

PROCEEDINGS OF 6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON
SCIENCE AND EDUCATION, May 1 – 9, 2014, Nice, France

**PROCEEDINGS OF
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON
SCIENCE AND EDUCATION**

**May 1 – 9, 2014
Nice, France**



**СБОРНИК ТРУДОВ
VI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ»

**1 - 9 мая 2014 г.
г. Ницца, Франция**

УДК 001+378

ББК 72:74

Н56

*Утверждено к печати на совместном заседании исполкомов
Хмельницкой областной организации СНИО Украины
и Украинского Национального комитета ИФТОММ,
протокол № 2 от 18.03.2014*

Включены материалы VI международной научной конференции “Наука и образование”, проведенной в г. Ницце (Франция) в мае 2014 г.

Рассмотрены проблемы социологии и педагогики, технических проблем, материаловедения и экономики. Кратко представлены доклады участников семинара, опубликованные в авторской редакции.

Рассчитано на ученых, инженеров, работников и аспирантов ВНЗ.

Редакционная коллегия:

д. ф.-м. н. Хаджиева Л.А. (Казахстан); д. т. н. Лившиц М.Ю. (Россия);

д. т. н. Челидзе М.А. (Грузия); д. филол. н. Некрасов С.И. (Россия);

д. т. н. Вробель Г. (Польша); д. т. н. Ройзман В.П. (Украина)

Н56 Наука и образование : сб. тр. VI Междунар. науч. конференции, 1–9 мая 2014 г., Ницца (Франция). – Хмельницкий : ХНУ, 2014. – 124 с. (укр., рус., англ.).

ISBN 978-966-330-201-0

Рассмотрены проблемы общетехнических проблем, материаловедения, информатики и математики, а также вопросы экономики и образования.

Рассчитано на научных и инженерных работников, специализирующихся в области изучения этих проблем.

Розглянуті проблеми загальнотехнічних проблем, матеріалознавства, інформатики та математики, а також питання економіки та освіти.

Розраховано на науковців та інженерних працівників, які спеціалізуються в області вивчення цих проблем.

УДК 001+378

ББК 72:74

ISBN 978-966-330-201-0

© Авторы статей, 2014

© ХНУ, оригинал-макет, 2014

DIFFUSIVITY RESEARCH OF POLYESTER-GLASS COMPOSITES IN THE ASPECT OF ENDURANCE DIAGNOSTIC

*M. Szymiczek, M. Rojek, G. Wróbel, Silesian University of Technology
Institute of Engineering Materials and Biomaterials, Division of Metal and Polymer
Materials Processing, Gliwice, Poland, e-mail: gabriel.wrobel@polsl.pl*

1. Introduction. Thermal diffusivity, thermal conductivity defined as transient, allows to determine how the material reacts quickly to temperature changes. In terms diagnosis is a tool for identification of the construction using of active thermography [1, 2]. This paper describes the application thermography to determine changes in the polyester – glass composite. The aim of the work was to determine the degree of change thermal properties glass-polyester pipes of ageing – fatigue degraded. This one of the stages of the work carried out within the project PBU-90/RMT-1/2011.

2. Experimental. The tests were performed on polyester composites at 52 % glass reinforced contents. The samples pipes loaded internal pulsed pressure with a value of 7 [MPa] were investigated aging-fatigue in a water bath at 40°. The research was carried out parallel. In the first examined for the position described in [1] and recorded development of the modification in temperature (Fig. 1). In the first, the sample pipe was tested for the test bench described in [1] and recorded development of the change in temperature (Fig. 1). Thermal activation process was carried out using a halogen, a reading progress changes in temperature using the infrared camera FLIR A 650. The heating process and recording the course of temperature change was made in the external surface of the pipe. In the second step, the planar samples (cut out of the pipe) tested on the test bench described in [2].

The research was carried out by recording the temperature changes run on the opposite side of the thermal activation of the sample. The heating of the sample was performed with an infrared lamp ceramic. Example of temperature change run shown in Figure 2 The visualization of the distribution of temperature changes on external surface the pipe depending on the number of fatigue cycles is shown in Figure 3.

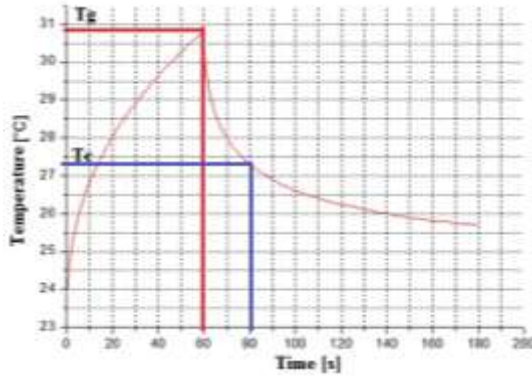


Fig. 1. The example of the temperature course in the times with marked characteristic features (heating temperature – T_g , cooling temperature – T_c) – pipe samples

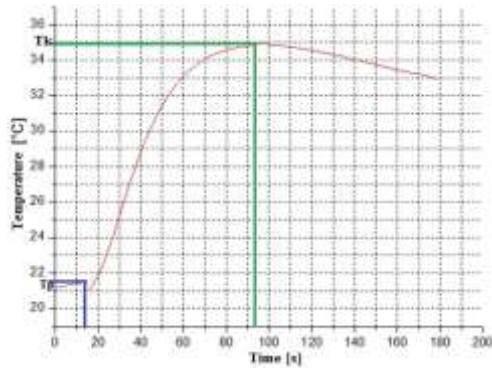


Fig. 2. The example of the temperature course in the times with marked characteristic features (initial temperature – T_p , final temperature – T_c) – samples cut with pipes

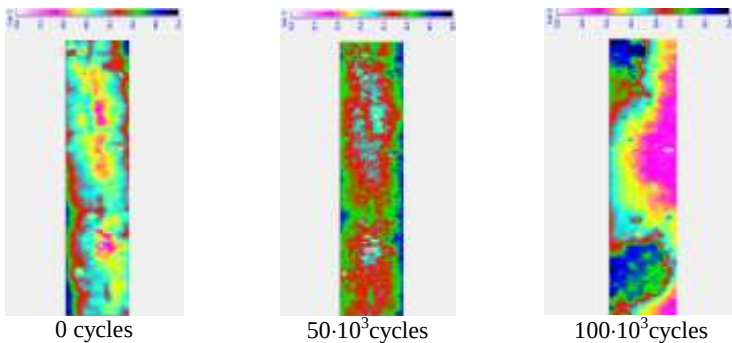


Fig. 3. The example thermograms in depending on the number of cycles

Registration temperature changes was performed continuously, and to determine the thermal diffusivity adopted maximum value (Fig. 2). Based on the results of measuring the temperature on the surface of samples was calculated the thermal diffusivity according to the formula [4]:

$$a = (\varpi_x \cdot g^2) / (\pi^2 \cdot t_x), \quad (1)$$

where ϖ_x – dimensionless time value for the time t_x , g – thickness of the sample, t_x – time required to achieve the back surface of the sample fraction of the maximum temperature increasing. The dependence of the thermal diffusivity on the number of cycles is shown in Fig. 4.

