland, Slovakia, and Russia. The situation has become so alarming that the Cabinet of Ministers of Ukraine was forced to submit a draft resolution to the Verkhovna Rada to postpone the implementation of this law until 2020. Ukraine is a multilingual state and it is unacceptable not to take into account the emergence of new aspects in the dialogue of states, cultures, multicultural dialogue, the creation of multicultural communities, and the growing need for specialists in various fields who speak foreign languages. Artificial languages, instrumental languages, as defined by M. Foucault, are emerging on the basis of a technologically developed process.

The palette of languages that exists in the world and its analysis in modern realities allowed E. Hobsbawm to make several important observations: 1) today there are not equivalent, but complementary languages, regardless of the presence or absence of their official status; 2) there is a spread of various kinds of lingua franca in different countries and regions; 3) English is spreading as a global means of communication, which is becoming dominant, becoming the ruling "jargon"; 4) political languages emerge, i.e. languages nationally created as symbols of nationalist or regionalist and separatist ideas, which can become "living" languages or fail; 5) all languages have elements of political self-assertion, since in the era of national or regional separatism there are natural tendencies to supplement political independence with linguistic separatism. Language manipulations are based on politics, not culture 6) if language is not clearly separated from the state, it will remain a constant, artificial source of strife. The scientist outlined the new linguistic situation that is the reality of today, the challenges that have arisen as a result of its existence [10, P. 57-58].

In the scientific literature on philosophy of language and linguistics, the analysis of Globish language is insufficiently presented. This topic is being outlined, but there are almost no studies in the Ukrainian scientific discourse. Is such research relevant? We believe that yes, especially in the context of the monolingualism/multilingualism dichotomy, the transfer of one language practice to another language practice of a different social background.

What is the Globish language? According to the reference literature, Globish is a version of English that was proposed and presented by J.-P. Nérières on the basis of English grammar and vocabulary in the amount of 1500 words. J.-P. Nérières qualified the language he presented as a natural language, devoted textbooks to it, and in 2009 he and D. Hohn published “Globish the World Over”, the first book written in Globish, which was later translated into 12 languages. Globalisation is becoming a circumstance that calls for interaction between peoples and countries, and the elimination of isolation between them. Communication is one of the means of interconnection in this process. Experts point out that new formats of communication are emerging. The process of global rapprochement and interaction is difficult to imagine without the availability of communication tools that will facilitate such interaction, in particular, without the lingua franca - the language of the intermediary, which will serve as a means of communication and mutual understanding between the subjects of globalisation relations [11, P.204]. The emergence of such a new phenomenon becomes relevant and controversial when considering the linguistic opposition of monolingualism/multilingualism.

Intensive ties between states have acquired the characteristics of a technologically developed process of creating and implementing values, signalling systems that reflect them and socio-cultural practices that are managed through systems of economic expediency and market regulation. These factors give rise to the need not only for national languages, dialects, official and political languages, but also for lingua franca in different countries and regions, and for English as a global medium of communication. The existence of English as the dominant language is perceived rather ambiguously, as evidenced by the emergence of such doctrines as "linguistic imperialism", "linguistic globalisation", "sociolinguistics", "linguistic anti-globalism" [1].

The discourses of "language-nation-state", "language-natural-artificial", "language-culture-mentality" are becoming quite multivariate in our time. They have various variations, one of which is the dichotomy of monolingualism/multilingualism. This dichotomy is exacerbated at different levels of the nation, the state, society, and the individual.

In this context, we consider it appropriate to dwell on the emergence of new linguistic concepts that have become widespread in the modern world, namely the concepts of "linguistic imperialism" and Globish language.

Why is this happening? In the works of foreign researchers on this issue (and there are a rather small number of them in our Ukrainian research field), it is noted that this situation is connected, firstly, with the dominance of the two empires of Britain and America. Secondly, the language of the Internet is English. Studies show that 80% of information is stored on the World Wide Web in English, and its volume doubles every 18 months [1]. According to A. Khomenko, "the position of English as a lingua franca will remain unshakable for a long time" [9]. However, the researcher, in asserting this position, raises questions that cannot be answered unequivocally. Are there any guarantees of the steadfastness of English as the most popular language in the international arena? Will this reality change in the world if the United States loses its leading position?

The English language is spreading around the world, modifying into various dialects, pidgins, which, according to researchers, are called englishes or glocal English. According to N. Pelegesha, this is how spanglish, greekish, singlish, and tanglish emerged in the modern world. The European Union speaks its own dialect, European English. Its peculiarity is that this language has a limited vocabulary, which is simple and useful to use. Today, more than 51% of people in the EU speak European English. In Ukraine, according to the Institute of Sociology of the National Academy of Sciences, only 1.3% of the population speaks it.

English is becoming a global language or standard world English, and as such it is no longer associated with native speakers, but exists separately, independently, no longer as American or British. It is the second language for EU citizens with a population of almost 500 million. It is spoken by three times as many people as non-native speakers. Experts say that the English-speaking world is almost 1.5 billion people. All of these circumstances explain the establishment of the English language in the world, its features and functioning as a lingua franca [2].

In this context, in the linguistic reality of the globalised world, the language of Globish has emerged as a language of universal communication to meet the language needs of people. This language is defined as a foreign dominant language in the present, as "global English", as a linguistic hybrid. The author, the creator of Globish, J.-P. Nérieur, in response to a question from a “Radio Liberty” correspondent, identified the features of this language: 1) it is different from the English spoken in the US and Britain, it is a completely different English spoken in other countries: Japan, Ukraine, Spain, Korea, all over the globe; 2) Globish is for the purpose of simplifying communication, not a separate language, it prevents cultural references; 3) Globish consists of 1500 words, it uses short sentences, and a sentence should have no more than 20 words; 4) Globish is a form of English, English-lite, dietary English, it is simplified, it has fewer words, simplified grammar. As noted in scientific publications, in the wake of globalisation and technological development, English has conquered the world in a way that no other language in human history has been able to do. This process was facilitated by postmodernism, which radically changed the world linguistic order of the modern era, and global English is a political and cultural reality of the twenty-first century [6].

It is worth noting that in the Ukrainian public space, a discussion has been launched about the need

for popular humanities to speak a simple and understandable language to society without overloading it with specific terminology, explaining in full what a particular term, category or concept means. Such an attempt has already been made in the West, and it is about non-fiction.

Simplification of language and speech practices in modern society is associated with the development of technical means of communication. However, this fact should not significantly affect the culture of language, reduce the level of social requirements for it, as it affects the state of all social practices: education, science, politics, morality, art, which function through language.

The global language in its various forms is debatable in the context of the concept of "linguistic imperialism" or "linguistic imperialism". This term was used after the publication of Robert Phillipson's 1992 work “Linguistic Imperialism”. In the national scientific field of philosophy of language, sociolinguistics and linguistics, there are almost no works analysing "linguistic imperialism". Although, from our point of view, this phenomenon is present both in the past and in the present: in the past, it was Russification, the dominance of Russian as the state language in all the Soviet republics, and in the present, the introduction of English as the language of the globe. Referring to Wikipedia, let's define "linguistic imperialism" in several aspects: 1) "linguistic imperialism" is a component of "cultural imperialism"; 2) dominance and maintenance of cultural inequality between English and other languages; 3) marginalisation of local languages and their displacement from use; 4) a threat to linguistic and cultural diversity; 5) a means of cultural hegemony through language.

Monolingualism instead of multilingualism, the hegemony of the English language in modern society, and the emergence of the Globish language are manifestations of "linguistic imperialism"; moreover, these trends indicate rather complex linguistic vicissitudes in today's diverse ethnic society.