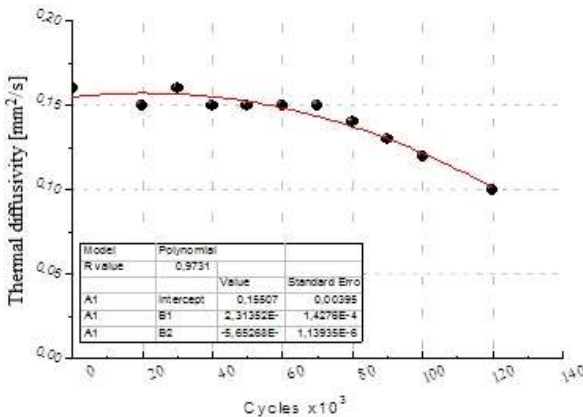


Fig. 4. The dependence of the thermal diffusivity on the number of cycles

3. Conclusions. On the basis of the research, it was found that thermal diffusivity tested polyester-glass composites decreases with increasing number of fatigue cycles, This is caused by cracks and delamination of the composite.

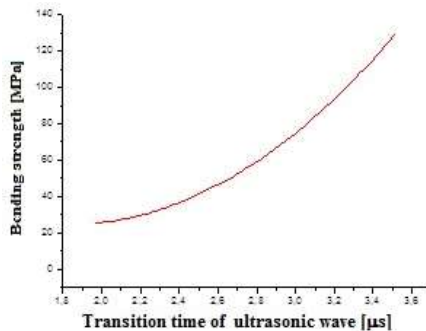
References

1. Simulation diagnostics of the polyester-glass pipes degradation process; experimental basis / M. Szymiczek, G. Wróbel, M. Rojek, T. Czapla // Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering. – 2013. – vol. 59(1). – P. 37–47.
2. Rojek M. The methodology of diagnostic tests laminate materials polymeric matrix / M. Rojek // Open Access Library. Gliwice. – 2011.
3. Flashmethod of determining thermal diffusivity, heat capacity and thermal conductivity / W. J. Parker, R. J. Jenkins, C. P. Butter, G. L. Abbot // Journal of Applied Physics 32/1961. – P. 1697–1684.

FATIGUE PROCESS SIMULATION RESEARCH ON THE ASPECT OF THE EXPLOITATION PERMANENCE PREDICTION

*Szymiczek M., Rojek M., Wróbel G. Division of Metal and Polymer Materials
Processing, Institute of Engineering Materials and Biomaterials, Silesian University
of Technology, Konarskiego 18A, 44-100 Gliwice, Poland
e-mail address: gabriel.wrobel@polsl.pl*

The authors took a simulation research evaluation the stability or residual strength of polymer composites. As the quantity criterial was adopted the velocity of propagation of acoustic waves used in diagnostic ultra sound research [1–3]. Fatigue tests composite pipes performed for the correlation bending strength of the pipe material and the transition time of the ultrasonic longitudinal wave (Fig. 1) [5].



**Fig. 1. The interdependence of transition time
and the residual strength in degradation conditions of the composite**

In order to conduct simulation research have been taken the construction and identification of a numerical model of the composite material pipes and developed a phenomenological model [4, 6]. Fatigue destruction process model is based on the concept statistical. It was assumed in progressive irreversibility of the random process of damage accumulation. Probability of damage as a function of stress amplitude and number of cycles was assumed. The simulation was carried out step by step. The calculation of the testing procedure for structural modification model was based on a comparison constituent of actual state of stress distribution with the boundary values tensile fiber R , shear stress T_s devastating of the adhesion in the reinforced layer and interlayer zone Tr . These are the maximum values for a given iteration. It was assumed that these values decrease with an increase in the number of cycles and the linear nature of the decrease in the ma-

ximum shear stress for the matrix material and the normal stress fiber. The dependence of probability of defect of the number of cycles in the subsequent the load ΔN and optionally bath temperature T was taken:

$$p_{ad}[\Delta\tau(T_s, T_r), \Delta N, T] = (a_d \Delta\tau + b_d T) \Delta N c_d, \quad (1)$$

$$p_z[\Delta\sigma_n(R), \Delta N, T] = (a_z \Delta\sigma_n + b_z T) \Delta N c_z. \quad (2)$$

The criterion of selection coefficients a_d , b_d , c_d , a_z , b_z , c_z is the compatibility of the changes in Young's modulus determined during bending (Fig. 2) or wave propagation velocity v determined experimentally and numerical simulation (Fig. 3).

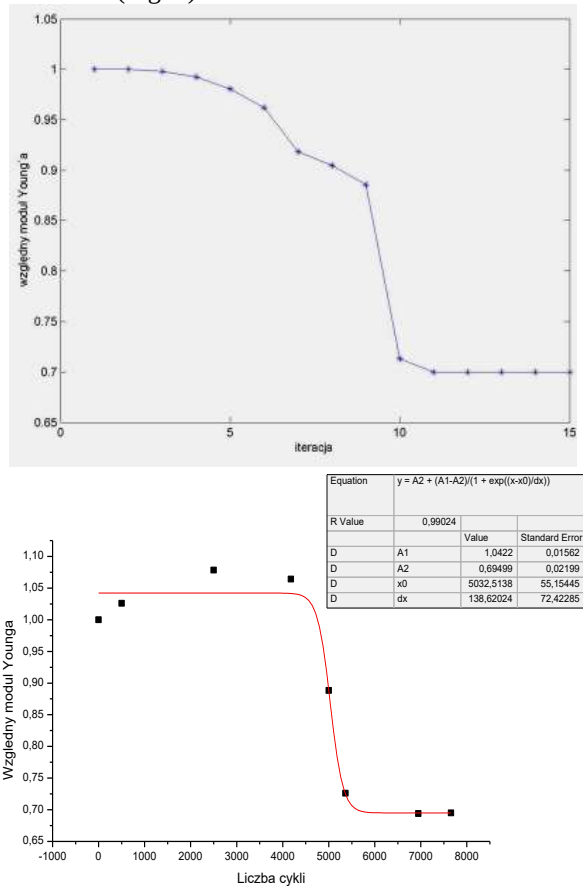


Fig. 2. The relative change in Young's modulus calculated (a) and experimental (b)

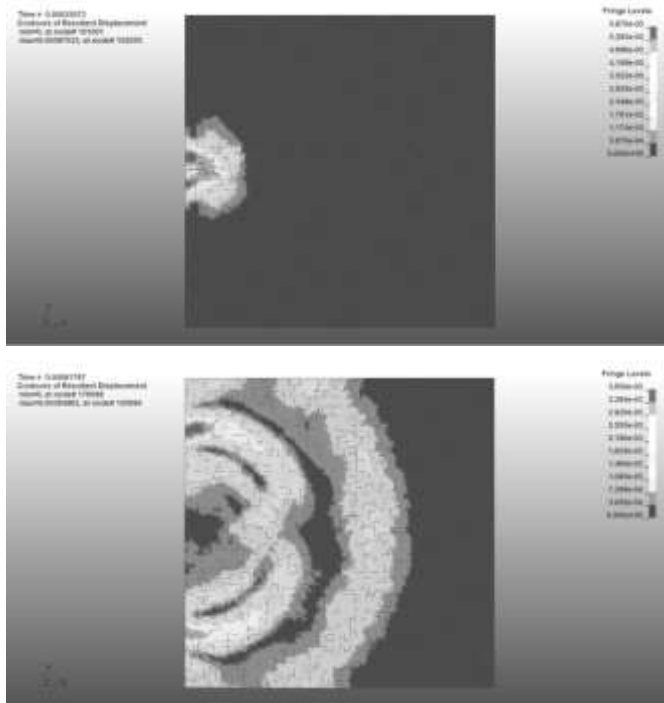


Fig. 3. The selected phases of deformation corresponding to the acoustic wave in the composite

Verified simulation model can be a tool to the evaluation residual strength of the material on the basis of the diagnostic relationship shown in Fig. 1.

References

1. Wróbel G. Computer model of the process of polymer materials fatigue destruction / G. Wróbel // Journal AMME. 2010. – Vol. 42, Issue 1–2. – P. 127–133.
2. Wróbel G. Computer simulation of the fatigue destruction of polymer composite / G. Wróbel // Plastics and Chemicals. – 2009. – Nr 4(47). – S. 40–44.
3. The evolutionary model of fatigue process in the diagnosis of polymer composites / G. Wróbel, J. Kaczmarczyk, M. Rojek, J. Stabik // Technical Z.3 Journal, year.106, 1-M/2009. – Cracow University of Technology Publishing House, p. Mechanics. – P. 387–397.

4. Wróbel G. Random simulating model of the fatigue process / G. Wróbel, M. Rojek, J. Kaczmarczyk // Proceedings of III International Conference on modern achievements of science and education. Israel. – 2009. – P. 41–43.

5. Production and testing of composite sample pipe reinforced glass fibre / W. Błażejowski, W. Hufenbach, A. Czulak, R. Böhm. COMPOSITE-S. – 2005.

6. Wróbel G. Thermal characteristics in the diagnostics of fatigue ageing change of composite cylindrical shells / G. Wróbel, M. Szymiczek, M. Rojek // Polymer Processing. – 2014.

INFLUENCE OF THE FATIGUE PROCESS ON THE THERMAL CONDUCTIVITY OF LAMINATES PIPES

*Szymiczek M., Rojek M., Wróbel G., Pusz A. Silesian University of Technology
Institute of Engineering Materials and Biomaterials, Division of Metal and Polymer
Materials Processing. Gliwice, Poland, e-mail: gabriel.wrobel@polsl.pl*

1. Introduction. The paper presents the diagnostic method of the evaluation of ageing-fatigue degradation degree of glass-polyester composite pipes, produced by the cross winding. The basis for evaluation is the correlation coefficient of thermal conductivity depending on the tensile strength NOL. The basic characteristics of the materials are e.g. the specific heat and thermal conductivity. In composite materials, the coefficient of thermal conductivity is related to the continuity of the material. During ageing-fatigue degradation changes in the structure are observed. These are the micro and macro cracks matrix and states of critical delamination [1, 3]. All these phenomena affect the value of the coefficient of thermal conductivity and strength characteristics.

2. Experimental. The tests were performed on pipes made of polyester and glass roving by the helical winding at an angle of 54° with an internal diameter of 150 mm and a wall thickness of 8 mm, containing 52% glass fiber. The pipes loaded internal pulsed pressure with a value of 7 [MPa] were investigated ageing-fatigue in a water bath at 40° . Investigation of thermal conductivity, were carried out on suitably prepared samples Fig. 1, on the test stand shown in Fig. 2.

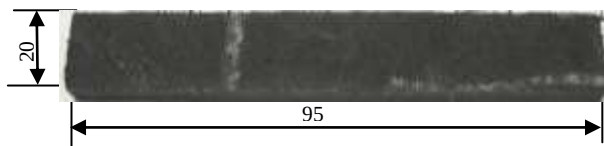


Fig. 1. The view of sample for thermal tests [1]