Indeed, whether we like it or not, today English, its embodiment, is beginning to play the same role around the world as Latin did in the Middle Ages. According to researchers, it is becoming the "new Latin", the alphabet of education. English is spoken by computers, and this, according to A. Carmine, gives it priority over all other language practices in the foreseeable future. He points out that a lot of English texts are created by those for whom English is not their native language. As an international language, it presents itself in the form of a so-called "mac-language", "MC language" - simplified, reduced beyond hidden connotations and grammatical subtleties. In this form, it cannot become a full-fledged language of world culture, capable of changing and replacing national languages [5, P.57].

In Ukraine, 76% of the population has it, and we rank 10th in the world by this indicator. At the same time, the quality of education remains extremely low. Corruption is rampant in universities, curricula are outdated, and the professionalism of teachers themselves is a source of many complaints.

The 76% figure looks quite different when compared to the proportion of Ukrainians who know English and can communicate fluently. According to an online survey by TNS, only 18% of our citizens speak English at an above-average level. For comparison, in Denmark, Sweden, and the Netherlands, about 70% of the population is fluent in English. According to the annual English Proficiency Index, Ukraine ranks 41st out of 72 countries, and the level of proficiency is defined as low [10, P. 6-12]. These facts are presented on the pages of the Ukrainian Week, No. 40, 2017. Thus, not only specialists and scholars are concerned, but public opinion is already loudly declaring and ringing the bells about the crisis in education. In order to break the vicious circle and move towards a truly educated nation, we need to radically change the emphasis in education. Not to cram tonnes of information into the brains, but to teach how to use it in practice [10, P.12]. We cannot but agree with this conclusion of D. Kazansky.

The results of the English language proficiency test in the past years' admissions campaigns suggest that English as an academic discipline, as a subject, is not perceived by educational subjects (pupils, students) as a requirement of the times, as a component of competence in the field of future professional activity. Unfortunately, to this day, language learning in educational institutions is still treated as a "pass and be done" affair. There is no motivation to learn foreign languages. What motivation could there be if, for example, 86% of the base workers registered in Kharkiv region are people with higher education? These are parents, sisters, and friends of modern schoolchildren and students. A completely new social phenomenon is emerging - learning foreign languages is becoming a commodity: a commodity as a tutoring service, a commodity for bribes for knowledge, a commodity for companies offering language training.

Both schools and universities are public institutions for acquiring educational knowledge. In contrast, other forms of language learning are already becoming widespread, but they are mostly commercial. Language proficiency is becoming a commodity.

Yuriy Makarov's words sound unfortunate but true: "The general level of higher and especially secondary education in the country remains literally cave-like. Our school remains a Prussian gymnasium from the time of Bismarck, which the Russian Empire borrowed at a moment of rare sobriety. Since then, this model has undergone several rebrandings, organically rejecting any innovations and keeping its authoritarian, inertial core intact. It is not capable of instilling any intellectual thirst, let alone a modern critical outlook (however, this does not mean that it should be destroyed, it is a long game)" [10, C. 21].

Every conscious Ukrainian today, in today's reality, is concerned with the question: why, after studying for several years at school and university, are they unable to speak fluently not only foreign languages but also their native language? Why is it that Ukraine is ahead of Germany, Japan, and South Korea in terms of education spending, but we have no breakthrough? Worldview values versus beer and popcorn - this is how Ukraine's civilisational choice is seen today. There is

no evidence to the contrary in the East. Are bureaucratic specialists in education and pedagogy able to not only hear this message, but also change it? It is bitter and sad what is happening in contemporary humanities in Ukraine: "we," as Y. Makarov notes, "are not only not lagging behind - we are not lagging behind anyone at all, we are not visible on the world scientific map of philosophy, linguistics, anthropology of art history" [10, P. 21].

The modern world presents itself as a multilingual space. In the technological world, with the help of the Internet, human communication creates an increasing number of linguistic worlds and uses the entire arsenal of language production in them, both positively and negatively. In this context, the opinion of L. Karpets is correct, as she notes the following: "Excessive openness of communication channels (Internet, mass media, mobile communication) causes human insecurity, provoking dehumanisation of society, having a negative impact on the consciousness and national identity of society as a whole (including direct participants in the educational process). In modern society, the positive potential of multilingualism can be used as one of the possible means of neutralising the negative effects of globalism and the ultra-openness of the socio-cultural space" [4, P. 281]. The author raised a rather important issue - the ambivalence of language and its consequences.

The scientific literature states that the number of languages spoken by humanity will be decreasing. Linguists believe that by the beginning of the twenty-first century, up to 9/10 of the several thousand languages that exist today will disappear from use, although it is emphasised that English will be preserved. Experts ask the question: is there a need and sense in multilingualism or monolingualism for the sake of the prospects of further development of world culture? The vicissitudes of language are dynamic and diverse, and they require a polydagmatic consideration that does not absolutise their consideration in either/or coordinates. There should be a respectful attitude in the coordinates of both/and, which reproduces the multilingual space as a totality, interaction, complementarity, interactivity, and multilingualism. Language is a social capital, without which the development of modern society and human beings is impossible. For a person of today, G. Skovoroda and Y. Shevelev, who made an invaluable contribution to the development of the Ukrainian language as a manifestation of the culture of the Ukrainian nation, should serve as an example, rather than the characters of Irena Karpa, for whom the ability to learn and think do not constitute the value of being/life. Today, language as a socio-cultural phenomenon is being determined and transform.

The transformation of the status of English in Ukraine is a necessity and a strategic step towards country's full membership in the EU, as knowledge of English is a key competence in the context of globalisation.

References

1. Crystal D. The Cambridge Encyclopedia of the English Language / D. Crystal - 2nd edition. - Cambridge: CUP, 2003, - 506 p.

2. Crystal D. English as a Global Language / D. Crystal. Crystal - 2nd edition. - Cambridge: CUP, 2003, - 288 p.

3. Hobsbawm E. All Tongues Equal? Language, culture, and national identity// Living as Equals/ Ed. by Paul Barker. Oxford UP, 1997, P. 85-98.

4. Kapets L. Educational Reality of the Information Society / Lyubov Kapets - Kharkiv, Oberig, 2015, P. 325.

5. Karmin A. Philosophy of Culture in the Information Society: Problems and Perspectives / Voprosy philosophii, 2006, No. 5, pp. 52-61.

6. Radio Liberty, 2018,

7. Ukrainian Week, No. 40 (516) 6-12.10.2017.

8. ZN UA Dzerkalo Tyzhnia, No. 788, 25.02-15.03, 2017.

9. Khomenko A. The role of English in the context of globalisation / Khomenko A. // Vysshe Shkola, issue LX1, 2013.

10. Hobsbawm E. Are all languages equal? Language, culture and national identity. Logos. 4(42). 2005.

PHYSICS

CALCULATION OF THERMAL EXPANSION COEFFICIENT AND THE DIFFERENCE OF HEAT CAPACITIES OF A BINARY MIXTURE CONSISTING OF N-FETTY ALDEHYDE - ISO FETTY ALDEHYDE IN A RANGE OF STATE PARAMETERS AND IN DIFFERENT CONCENTRATIONS

Ganiyev J.,
Candidate of Technical Science, Associate Professor of the Department of Engineering, Physics and Electronics, Azerbaijan Technical University
Ganili S.
PhD in "Sukanal" Research and Design Institute

ABSTRACT
Thermal expansion coefficient and the difference of unknown values related mixtures consisting of N-Fetty Aldehyde and some other parameters.
Keywords: N-Fetty Aldehyde, Thermal expansion, Binary mixtures.