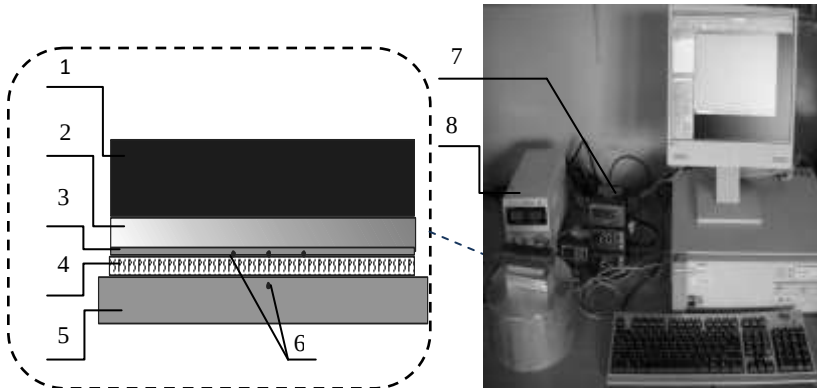
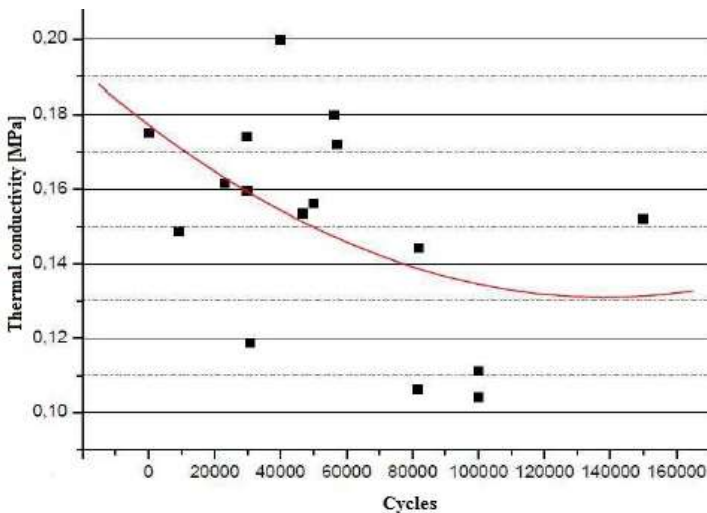


Fig. 2. Measurement system of thermal conductivity: 1 – downforce;
2 – insulation; 3 – heater with a layer of silicone; 4 – sample; 5 – radiator;
6 – thermocouples; 7 – thermometers; 8 – power pack [1, 3]

The measure of the degree of exhaustion of mechanical properties after fatigue was NOL ring tensile test according to standard PN-EN1394.

3. Results and discussion. The results of the thermal conductivity coefficient is shown in Fig. 3, and tensile strengths in Fig. 4.



**Fig. 3. Relationship between the thermal conductivity
and the number of cycles**

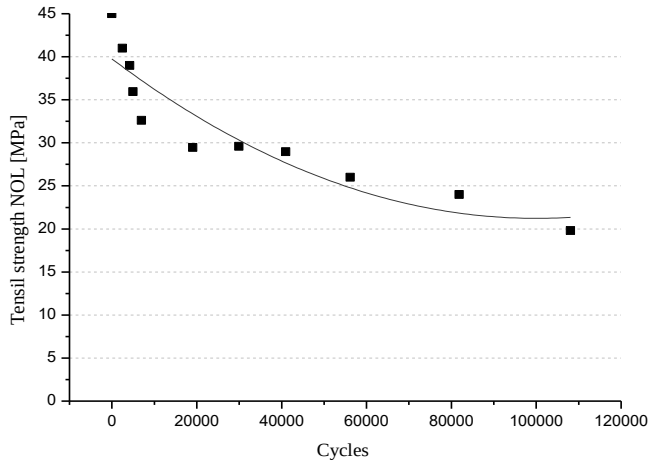


Fig. 4. Relationship between the tensile strength NOL and the number of cycles

Based on the presented results (Fig. 3, 4) developed the diagnostic dependence NOL tensile strength from the thermal conductivity coefficient – Fig. 5.

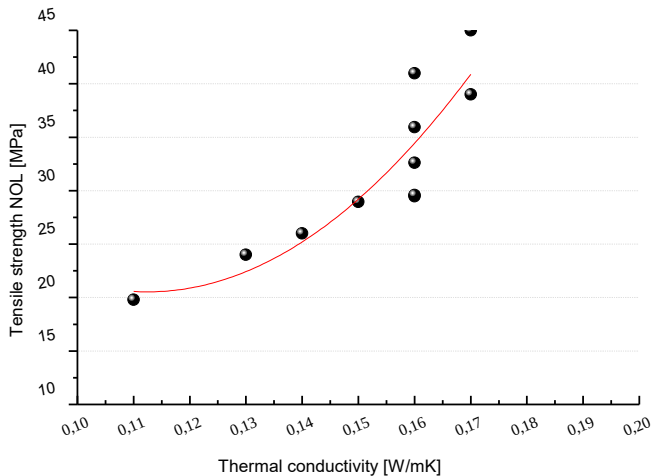


Fig. 5. Relationship between the thermal conductivity and the number of cycles

4. Conclusions. On the basis of the research of thermal and strength, it was found that:

- thermal conductivity tested pipes decreases with increasing number of fatigue cycles, which is caused by cracks and delamination of the composite. Generated filled with air spaces impede the flow of heat.
- tensile strength of polyester – glass pipes decreased with increasing number of fatigue cycles. This is due to micro cracks discontinuities of the material.
- there is a unequivocal relationship between tensile strength polyester – glass composite of ageing-fatigue degraded and the thermal conductivity coefficient.

References

1. Simulation diagnostics of the polyester-glass pipes degradation process; experimental basis / M. Szymiczek, G. Wróbel, M. Rojek, T. Czapla // Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, vol. 59/1 July. – 2013.
2. Pusz A. The influence of thermal ageing on the thermal conductivity of glass-epoxy laminates / A. Pusz, M. Szymiczek, K. Michalik // Polymers and construction composites. – Logos Press Publishing, 2010. – S. 319–326.
3. Pusz A. The Constructional assumptions and methodological design devices for the measurement of thermal properties of glass fiber reinforced laminates / A. Pusz, M. Michalik, M. Szymiczek // Polymers and construction composites. – Logos Press Publishing, Cieszyn, 2009. – P. 76–85.

INVESTIGATION OF SOME PROPERTIES OF THE COMPOSITES BASED ON POLYESTER LACQUER AND MINERAL FILLERS

*Shamanauri L.G., Aneli J.N. R. Dvali Institute of Machine Mechanics
10 Mindeli Str.Tbilisi 0186 Georgia, e-mail: lana-shamanauri@mail.ru*

Abstract. The work is devoted to the obtaining and investigation of some properties of composites based on polyester with such fillers, as quartz sand, andesite, trachite and clay. The average size of these powders particles was lower than 50 microns. The physical-mechanical and hydrophobic properties of the composites have been investigated.