We are hydrostatically hydrostatic of normal oil (N-oil), - iso-fatty aldehydes and their binary mixtures (N-fatty aldehyde 80%-iso-fatty aldehyde 20% and N-fatty aldehyde 88%-iso-fatty aldehyde 12%) we performed cycles [1-3]. In order to take advantage of the obtained usage, a binary mixture three-state equation was written with the help of the machine used [4-6]. This provides more benefits for a wider area of use and heat capacities. The binary system equation of state named above

$$P = A(T) \cdot \rho^2 + B(T)\rho^2 \quad (1)$$

Here: P- pressure (Mpa) ρ- density (g/cm2), and A(T) and B(T) are coefficients depending on temperature. Where

$$A(T) = \sum_{i=1}^{3} a_i \left(\frac{T}{100}\right) \; B(T) = \sum_{i=1}^{n} b_i \left(\frac{T}{100}\right)^i \quad (2)$$

Here, ai and bi have a certain fixed quantity for the liquid of each shallowness. The values of ai and bi for the system consisting of N-fatty aldehyde - isofatty aldehyde are given in table 1.

As a result of the inspections, it was found that the difference between the calculated numerical value of the thermal expansion coefficient of the taken system and the experimental value is within an error of 0.10-0.2%.

Table 1.

Coefficients	Material			
	N-fatty aldehyde	Iso Fatty aldehyde	88%N-fatty aldehyde +12% iso-fatty aldehyde	80% N-fatty aldehyde +12% iso fat aldehydes
a_0	$-1{,}18483 \cdot 10^3$	$1{,}50491 \cdot 10^3$	$-1{,}19752 \cdot 10^3$	$-1{,}26047 \cdot 10^3$
a_1	$5{,}48072 \cdot 10^0$	$8{,}28215 \cdot 10^0$	$5{,}62546 \cdot 10^0$	$6{,}15025 \cdot 10^0$
a_2	$-9{,}67988 \cdot 10^{-3}$	$-1{,}70878 \cdot 10^{-2}$	$-1{,}00987 \cdot 10^{-2}$	$-1{,}14729 \cdot 10^{-2}$
a_3	$6{,}68800 \cdot 10^{-6}$	$1{,}30740 \cdot 10^{-3}$	$7{,}07900 \cdot 10^{-6}$	$8{,}25000 \cdot 10^{-6}$
b_0	$1{,}63939 \cdot 10^3$	$4{,}36078 \cdot 10^3$	$1{,}82408 \cdot 10^3$	$2{,}12788 \cdot 10^3$
b_1	$-7{,}98725 \cdot 10^0$	$-2{,}92775 \cdot 10^1$	$-9{,}08732 \cdot 10^0$	$-1{,}15281 \cdot 10^1$
b_2	$2{,}05610 \cdot 10^{-2}$	$7{,}73247 \cdot 10^{-2}$	$2{,}38123 \cdot 10^{-2}$	$3{,}02997 \cdot 10^{-2}$
b_3	$9{,}92000 \cdot 10^{-6}$	$-6{,}08520 \cdot 10^{-5}$	$-1{,}32280 \cdot 10^{-4}$	$1{,}89300 \cdot 10^{-5}$

From the generalized equation of state to calculate the coefficient of thermal expansion and the difference in heat capacities of the system consisting of n-fatty and isofatty aldehydes at different concentrations

$$p = \left[\sum_{i=0}^{2} k_i T_n^i \sum_{i=0}^{3} C_i \left(\frac{T}{n}\right)^i\right] \rho^2 + \left[\sum_{i=0}^{2} l_i T_n^i \sum_{i=0}^{3} d_i \left(\frac{T}{T_n}\right)^i\right] \rho^8 \quad (3)$$

HereTn system, Tn1 and Tn2 – the normal boiling temperature of the first and second component, respectively, and

$$T_n = T_{n1}(1 - x) + T_{n2}x \text{- dir}$$

x is the amount of relative mass of the second component; that ci, li, di are the constants of binary mixtures consisting of N-fatty-isofatty aldehydes and their values are given in table 2 and table 3.

(3) – the value of the coefficients ci and di of the equation.

Table 2.

Coefficients	Binary system
	N-fatty and isofatty aldehyde
c_0	5,063559
c_1	-12,169629
c_2	11,108113
c_3	-3,012612
d_0	8,825187
d_1	-16,139685
d_2	11,249855
d_3	-2,940055

(3) the value of the coefficients ki and li, of Eq.

Table 3

Coefficients	Binary system
	N-fatty and isofatty aldehyde
k_0	$6{,}49206 \cdot 10^{2}$
k_1	$-3{,}16236 \cdot 10^{0}$
k_2	$2{,}32271 \cdot 10^{-3}$
l_0	$-1{,}20081 \cdot 10^{5}$
l_1	$7{,}10283 \cdot 10^{2}$
l_2	$-1{,}041181 \cdot 10^{0}$

Equation (1) is used for the isothermal expansion coefficient and heat capacity difference of the studied binary system. What we know from thermodynamics

$$a_p = -\frac{1}{\rho}\left(\frac{\partial \rho}{\partial T}\right)_{\rho};\ \beta_T = \frac{1}{\rho}\left(\frac{\partial \rho}{\partial P}\right)_T;\ C_\rho - C_v = \frac{\alpha_\rho^2 \cdot T}{\beta_T \cdot \rho} \tag{4}$$

If we consider formulas (1) and (3) in the formula, then

$$\alpha_\rho = -\frac{A'(T)+B'(T)\cdot\rho^6}{2A(T)+8B(T)\cdot\rho^6};\ \beta_T = \frac{1}{\rho}\left(\frac{\partial \rho}{\partial P}\right)_T = \frac{1}{2\cdot A(T)\rho^2+8B(T)\rho^8}$$

With the help of formulas (4) and (5), it is possible to calculate βT values of α_ρ and (Cp - Cv) in a wide range of temperature and pressure and at different concentrations. These values are given in table 4.

Thermal expansion coefficient of normal fatty aldehyde ($\alpha \cdot 10^3, K^{-1}$)

Table 4.