It is experimentally shown that the dependence of mechanical strengthening of the composites on the fillers concentration has an extreme character it is characterized with maximums at definite concentrations of fillers. For its part location of these peaks depends on the type of filler. So for example, for composites containing andesite and quartz sand, strength

maxima occur at concentrations of fillers near 50 weight % and the largest substantially exceed those for composites containing clay and trachyte. The effect of the type and concentration of the filler is also reflected in the degree of hydrophobicity of composites. Composites water absorption decreases until the keeping of the wettability of all filler particles, which is achieved at relatively low polymer filling. With the deterioration of wetting that occurs at high filler content increases the probability of their associates and creation of microvoids in the polymer matrix. The experimental results are explained by the peculiarities of the microstructure of materials. Mainly it is due to the nature of interfacial interaction, what significantly affects on the distribution of the filler particles in the polymer matrix.

Introduction. At recent time polymer materials are used in the construction industry widely. Such consumption of the polymer materials in the construction industry is due to their high chemical stability to atmospheric phenomena, simple technology, decorative, etc.

Progress in polymer chemistry gives lot of means for obtaining of polymer materials with desirable properties [1]. It must be noted that now the polymer materials, in general, are yet deficit and expensive. Therefore in the practice the polymer materials containing silicate fillers as polymer-silicate materials are used often [2]. Polymer-silicate composition materials are new effective ones, in which the amount of the mineral filler reaches to 90–95 wt % (for example, in polymer-concrete) [3]. Such composition materials are characterized with high mechanical strengthening, chemical stability in the aggressive media in the wide temperature range [4]. The selection of polymers and fillers gives a possibility of obtaining of polymer-silicate composites with high dielectric properties, or vice versa, the polymer-silicates with good electric conducting properties [5].

At the recent time in many foreign countries more than 10 widely spread polymers (both thermoplastics and thermosetting polymers) are used in the industry of polymer-silicate composites. Among them the polymer-silicate composites based on polyester and epoxy resin are used more often [6].

Main goal of our work is development of different type of polymer-silicate composites on the basis of polyester lacquer for elaboration of the hydrophobic and decorative coatings on the ceramic plate and brick surfaces. In the experiment there were used the polyester lacquer and several mineral (silicate) fillers (clay, trachite, andesite, quartz sand, drywall) with different proportion. 2–5 wt % of hyperiz as hardener was added initially to the mixture of polyester lacquer and silicate powders (average diameter of the particles was lower than 50 mcm) and sometimes later the reaction accelerator – cobalt naftenate was added with the same concentration. After this the mixture is hardened in the special forms in accordance with the standard. 12 h later the form is opened and the sample is ready for

the thermal treatment, which proceeds in the thermostat at 150 °C during 3 h. After such treatment the samples surfaces acquire smoothness and the material become stiff (the surface not scratched).

Testify was proceeded for determination of the following parameters: ultimate strength at compression, water absorption and specific weight. The numerical values of these characteristics are presented in the table 1.

**Table 1 – Ultimate strength at compression,
water absorption and specific weight of composites**

#	Filler type and content (wt %)	Density, g/cm ³	Ultimate strength, MPa	Water absorption, %
1	Trachite (50)	2.4	158	2.5
2	–“– (80)	2.3	125	5.3
3	–“– (120)	2.1	100	4.2
4	Andezite (50)	2.5	174	1.8
5	–“– (80)	2.3	160	3.9
6	–“– (120)	2.15	147	3.1
7	Clay (50)	2.3	95	4.8
8	–“– (80)	2.6	74	8.1
9	–“– (120)	2.4	45	7.3
10	Quartz sand (50)	2.7	169	2.7
11	–“– (80)	3,4	162	3.4
12	–“– (120)	2.9	128	2.9
13	Drywall (50)	2.4	124	2.1
14	–“– (80)	2.8	77	3.7
15	–“– (120)	2.2	68	2.4

The table data show that the technical characteristics of the composites essentially depend on both the type and concentrations of the fillers. The character of such dependences it must be found in the peculiarities of the microstructure of composites.

It is well known that the mineral fillers are characterized with different morphology and microscopic empties. From the other side these minerals differ one from another by different values of the interaction energies between two phases [7]. Besides of it must be took into account the degree of dispersity of the filler particles. On the basis of this suggest the increasing of densities of composites containing clay, drywall and quartz send (from 50 up to 80 wt %) may be due to low degree of homogeneity of distribution of these fillers particles in the polymer matrix (it is probability of formation of the associates-clusters of these particles). Although at relatively high content of these fillers increasing of the degree of composite structural inhomogeneity enhances, which is connected with formation of microscopic empties in the polymer matrix. This process is promoted also

by relatively low energy of inter-phase interactions. This situation is well reflected on the value of the composite mechanical strengthening – it decreases at increasing of the filler concentration. Such dependence of the ultimate strength on the filler concentration is the general phenomenon for all composites. It is well known also that in general the dependence of the ultimatum strength of the composites on the filler concentration is extreme – maximum corresponds to filler concentration, when the filler particles of last maximally form the contacts with macromolecules. At increasing of filler concentration when the formation of associates will be started or by other words when not all particles will be coated with macromolecules and others will be stay without organic molecular surrounding and will be not take participation in the hetero-phase interactions. At following increasing of the filler concentration the composite strengthening decreases. This phenomenon is known in the scientific literature as Rebinder effect.

The maximal ultimatum strength among investigated composites corresponds to composites containing 50 wt % of filler. Relatively high significances of strengthening of the composites containing andezite and quartz sand show that there are inter-phase interactions higher in comparison with other composites.

The water absorption of investigated composites is in good correlation with the significances of density. From the table data it is seen that both density and ultimate strength for composites containing 80 wt % of the filler are higher to some extent in comparison with other composites. In this case there are two processes acting in one and same time, but one against to other: increasing of the density (because of increasing of more tight phase) and formation of the mineral particles associates, which leads to increasing of water absorption because of increasing of diffusion of water molecules between filler particles.

In the composites containing 120 wt % of the fillers the decreasing of density is observed to some extent (in comparison with composites containing 80 wt % of the filler). The reason of this fact may be the capsulation of the filler particles by macromolecules. The decreasing of penetration of the water trough composites with high filler concentration may be described by same reason.