P,MP$_a$ T,k	0,1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
300	1,2892	1,2411	1,1968	1,1199	1,055	1,0001	0,9522	0,9101	0,8729	0,8397	0,8098	0,7828
320	1,4797	1,4193	1,3646	1,2722	1,1966	1,1334	1,0796	1,0332	0,9826	0,9568	0,9249	0,8863
340	1,6235	1,5533	1,4862	1,3760	1,2888	1,2177	1,1584	1,1081	1,0647	1,0269	0,9936	0,9639
360		1,6504	1,5679	1,4373	1,3377	1,2688	1,1944	1,1407	1,095	1,0557	1,0214	0,9911
380		1,7254	1,6233	1,4683	1,3551	1,268	1,1986	1,1417	1,0941	1,0536	1,0185	0,9879
400		1,7991	1,6704	1,4843	1,3549	1,2586	1,1837	1,1235	1,074	1,0319	0,9961	0,9651
420		1,8983	1,7303	1,502	1,3516	1,2438	1,1620	1,0974	1,045	1,0043	0,9644	0,9326
440		2,0615	1,8304	1,5393	1,3597	1,2359	1,1445	1,0738	1,0172	0,9707	0,9317	0,8885
460		2,3501	2,0076	1,6168	1,3937	1,2467	1,1413	1,0615	0,9986	0,9475	0,9051	0,8692
480		2,8865	2,3227	1,7612	1,4705	1,2885	1,1622	1,0687	0,9962	0,9381	0,8904	0,8504
500		3,9632	2,8899	2,0131	1,6124	1,3764	1,2185	1,1044	1,0175	0,9489	0,8931	0,8463
Thermal expansion coefficient of iso fatty aldehyde ($\alpha \cdot 10^3, K^{-1}$)												
300	1,4198	1,3573	1,3011	1,2062	1,1201	1,0649	1,0104	0,9635	0,9226	0,8865	0,8545	0,8258
320	1,6014	1,5223	1,4530	1,3397	1,2506	1,1782	1,1182	1,0672	1,0235	0,9854	0,9518	0,9226
340	1,7416	1,6414	1,5562	1,4222	1,3206	1,2405	1,1753	1,1211	1,0752	1,0357	1,0013	0,9709
360	1,8550	1,7266	1,6218	1,4637	1,3491	1,2613	1,1917	1,1347	1,0872	1,0468	1,0119	0,9815
380	1,3663	1,7981	1,6674	1,4801	1,3507	1,2549	1,1807	1,1211	1,0720	1,0308	0,9956	0,9652
400	2,1117	1,8820	1,7146	1,4888	1,3413	1,2358	1,1561	1,0933	1,0424	1,0000	0,9643	0,9335
420	2,3469	2,0121	1,7882	1,6078	1,3356	1,2172	1,1300	1,0627	0,0087	0,9645	0,3275	0,8959
440	2,7828	2,2414	1,9215	1,5568	1,3487	1,2117	1,1134	1,0389	0,9803	0,9328	0,8932	0,8598
460	3,6974	2,6643	2,1633	1,6591	1,3961	1,2309	1,1159	1,0307	0,9645	0,9115	0,8678	0,8312
480	6,1678	3,4889	2,5994	1,8474	1,4968	1,2883	1,1479	1,0462	0,9685	0,9070	0,8569	0,8153
500	226381	5,2483	3,3905	2,1701	1,6758	1,3989	1,2209	1,0943	0,9994	0,9253	0,8656	0,8163

75% normal fatty aldehyde + 25% isofatty aldehyde heat index ($\alpha \cdot 10^3, K^{-1}$)

P,MP$_a$ T,k	0,1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
300	1,3213	1,2698	1,2225	1,1412	1,0733	0,0157	0,9661	0,9227	0,8845	0,1505	0,8201	0,7925
320	1,5098	1,4448	1,3866	1,2888	1,2098	1,1442	1,0887	0,0411	0,9996	0,9631	0,9308	0,9018
340	1,6572	1,5753	1,5037	1,3875	1,2916	1,2231	1,1622	1,1108	1,0667	1,0284	0,9948	0,9649
360		1,6692	1,5813	1,4437	1,3402	1,2589	1,1931	1,1385	1,0923	1,0527	1,0182	0,9879
380		1,7428	1,6338	1,4707	1,3533	1,2639	1,1932	1,1356	1,0876	1,0469	1,0118	0,9812
400		1,8179	1,6801	1,4844	1,3503	1,2517	1,1756	1,1147	1,0647	1,0227	0,9370	0,9561
420		1,9233	1,7425	1,5017	1,3459	1,2455	1,1524	1,0871	1,0344	0,9906	0,9537	0,9221
440		2,0996	1,8488	1,5408	1,3545	1,2276	1,1346	1,0631	1,0061	0,9594	0,9204	0,8872
460		2,4156	2,0393	1,6231	1,3903	1,2398	1,1323	1,0514	0,9878	0,9364	0,8939	0,8579
480		3,0091	2,3793	1,7763	1,4723	1,2845	1,1552	1,0601	0,9867	0,9278	0,8797	0,8394
500		4,2184	2,9927	2,9426	1,6216	1,3771	1,2147	1,0981	1,0096	0,9400	0,8835	0,8366

50% normal fatty aldehyde +50% isofatty aldehyde heat coefficient ($\alpha \cdot 10^3, K^{-1}$)

P,MP$_a$ T,k	0,1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
300	1,3558	1,2987	1,2485	1,1626	1,0916	1,0318	0,9804	0,9359	0,8867	8620	0,8310	0,8574
320	1,5402	1,4706	1,4087	1,3058	1,2233	1,1554	1,0983	1,0495	1,0872	0,9702	0,9374	0,9081
340	1,6849	1,4971	1,5211	1,3989	1,3044	1,2286	1,1602	1,1198	1,0691	1,0304	0,9965	0,9664
360		1,6881	1,5947	1,4503	1,3429	1,2594	1,1924	1,1368	1,0901	1,0502	1,0156	0,9852
380		1,7607	1,6497	1,4735	1,3520	1,2604	1,1885	1,1302	1,0818	1,0409	1,0058	0,9753
400		1,8379	1,6906	1,4851	1,3465	1,2456	1,1683	1,1068	1,0565	1,0144	0,9787	0,9478
420		1,9505	1,7561	1,5025	1,3414	1,2283	1,14391	1,0780	1,0248	0,9810	0,9440	0,9134
440		2,1423	1,8704	1,5443	1,3510	1,2209	1,1252	1,0539	0,9964	0,9495	0,9103	0,8771
460		2,4889	2,0756	2,6322	1,3904	1,2349	1,1252	1,0430	0,9787	0,9269	0,8841	0,8479
480		3,1481	2,4435	1,7055	1,4772	1,2831	1,1506	1,0535	0,9788	0,9193	0,8707	0,8301
500		4,5122	3,1091	3,0784	1,6353	1,3812	1,2141	1,0945	1,0042	0,9333	0,8759	0,8284

25% normal fatty aldehyde +75 isofatty aldehyde heat index ($\alpha \cdot 10^3, K^{-1}$)

P,MP$_a$ T,k	0,1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
300	1,3868	1,3280	1,2748	1,1845	1,1104	1,0484	0,9954	0,9496	0,9096	0,8742	0,8426	0,8143
320	1,5707	1,4965	1,4309	1,3229	1,2371	1,1669	1,1082	1,0583	1,0153	0,9777	0,9446	0,9150
340	1,7133	1,6194	1,5388	1,4107	1,3126	1,2346	1,1708	1,1175	1,0721	1,0330	0,9988	0,9686
360		1,7076	1,6085	1,4572	1,3462	1,2605	1,1921	1,1358	1,0887	1,0485	1,0137	0,9834
380		1,7793	1,6561	1,4768	1,3514	1,2576	1,1845	1,1256	1,0768	1,0358	1,0006	0,9701
400		1,8593	1,7022	1,4867	1,3436	1,2405	1,1619	1,0997	1,0491	1,0069	1,9712	0,9704
420		1,9800	1,7714	1,5046	1,3381	1,2224	1,1366	1,0699	1,0165	1,9725	0,9355	0,9038
440		2,1892	1,8944	1,5497	1,3492	1,2157	1,1193	1,0460	0,9879	0,9407	0,9014	0,8681
460		2,5718	2,1172	1,6444	1,3924	1,2322	1,1199	1,0363	0,9712	0,9187	0,8755	0,8392
480		3,3063	2,5162	1,8190	1,4853	1,2844	1,1482	1,0488	0,9728	0,9124	0,8631	0,8221
500		4,8552	3,2419	2,2419	1,6534	1,3889	1,2162	1,0933	1,0009	0,9284	0,8699	0,8216