Conclusions:

1. The properties of composites based on polyester lacquer generally depend both on filler type and it concentration.
2. With high strengthening are characterized the composites containing andezite and quartz sand with amount 50 wt % because of high inter-phase interactions.
3. With low strengthening are characterized the composites containing clay, which show on the low inter-phase interactions.

4. The gradation of the composite properties is the result of simultaneously action of several physical factors, which are due to inter-phase interactions, formation of micro-empties and filler particles association and capsulation.

References

1. Khananashvili L. M. Technology of the elementorganic monomers / L. M. Khananashvili, K. A. Andrianov. – M. Khimia, 1983. – 416 p.
2. Ivanchev S. S. Uspekhi Khimii / S. S. Ivanchev, A. V. Dmitrenko. – V. 51, N 7, 1178–1800.
3. Berlin Al. Al. Principles of creation of the polymer composite materials / Al. Al. Berlin, S. A. Volfson, N. S. Enikolopov. – M. Khimia, 1990. – 240.
4. Lipatov Y. S. Physical chemistry of the filled polymers / Y. S. Lipatov. – M. Khimia, 1977. – 304.
5. Gul E. V. Electric conducting polymer composites / E. V. Gul, L. Z. Shenfil. – M. Khimia, 1984. – 340.
6. Sukhareva L. A. Polyester coatings (Structure and properties) / L. A. Sukhareva. – M. Khimia, 1987. – 190.
7. Mambish S. E. Mineral fillers in the industry / S. E. Mambish // M. Plastmassi, 2006. – 105.
8. Khrulev V. M. Technology and properties of composition materials for building / V. M. Khrulev // Ufa, TAU, 2001. – 168.
9. Khrulev V. M. Polymer-silicate compositions in the building / V. M. Khrulev // Ufa, TAU, 2002. – 76.

МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПОЗИЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

¹Ройzman В.П., ¹Горошко А.В., ²Коробко Е.В., ²Новикова З.А., ²Казак А.Н.

¹Хмельницкий национальный университет

29016, ул. Институтская, 11, royzman_v@mail.ru

²Институт тепло- и массообмена им. А.В. Лыкова НАН Беларуси
г. Минск, ул. П. Бровки, 15, тел. 375172841360, evkorobko@gmail.com

В настоящее время трудно найти такую отрасль современной техники, в которой не использовались бы конструкции из композиционных материалов. Стремление получить наименьшую материалоемкость изделий при требуемой прочности и жесткости, а также возможность варьирования свойствами материала за счет изменения структуры армирования привело к необходимости использования компо-

зитных балок, пластин и оболочек слоистой структуры в качестве составляющих элементов тонкостенных инженерных сооружений в различных отраслях народного хозяйства (в машино-, тракторо- и судостроении, в авиационной и ракетно-космической технике и т. п.) [1]. Осуществление дополнительной “подстройки” механических параметров элементов тонкостенных инженерных сооружений возможно за счет варьирования механических свойств вязкоупругих слоев в конструктивных элементах типа “сэндвич”. Эффективным является использование слоев материалов, управляемо изменяющих свои вязкоупругие свойства при воздействии электрических и магнитных полей адаптивно изменению динамического состояния конструкции при внешних механических или тепловых воздействиях. Как правило, такие материалы основаны на использовании резиноподобной матрицы, в которую введены частицы, например, железа, ориентирующиеся вдоль вектора напряженности магнитного поля [2]. В отличие от них адаптивные композиционные материалы могут равномерно распределяться по несущей поверхности и внутри слоистой конструкции в качестве вязкоупругой матрицы, обладать высокой чувствительностью к изменению внешнего поля, что делает их наиболее перспективными для решения задачи создания нового типа интеллектуальных тонкостенных конструкций.

Целью настоящей работы является исследование механических характеристик таких материалов, в частности, на основе комплексного наполнителя, одна составляющая которого обладает магнитной чувствительностью, вторая выполняет роль армирующего материала, образующего тиксотропную структурную сетку. Разработаны составы и приготовлены шесть образцов магниточувствительных жидкостей (МРЖ, в которых использованы мелкодисперсные (около 3 мкм) частицы карбонильного железа и мелкодисперсные частицы кремнеземов (бентонитовая глина, аэросил). В качестве дисперсионной среды применялось синтетическое или минеральное масло. Предварительная обработка частиц карбонильного железа поверхностно-активными веществами позволила приготовить образцы магнитореологического армированного материала, содержащие около 85 мас. % частиц дисперсной фазы.

Исследованы механические свойства слоев МРЖ, находящихся между двумя металлическими пластинами, выполненными из немагнитного материала при деформировании в трёх сдвиговых режимах: 1) тангенциального ротационного сдвига верхней пластины с постоянной скоростью сдвига в диапазоне $0,01\text{--}100\text{ с}^{-1}$, что позволило получить зависимость напряжения сдвига от скорости сдвига; 2) режим линейного роста сдвигающей нагрузки, в котором были получены

зависимости напряжения сдвига τ от деформации ϵ ; 3) режим синусоидальных тангенциальных колебаний верхней пластины с постоянной частотой $f = 10$ Гц и амплитудой деформации γ_a в диапазоне значений 0,0001–1. Измерялись компоненты комплексного модуля сдвига $G^* = G' + iG''$ (где G' – модуль накопления (модуль упругости) и G'' – модуль потерь). Исследования проведены как вне, так и при воздействии магнитного поля различной интенсивности.

В таблице представлены механические параметры всех образцов МРЖ вне магнитного поля ($B = 0$ Тл): предел текучести (τ_0), напряжение сдвига при скорости сдвига $\dot{\gamma} = 100$ с⁻¹ (τ_{100}), компоненты комплексного модуля сдвига – модуль упругости G' и модуль потерь G'' при деформации $\epsilon = 0,01$ %.

Таблица 1 – Значения реологических параметров образцов МРЖ вне магнитного поля

Параметр, кПа	Образец					
	МРЖ-1	МРЖ-2	МРЖ-3	МРЖ-4	МРЖ-5	МРЖ-6
τ_0	0,2	0,12	0,013	1,6	0,27	0,66
τ_{100}	2,17	0,5	0,36	5,8	0,7	0,8
G'	79,66	160,1	24,6	366,4	25,41	121,7
G''	24,94	69,32	18,78	36,24	8,4	17,93

На рисунке приведены сдвиговые показатели образцов МРЖ в при постоянной скорости сдвига в диапазоне 0,01–100 с⁻¹ и индукции магнитного поля $B = 0$ –1000 мТл.