Calculated values of the difference in heat capacities of N. fatty aldehyde in different pressure and temperature range ($C_P - C_V$, C/(kq·k)

P,MP$_a$ T,k	0,1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
300	563,09	546,9	532,1	506,2	484,4	465,8	449,7	435,5	423,0	411,8	401,7	392,7
320	670,7	652,9	636,9	610,2	588,6	570,9	556,1	549,5	532,8	523,5	515,5	508,4
340	728,6	709,2	692,3	665,4	644,9	629,1	616,5	606,5	598,4	591,8	586,5	582,2
360		721,3	703,2	675,9	656,7	642,7	632,5	624,9	619,5	615,6	612,9	611,2
380		705,5	685,2	656,4	637,5	624,8	616,3	610,6	607,1	605,1	604,4	604,6
400		680,1	655,8	623,2	603,2	509,6	532,6	577,8	575,2	574,2	574,5	575,8
420		662,5	680,9	531,0	567,7	553,4	544,5	533,3	536,5	535,4	535,7	536,9
440		669,1	624,5	571,2	541,3	523,1	511,7	504,5	500,2	497,4	491,1	497,5
460		720,4	650,8	573,9	532,5	507,4	491,2	480,4	473,2	468,5	465,6	463,9
480		852,8	730,9	510,2	549,2	512,6	458,6	471,9	460,1	451,5	445,2	440,6
500		1149,8	930,5	637,4	602,3	546,7	510,1	484,4	465,4	451,04	439,9	431,1

Calculated values of the difference in heat capacities of isofatty aldehyde in different pressure and temperature range ($C_P - C_V$, C/(kq·k)

P,MP$_a$ T,k	0,1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
300	563,9	546,3	530,5	503,9	482,4	464,5	449,6	436,8	425,7	416,1	407,5	400,0
320	643,9	624,6	607,9	581,2	560,8	544,8	532,1	521,7	513,2	506,2	500,4	495,6
340	676,9	655,6	638,1	611,6	592,9	579,4	569,4	561,9	556,5	552,5	549,6	547,7
360		650,9	631,9	605,0	587,7	576,2	568,6	563,7	560,7	559,2	558,9	559,5
380		628,5	606,4	577,5	560,2	549,8	543,5	540,1	538,8	538,9	540,1	542,2
400		606,05	578,5	544,5	525,5	514,4	508,2	505,1	504,2	504,7	506,5	509,1
420		599,6	562,1	518,4	494,9	481,4	473,6	469,3	467,5	467,4	468,5	470,6
440		626,4	570,1	508,9	477,1	485,5	447,3	440,4	436,4	434,4	433,9	434,4
460		712,6	618,4	525,4	479,2	452,2	434,9	423,6	410,9	410,9	407,9	405,7
480		913,1	734,1	580,9	509,9	468,7	441,9	423,5	410,3	400,6	393,3	387,9
500		1362,9	968,6	695,5	581,1	516,5	474,7	445,3	423,7	407,1	394,2	383,8

Calculated values of the difference in heat capacities of the binary mixture consisting of 75% N.fatty aldehyde + 25% isofatty aldehyde in different pressure and temperature range. ($C_P - C_V$, C/(kq·k)

P,MP$_a$ T,k	0,1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
300	562,9	546,4	531,3	505,1	483,3	464,8	448,9	435,1	422,8	412,0	402,3	393,6
320	663,4	645,2	628,9	602,1	580,7	563,4	549,1	537,0	526,8	518,1	510,6	504,1
340	714,6	694,7	677,7	650,7	630,7	615,4	603,5	594,1	586,7	530,8	576,1	572,4
360		702,1	683,8	656,6	637,8	624,8	614,9	608,1	603,3	600,0	587,9	596,9
380		684,1	663,4	634,5	616,1	604,02	596,1	591,1	588,2	586,8	586,6	587,4
400		659,0	634,0	601,1	581,5	569,3	561,9	557,6	555,5	554,5	555,7	557,4
420		643,8	610,9	570,2	546,9	532,9	524,5	519,6	517,1	516,4	517,1	518,6
440		654,8	607,7	552,7	522,6	504,5	493,2	486,3	432,2	480,1	479,4	479,9
460		717,7	638,9	558,6	516,4	491,0	474,7	463,9	456,8	452,1	449,1	447,6
480		859,9	726,5	599,0	536,1	488,7	474,2	457,4	445,6	436,6	430,2	425,5
500		1187,4	911,9	692,0	533,1	535,8	498,2	471,9	452,5	437,7	426,3	417,2

Calculated values of the difference in heat capacities of the binary mixture consisting of 50% N.fatty aldehyde + 50% isofatty aldehyde in different pressure and temperature intervals ($C_P - C_V$, C/(kq·k)

P,MP$_a$ T,k	0,1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
300	563,2	546,2	530,8	505,5	482,7	464,4	448,8	435,2	423,3	412,8	403,3	395,2
320	656,7	638,1	621,7	594,8	579,7	556,8	542,9	531,5	521,9	513,7	506,8	500,8
340	701,5	681,1	663,8	637,0	617,4	602,7	591,4	582,7	575,9	570,6	566,6	563,5
360		684,1	665,5	638,4	620,1	607,4	598,5	592,3	588,2	585,6	584,1	583,6
380		664,2	643,1	614,3	596,3	584,8	577,4	573,0	570,7	569,8	570,2	571,5
400		639,8	614,0	580,8	561,4	549,7	542,7	538,8	537,2	537,1	538,2	540,3
420		627,2	592,9	551,3	528,1	514,3	506,1	501,5	499,3	498,9	489,7	501,5
440		643,2	593,2	536,4	505,8	487,7	476,5	469,7	465,7	463,7	463,2	463,7
460		710,2	629,7	545,7	502,3	476,5	460,0	449,2	441,4	437,2	434,2	432,6
480		872,2	725,7	590,6	525,4	486,9	461,9	444,6	432,3	423,3	416,7	411,8
500		1234,9	425,7	690,1	586,7	527,3	488,6	461,5	441,5	426,2	414,4	404,8

A binary mixture consisting of 25% N.fatty aldehyde + 75% isofatty aldehyde in different pressure and temperature range of heat capacity difference calculated prices

($C_P - C_V$, C/(kq·k)

P,MP$_a$ T,k	0,1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
300	653,7	546,4	530,7	504,2	482,6	464,5	449,1	435,9	424,5	414,4	405,5	397,6
320	650,4	631,4	614,8	587,9	567,3	550,8	537,5	526,6	517,5	509,9	503,5	498,1
340	689,1	668,2	650,8	624,2	605,0	690,9	580,2	572,1	566,0	561,4	557,9	555,5
360		667,3	648,5	621,2	603,6	591,6	583,3	577,8	574,3	572,2	571,4	571,4
380		645,9	624,4	595,5	577,9	566,9	560,1	556,2	554,4	554,1	554,9	556,6
400		622,2	595,6	562,1	542,9	531,5	524,9	521,5	520,2	520,5	521,9	524,3
420		612,6	576,8	534,2	510,9	497,3	489,3	484,9	482,9	432,7	483,7	485,7
440		633,7	580,8	521,9	490,8	472,6	461,4	454,6	450,6	448,7	448,2	448,7
460		710,0	623,1	534,8	490,1	463,7	446,9	435,9	428,5	423,6	429,5	418,7
480		889,6	728,1	584,5	516,6	476,4	451,2	433,4	420,7	311,3	404,4	399,3
500		1293,3	944,5	691,2	582,7	520,9	480,7	452,6	431,8	416,0	403,6	393,1

References

1. Bayramov N.M. "Densities of bromoalkyls and organic acid ethers in liquid and vapor phase" Candidate's thesis, Baku, 1983, 194p.

2. Mustafayev R.A., Ganiyev C.K. Experimental study of the ρ,ϑ, dependence of a binary mixture consisting of N. fat and isofat aldehydes // News of USSR Higher Education Institutions, Oil and Gas Journal, No. 6, 1980, p. 35-36.

3. Ganiyev C.K. Experimental study of the ρ,ϑ, solubility of a binary mixture consisting of N. fat and isofat aldehydes // Collection of thematic scientific works of AzTU, Baku 1983, p. 10-13.

4. Ganiyev C.K., Rahimov R.S., Ganiyev F.C. Calculation of the difference in heat capacities of a binary mixture consisting of N.butyl-isobutyl alcohol depending on temperature and pressure.// Scientific works of AzTU, Baku, 2002, p. 53-55

5. Mammadov A.M. equation of state of liquid mercury. Thermal physical properties of substances and materials. 1973, 6 bur., p. 124-129

6. Huseynov K.D., Bayramov N.M. Equation of state of isovaleric acid of ethyl ether //IFK, 1978, T. XXXV, No. 2, p. 367

POLITICAL SCIENCES

MAIN GLOBAL TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE GREEN INVESTMENT MARKET

Bukenova S.
Al-Farabi Kazakh National University

Abstract
The article examines the main global trends in the development of the green investment market, including key success factors, risks associated with investing in green projects, as well as various industries in which green investments are actively developing. The authors of the article note an increase in demand for green bonds, venture capital, green funds and ETFs, as well as increased regulation by government agencies. The findings of the article show that green investments are a promising and growing market that has great potential for development and attracting investment. However, to successfully invest in green projects, it is necessary to take into account not only environmental aspects, but also financial and market conditions.

Keywords: green investments, ESG principles, ecology, green economy, green bonds, venture capital, climate funds, renewable energy, green obligations, circular economy, green technology innovations, sustainability, green start-ups.

Currently, the problems of climate change and environmental sustainability have become one of the main challenges for the world community. In this regard, more and more attention is being paid to green technologies and projects that can reduce the carbon footprint and improve the environment. In this regard, the development of the green investment market is becoming increasingly relevant. This scientific article examines the main global trends in the development of the green investment market, their features and prospects, and also evaluates the contribution of such investments to economic and environmental growth.

The green investment market is a branch of the financial industry that focuses on investing in companies, projects and products that have a positive impact on the environment and climate. The main development trend of this market includes multiple aspects. One of them, which is also one of the most imposing, is the aspect of the fast growth. The green investment market is growing at a rapid pace, and one of the reasons for this growth is the increasing number of companies that are going green and adopting a more environmentally responsible approach to business. Data from the International Renewable Energy Agency (IRENA) shows that in 2022, global renewable energy capacity reached an all-time high of 3382 gigawatts (GW). This is an increase of 292 GW from 2021, marking the most significant yearly growth on record [1].

Another indicator of the rapid growth of the green investment market is the increasing number of investors who pay attention to environmental and social criteria when choosing their investments. Individual investor interest in sustainability is on the rise, according to survey findings in a new "Sustainable Signals" report by the Morgan Stanley Institute for Sustainable Investing and Morgan Stanley Wealth Management (2024). More than three quarters (77%) of individual investors globally say they are interested in investing in companies or funds that aim to achieve market-rate financial returns while also considering positive social and/or environmental impact. In addition, more than half (57%) say their interest has increased in the last two years, while 54% say they anticipate boosting allocations to sustainable investments in the next year [2].

Assessing the trends, it is worth noting that the first issue of green bonds in 2007 was in the amount of 807.2 million US dollars. And by December 31, 2022, the total volume of green financial transactions reached US$1.6 trillion. The intervention of the COVID-19 pandemic, despite forecasts, contributed to the growth of green and social bonds, which are used to raise capital for environmental and social projects [3].

Financial instruments of "green investments" are developing and expanding. According to the report "Global Trends in Renewable Energy Investment 2022" from the Frankfurt School-UNEP Collaborating Center for Climate & Sustainable Energy Finance, the Energy investment has been raised by 8% in 2022. World energy investment is raised by over 8% in 2022 and is also expected to reach a total of US$2.4trn [3]. This increment in investment has been witnessed in all kinds of energy sectors, but the main boost existed in the power sector. The caveat is almost half the increase in capital spending is linked to higher costs. The majority of green investments in 2020 were aimed at developing renewable energy, especially solar and wind power.

In November 2023, the Global Sustainable Investment Alliance (GSIA) published the sixth edition of the biennial Global Sustainable Investment Review (GSIR), finding that US$30.3 trillion is invested in sustainable assets globally. The report shows that in non-US markets – Canada, Europe, Japan, Australia and New Zealand – there has been a 20% increase in sustainable assets under management (AUM) since the 2020 GSIR [4].

In today's world, there are many green investment vehicles that are designed to invest in companies and projects that benefit the environment. Among them are green bonds, green funds, green indices, green loans and others. Green bonds are bonds whose proceeds are used to finance projects aimed at reducing greenhouse gas emissions, increasing energy efficiency and other environmental goals. According to S&P Global, Green bond issuance during the first half of 2023 reached

$310 billion, marking the highest half-year total since the inception of the green bond market. Green bonds have comprised 59% of the GSSSB market in 2023 so far [5]. Nonfinancial corporates are currently the largest issuers of green bonds, despite issuance contracting 6% compared with the first half of 2022.

Financial institutions issued green bonds totaling $135 billion in 2022, with 33% of them issued in China and Germany [6]. These fixed-income financial tools are specifically issued to raise funds for and support projects in environmentally friendly sectors such as renewable energy, clean transportation, waste management, and water conservation. Over the past decade, the issuance of green bonds has experienced a remarkable surge, with a staggering value of nearly 500 billion U.S. dollars worldwide in 2022 alone. This exponential growth underscores the increasing importance of green bonds as a pivotal instrument for mitigating the impacts of climate change and fostering sustainable development.

Typically, green investments are carried out mainly by developed countries, but recently more and more developing countries are joining this movement. For example, the number of developing countries issuing green bonds is increasing every year. In 2022, 73% of the total green bonds were issued by developed countries, while 21% were issued by developing countries, and the remaining 4% were held by supranational issuers [7]. According to experts, by 2025 the green bond market will reach $1 trillion.

Green funds are investment funds that allocate funds to companies that produce environmentally friendly goods or provide environmentally friendly services. Green indices are indices that reflect the investment performance of companies engaged in the production of green goods or green services. They allow investors to gain access to companies working to benefit the environment. For example, the MSCI ACWI Low Carbon Target Index includes companies that are working to reduce greenhouse gas emissions.

According to the report "Global Trends in Renewable Energy Investment" (2021), in 2020, investments in the renewable energy sector in the United States and Europe reached historical highs. In Europe, investments amounted to $66.2 billion, which is 15% higher than the results of 2019. In the United States, investments in renewable energy amounted to $55.5 billion, which is also a record figure [8]. There has been an increase in green bond volumes in recent years. According to the Green Bond Market Summary (2021), green bond issuance reached $305 billion in 2020, a record high. Green bond volumes are expected to continue to grow in the coming years.