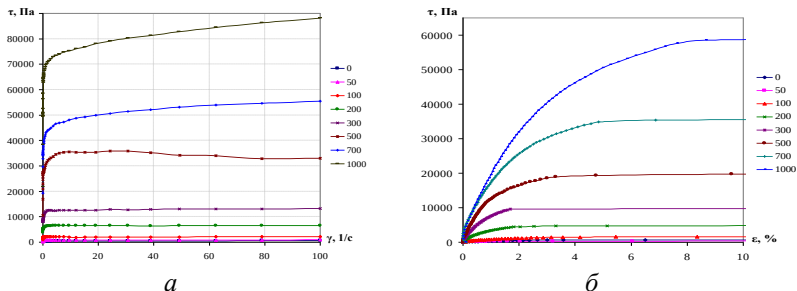


Рис. 1. Зависимость напряжения сдвига от скорости сдвига (а) и деформации (б) МРЖ при индукции магнитного поля $B = 0$ –1000 мТл

Видно, что при увеличении индукции магнитного поля B напряжение сдвига τ МРЖ увеличивается во всем измеряемом диапазоне скоростей сдвиг, что характерно для всех исследованных образцов.

При скорости сдвига превышающей 20 с^{-1} напряжение сдвига не зависит от γ поле с $B = 200 \dots 500 \text{ мТл}$. Дальнейшее увеличение индукции магнитного поля вызывает рост τ .

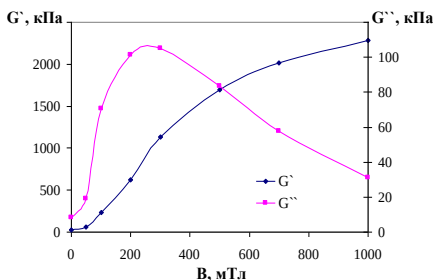


Рис. 2. Зависимости модулей G' и G'' МРЖ при деформации 0,01%

Из рис. 2 видно, что при периодической деформации величина G' возрастает на порядок с ростом поля, тогда как модуль вязких потерь G'' имеет максимум при 200 кПа. Исследованные закономерности позволяют оптимизировать режимы управления конструкционными элементами с МРЖ адаптивно внешней нагрузке.

Литература

1. Quan R. Time Varying Passive Vibration Absorption for Flexible Structures / R. Quan, D. Stech // Journal of Vibration and Acoustics. – 1996. – Vol. 118. – P. 36–40.
2. Effects of Rubber/Magnetic Particle Interactions on the Performance of Magnetorheological Elastomers / Wang Yinling, Hu Yuan, Chen Lin, Gong Xinlong, Jiang Wanquan, Zhang Peiqiang, Chen Zuyao // Polymer Testing. – 2006. – Vol. 25, No. 2. – P. 262–267.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ИОС ПЛАЗМЕННО-ИОННОГО УСКОРИТЕЛЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОСТРУКТУР

¹Костюк Г.И., ²Бруйка О.О.

¹НАУ им. Н.Е. Жуковского “ХАИ”, г. Харьков, e-mail: g.kostyuk206@yandex.ru

²АДИ ДонНТУ, г. Горловка

Ионно-оптическая система (ИОС) плазменно-ионного ускорителя (ПИУ) является наиболее теплонапряженной его частью, которая

часто подвергается действию привязок разряда, которые в свою очередь вызывают температурные напряжения, которые влияют на конфигурацию оптики, приводя к изменению размера слоя наноструктур и снизит его равномерность.

Анализ теоретических и экспериментальных зависимостей максимальных перемещений сетки ИОС ПИУ от времени (рис. 1, б) свидетельствует о том, что величины перемещений сетки во время выхода на стационарный режим по перемещениям близки как для теоретических расчетов, так и в экспериментальных моделирующих исследованиях. По перемещениям исследованные теоретические режимы перекрывают практически полностью полученные в эксперименте, а во времени для всех режимов по их перемещениям достоверные данные отсутствуют, так как измеряемые перемещения по величине лежат в диапазоне величин погрешности измерений (рис. 1, б).

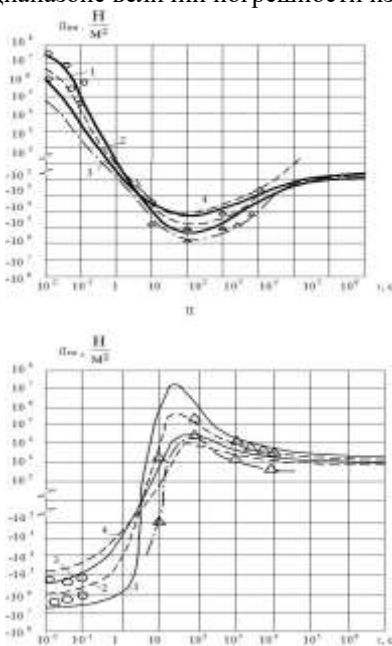


Рис. 1. Зависимость максимальных температурных напряжений (а) и перемещений (б) сетки ИОС от времени работы ПИУ при мощностях: 1 – 220 Вт, 2 – 1100 Вт, 3 – 900 Вт, 4 – 650 Вт – теоретические кривые и 2+ и 3+ – экспериментальные зависимости