One of the most important international acts regulating the green investments market is the Paris Agreement, signed in 2015. It includes countries' commitments to reduce greenhouse gas emissions and encourages the development of green technologies. The Paris Agreement created the Climate Risk Disclosure (TCFD) Initiative, which sets standards for disclosure of climate risks and options for managing them. In addition, the European Union adopted the Europe 2020 plan, which aims to make the EU economy more "green" and sustainable. As part of this plan, the so-called Green Deal was created, under which the EU plans to reduce greenhouse gas emissions by 55% by 2030 [9].

Another example is the adoption and implementation of regulations aimed at stimulating green investments. In 2019, the European Union adopted a regulatory act known as the "Taxonomy Regulation", which defines criteria and definitions for green investments. This act aims to combat green money laundering and ensures standardization in this area. In February 2023, the European Commission approved a new action plan for the implementation of the European Green Deal (EU Green Deal), aimed at increasing Europe's competitiveness, accelerating the achievement of climate neutrality and creating an enabling environment for enhancing the EU's ability to develop technologies and products with a zero-carbon footprint. Similar regulations have been passed in other countries such as China and Japan.

The top leader according to the Green Future Index 2023 in its performance of economies with a huge focus on green investment is Iceland taking 6.69 score while Finland holds the 2nd position [10]. As a matter of fact, the Finnish government has transferred five million euros to the Green Recovery program of the Northern Environmental Finance Corporation (NEFCO), designed to contribute to the restoration of Ukraine taking into account climate change. The Green Recovery Program provides funding and technical assistance to local Ukrainian authorities to implement projects that contribute to post-war reconstruction and solving the humanitarian crisis on the way to a more sustainable green transition. The program started in July 2022, and its first donors were the EU, Denmark, Norway, Sweden and Finland [11]. The Finnish circular Economy program "New Direction", approved in 2021, is a strategic program to promote the circular economy and achieve systemic changes in it. The stated goal that the Finns intend to achieve by 2035 is to create a new efficient economy based on the principles of a waste-free economy. One of their main steps towards achieving the goal is a huge amount of investments they are about to make in 2024 – 6-9 billion EUR [12].

We also can't stand mentioning the 3rd rank country according to the Green Future Index 2023 which is Norway. Norway's climate finance totaled NOK 15.5 billion in 2022, partly through mobilization of a high level of private capital. At the UN Climate Change Conference (COP26) in Glasgow in 2021, Norway pledged to double its annual climate finance from NOK 7 billion in 2020 to NOK 14 billion by the end of 2026 [13]. This target is part of the broader commitment made by wealthy countries to mobilise USD 100 billion in climate finance annually from 2020. Mobilisation of private capital by Norfund accounted for a large share of the increase in Norwegian climate finance in 2022. The Climate Investment Fund alone mobilized more than NOK 5.6 billion in private capital. The purpose of the Climate Investment Fund is to help reduce or avoid greenhouse gas emissions by investing in renewable energy in developing countries.

In December 2023, the Danish government announced a decision to gradually introduce a "green" tax on air tickets from 2025, designed to compensate for the harm of air travel to the environment. The tax on passenger air transportation in Denmark will be introduced in stages from 2025 to 2030, during which it will grow from 70 Danish kroner (9.4 euros) to 100 kroner (13.4 euros) [14]. These are the average values, and the actual amount of tax is determined by the duration of the flight. The funds from the "green tax", among other things, will be used to finance the transition of Danish domestic aviation to environmentally friendly technologies. All of the above mentioned facts actually prove the current trends to proceed globally, and in the countries of Northern Europe predominantly.

China is currently the world's largest emitter of greenhouse gases, accounting for nearly 1/3 of the global total. Beijing is well aware of the effect its emissions have on climate change and has pledged to be carbon neutral by 2060, with emissions peaking in 2030. As part of its emissions reduction plan, China is introducing more eco-friendly practices in the financial services sector, but there is a steep learning curve, as loans to high-carbon industries account for a fairly high proportion of financial institutions' assets in the country. An accelerated withdrawal or delayed exit from high-carbon sectors may result in heightened financial risks. That said, there is a huge opportunity for sustainable finance in China given its ambitious emission reduction target. China's green finance market in the world's largest emitter nation has already reached US$2.3 trillion, according to UBS.

Green bonds are an important part of the picture. According to S&P Global Market Intelligence, China issued the most green bonds globally in 2022 at US$76.25 billion, according to data from Climate Bonds Initiative. This year, China is expected to issue between US$90 billion and US$100 billion in green bonds. Overall, Asia-Pacific countries issued US$120.83 billion of green bonds in 2022, so China accounted for almost 2/3 of total issuance [15]. Data compiled by Bloomberg show that as of late 2022, China's green bond market had reached US$300 billion in value. There were 1,029 entities made up of 1,029 bonds [16]. About 70% of that market is made up of local notes denominated in renminbi. To improve accessibility to global investors, the rest are mostly denominated in dollars.

Developing countries are also beginning to actively develop green technologies, which creates new opportunities for investors. According to a study by Ernst & Young, investors are increasingly targeting green investments that reduce their carbon footprint and improve environmental performance. In turn, this leads to increased investment in clean technologies and the development of new markets.

For example, the authorities of African states are increasingly declaring their commitment to ESG principles, while in their rhetoric, ESG transformation is primarily understood as environmental protection, the introduction of renewable energy sources (RES). It is important here to separate simple declarations of intent from real steps in this direction. According to Alexey Tselunov, an independent expert on Africa, the countries of the Sahara-Sahel zone, such as Morocco, Egypt, Burkina Faso and Senegal, are successfully developing solar energy [17]. Kenya and Uganda are particularly attractive for investments in other renewable energy sources (RES): in the former, in particular, there are great prospects for the implementation of projects in geothermal energy. 22 countries of the continent use renewable energy sources in various forms as the main ones.

Egypt has done serious work to change the principles of the economy. In May 2022, the Egyptian Government published a national strategy on climate change until 2050, based on work in four areas: energy, transport, agriculture and water resources. The strategy, which will cost $324 billion to implement, involves efforts to reduce carbon dioxide emissions, encourage the development and implementation of "green" technologies, and educate the public. Some of the projects are already being implemented: in cities there can be seen vehicles running on clean fuels, work is underway to create capacities for recycling garbage. It is Cairo that is called one of the main mouthpieces of the continent on the world stage on the issues of "green" transformation.

According to experts from the McKinsey & Company consulting group, Africa will need $2 trillion for a "green" transition in the economy — an unthinkable amount for the poorest countries in the region. A possible way out is to rely on international support. In particular, China offers assistance in transforming the economies of African countries, which has been increasingly penetrating the continent in recent years.

In December 2021, the Eighth Ministerial Meeting of the China-Africa Cooperation Forum was held in Dakar, as a result of which the participants signed a joint declaration on climate. In it, Beijing promises to contribute in every possible way to the "green" transit of local economies, including by allocating funds for environmentally friendly projects and stopping the construction of coal plants. For example, since 2018, the Chinese company Dongfang Electric International Corporation has been helping Ethiopia to build the Aysha wind farm as part of the country's strategy to build a green economy. The installed capacity of the wind farm is 120 megawatts, and energy production is 467 gigawatt—hours per year. In addition to China, Europe, aimed at achieving carbon neutrality by 2050, can assist in the development of "green" energy in Africa. As part of the EU-African Union summit held in February 2022, it was decided to implement a large investment strategy Global Gateway. According to it, European states will invest $150 billion in Africa, which will be directed, among other things, to the implementation of environmental transit and support for projects such as the Great Green Wall [18].

Thus, green investments are developing and expanding, and this is an important trend in the modern world of finance. The use of such tools helps investors not only earn money, but also contribute to environmental protection. Regulators around the world are developing and implementing strict rules for companies to comply with environmental regulations. This creates

additional opportunities for investors looking to invest in companies that are strict about their environmental footprint. In light of the increasing volumes of these investments, the global economy has seen increased regulation in this area. Regulations aimed at regulating and standardizing green investments are regularly adopted at the international and national levels.

The modern investment market is increasingly paying attention to the social responsibility of business and the environmental sustainability of companies. Investors, aware of their responsibility to society and the environment, are keen to invest in companies that are committed to environmental sustainability and social responsibility. This encourages companies to develop and implement more sustainable technologies, which helps create healthier and more prosperous environments for people to live in. Investors are increasingly using tools such as voting at shareholder meetings to increase influence over companies and force them to make more sustainable decisions. This allows investors to more actively influence companies and stimulate their development towards environmental sustainability and social responsibility.

In addition, green investments have significant social impact. They lead to the creation of new jobs, as well as an improvement in the quality of life in regions where green technologies are developed. According to the report "Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-Carbon World" (2022), green investments can create up to 24 million jobs by 2030. This will have a significant social impact and contribute to the fight against poverty in developing countries. It is also worth noting that green investments are becoming more accessible to a wide audience of investors. There are a number of investment products, such as green bonds and investment funds, that provide the opportunity to invest in green projects and companies. This allows investors not only to make a profit, but also to contribute to the sustainable development of the economy.

As a result of a study of the main global trends in the development of the green investment market, we can conclude that this area is actively developing and becoming increasingly in demand in the light of climate change and environmental sustainability issues. The key factors for the success of green investments are support from government agencies, active participation of business and financial institutions, and growing consumer awareness of the need to switch to environmentally friendly technologies. However, it is also necessary to take into account the risks associated with investing in green projects, such as market instability, low liquidity and high costs. Overall, green investments are one of the key tools in the fight for environmental sustainability and contribute to the growth of the economy as a whole. It is also worth noting that green investments are not limited only to energy projects, but also include other sectors such as transport, agriculture, forestry, construction and others. Moreover, green investments can have not only an environmental but also a social component, for example, including projects to combat poverty and inequality.

Among the main global trends in the development of the green investment market are the growing demand for green bonds, investments in venture capital for startups in green industries, the development of the market for green funds and ETFs, as well as increased regulation by government agencies. Thus, green investments represent a promising and growing market that has great potential for development and attracting investment. However, to successfully invest in green projects, it is necessary to take into account not only environmental aspects, but also financial and market conditions.

References

1. International Renewable Energy Agency (IRENA) (2022). Renewable Energy Statistics 2022. ISBN: 978-92-9260-446-2,

2. Morgan Stanley Institute for Sustainable Investing. Sustainable Signals (2024). Understanding Individual Investors' Interests and Priorities.

3. Frankfurt School-UNEP Collaborating Centre for Climate & Sustainable Energy Financ (2022). Global Trends in Renewable Energy Investment 2022. URL: https://www.fs-unep-centre.org/publications/global-trends-in-renewable-energy-investment-2021/

4. Global State of the Market Report 2023 (2023). The Climate Bonds Interactive Data Platform. URL: www.climatebonds.net/resources/reports/global -state -market-report–2022

5. S&P Global (2023). Sustainable bond issuance will return to growth in 2023. URL: https://www.spglobal.com/esg/insights/featured/special-editorial/sustainable-bond-issuance-will-return-to-growth-in-2023

6. MSCI (2022). ESG trends to watch in 2022. URL: https://www.msci.com/our-solutions/esg-investing/esg-trends-to-watch-in-2021/01583024660

7. Green bond market summary (2021). Climate Bonds Initiative. URL: https://www.climatebonds.net/market

8. IRENA (2021). International Renewable Energy Agency. URL: https://www.solarthermalworld.org/news/supply-chain-maturity-and-economies-scaledrive-solar-heat-costs-down

9. European Commission. (2020). Europe's Moment: Repair and prepare for the next generation. URL: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_940

10. The Green Future Index 2023. URL: https://www.technologyreview.com/2023/04/05/1070581/the-green-future-index-2023/

11. Economic Prospects. Publications of the Ministry of Finance (2023). Finland's National Reform Programme 2023. URL: https://commission.europa.eu/system/files/2023-04/Finland-NRP-2023_en.pdf

12. Green bond impact report (2021). International Finance Corporation. URL: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/4f37d06f/IFC+Green+Bond+Impact+Report+Final.pdf?MOD=AJPERES&CVID=neb_6s

13. ТАСС (2021). В Глазго открылась 26-я климатическая конференция ООН. URL: https://tass.ru/mezhdunarodnaya-panorama/12810819

14. Voice of Europe. (2023). Denmark to introduce “green” tax on air tickets from 2025. URL: https://www.voiceofeurope.com/denmark-to-introduce-green-tax-on-air-tickets-from-2025/

15. Chen, C. X., Lin, R. F., Zheng, X. & Li, Y. (2021) Environmental Regulations and Corporate Green Investment: Evidence from Heavy Polluting Companies in China. E3S Web of Conferences. 275, 83-87. URL: https://doi.org/10.1051/e3sconf/202127502051

16. Global sustainable investment review (2022). The Global Sustainable Investment Alliance. URL: https://www.gsi-alliance.org/wp-content/uploads/2022/03/GSIR_Review2020.3.31.pdf

17. G20 Insights. (2020). The Role of Renewable Energy in Africa’s Energy Transition. G20 Insights. URL: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/March/Renewable_Energy_Transition_Africa_2021.pdf

18. Alekseeva A. N., Achba L. V., Ostrovskaya N. V. (2022). Experience in implementing regional Concepts for the development of the “green” economy of the world. Management Consulting, No. 12 (168), P.32 - 41.

№80, 2024
Slovak international scientific journal

The journal has a certificate of registration at the International Centre in Paris – ISSN 5782-5319.
The frequency of publication – 12 times per year.
Reception of articles in the journal – on the daily basis.
The output of journal is monthly scheduled.
Languages: all articles are published in the language of writing by the author.
The format of the journal is A4, coated paper, matte laminated cover.
Articles published in the journal have the status of international publication.

The Editorial Board of the journal:
Editor in chief – Boleslav Motko (Bratislava) Slovakia
The secretary of the journal – Milica Kovacova (Bratislava) Slovakia

- Lucia Janicka – (Bratislava) Slovakia
- Stanislav Čerňák – (Bratislava) Slovakia
- Miroslav Výtisk – (Nitra) Slovakia
- Dušan Igaz – (Nitra) Slovakia
- Terézia Mészárosová – (Banská Bystrica) Slovakia
- Peter Masaryk – (Rzeszów) Poland
- Filip Kocisov – (Wrocław) Poland
- Andrej Bujalski – (Košice) Slovakia
- Jaroslav Kovac – (Trnava) Slovakia
- Paweł Miklo – (Bratislava) Slovakia
- Jozef Molnár – (Bratislava) Slovakia
- Tomajko Milaslavski – (Nitra) Slovakia
- Natália Jurková – (Bratislava) Slovakia
- Jan Adamczyk – (Prague) Czech Republic
- Boris Belier – (Bratislava) Slovakia
- Stefan Fišan – (Bratislava) Slovakia
- Terézia Majercakova – (Wien) Austria
- Ekaterina Semko (Kyiv) Ukraine

1000 copies
Slovak international scientific journal
Partizanska, 1248/2
Bratislava, Slovakia 811 03
email: info@sis-journal.com
site: http://sis-journal.com