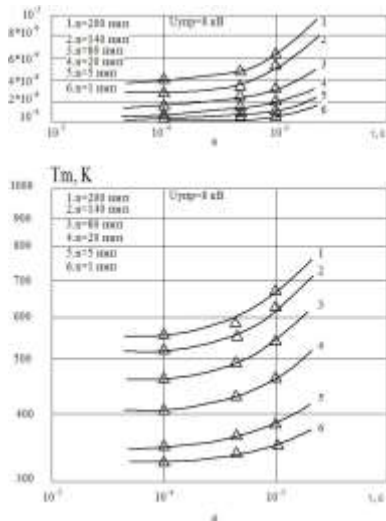
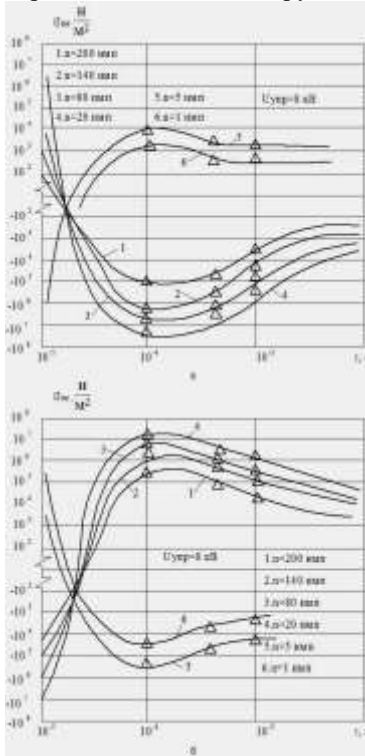


Рис. 2. Экспериментальные зависимости максимального перемещения (а) и максимальной температуры от времени действия электронного потока с частотой 0,5 Гц с различным числом срабатываний

Исследование действия единичных потоков электронов при малой частоте срабатывания (0,5 Гц) показало существенное влияние времени действия потока электронов на величину максимального перемещения (рис. 2, а). Перекрытие исследуемого теоретически диапазона мощностей ПИУ моделируются по перемещениям, а некоторые их отличия при исследовании температур, очевидно, связаны с более локальным теплоподводом в моделирующем эксперименте по сравнению с теоретической моделью, что приводит к более значительным перемещениям в моделирующем эксперименте.



**Рис. 3. Зависимость
максимальных нормальных
 $\sigma_{нф}$ (а) и касательных $\sigma_{тф}$ (б)
напряжений, полученных
экспериментально-
теоретическим методом,
от времени действия работы
ПИУ (1 – 2,2 кВт; 2 – 1,1 кВт;
3 – 0,95 кВт; 4 – 0,65 кВт)**

Действие привязки разряда, очевидно, также будет влиять на характер изменения температур, перемещений и напряжений в сетках ИОС ПИУ в режиме запуска, поэтому проведено исследование перемещений, температур, нормальных и касательных температурных напряжений при моделировании привязки разряда электронным пучком с энергией электронов $10^3 \dots 10^4$ эВ и плотностью тока $10^4 \dots 7 \cdot 10^4$ А/м² и временем действия $10^{-6} \dots 10^{-3}$ с (с частотой следования от 0,5...200 Гц).

Значительное влияние на максимальное перемещение оказывает число срабатываний. Наибольшие по величине перемещения (порядка $6 \cdot 10^{-6}$ м) реализуются при числе срабатываний $n = 200$. При этом температура в месте действия электронного потока (рис. 3, б) также зависит от времени действия и числа срабатываний электронной пушки. Максимальные температуры реализуются при длительности импульса 10^{-3} с и наибольшем числе срабатываний электронного источника $n = 200$ (рис. 2, б), когда максимальные значения температур достигают значений порядка 850 К.

Температурные напряжения как нормальные, так и касательные определялись теоретическим методом по величине температур и перемещений.

Так, на рис. 3, *а* показаны нормальные $\sigma_{\text{фр}}$ температурные напряжения при различных временах действия электронного потока с постоянной частотой 0,5 Гц и различным числом срабатываний: 1 – $n = 200$ имп., 2 – $n = 100$ имп., 3 – $n = 40$ имп., 4 – $n = 5$ имп., 5 – $n = 1$ имп. Видно, что при большом числе срабатываний нормальные напряжения значительные по величине и отрицательные по знаку, при малом числе импульсов они положительны и незначительны по величине, так как они локализованы в малом объеме и не существенно влияют на процесс макродеформирования.

Для касательных температурных напряжений характер распределения близок, но при большом числе срабатываний реализуются растягивающие напряжения, а при малом – сжимающие напряжения (рис. 3, *б*), которые приближаются к 10^7 н/м², что говорит о возможности реализации термоусталостных эффектов при длительном их действии.

Показана адекватность теоретического и экспериментального исследования, наибольшее совпадение результатов реализуется для экспериментально-теоретического исследования как при сравнении с теорией, так и практическими результатами.

Литература

1. Костюк Г. И. Физико-технические основы нанесения покрытий, ионной имплантации и ионного легирования, лазерной обработки и упрочнения, комбинированных технологий : в 2 кн. / Г. И. Костюк. – К. : Изд-во АИНУ, 2002. – 1030 с.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ УТОЧНЕНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ МОДЕЛИ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОСТРУКТУР ПРИ ДЕЙСТВИИ ИОНОВ

*Костюк Г.И., Миргородская Е.В., Григор О.Д. НАУ им. Н.Е. Жуковского
“ХАИ”, ул. Чкалова, 17, e-mail: g.kostyuk206@yandex.ru*

Разработанная ранее инженерная методика определения возможности получения наноструктур [1] рассматривала действие иона как точечного мгновенного источника, что приводило к нескольким завышенным значениям температур и температурных напряжений. В этой работе рассматривается методика, которая рассматривает выделение энергии иона в объеме, где реализуются столкновения за время действия иона, т.е. уже есть некоторая определенность выделения ее в пространстве и времени.

Объем зоны передачи энергии будем представлять в виде сферы радиусом $0,3L + \sqrt{a\tau_b}$ (L – проектный пробег иона, a – коэффициент температуропроводности, τ – время действия иона), а также двух цилиндров длиной $0,2L$ и диаметром $(0,2L + 2\sqrt{a\tau_i})$. Тогда, проведя элементарные расчеты можно получить оценку объема, в котором будет передана энергия и он примерно будет составлять $1,1(L + 2\sqrt{a\tau_i})$. Приняв, что характер распространения тепла от нагретого объема будет таким же, как и от нагретой точки [1] и получим выражение для температуры:

$$T_{\max}(b, t) = T_f + \frac{E_i, e, z}{C \cdot \gamma_a \cdot 1,1 \left(L + \sqrt{a\tau_i} \right)^3} \cdot \exp - \frac{b \cdot L + 2\sqrt{a\tau_i}}{4\pi a\tau_i}, \quad (1)$$

где $b = x/L$; x – координата по глубине; E_i – энергия иона; e – заряд электрона; z – зарядовое число иона (рассматривали $z = 1, 2, 3$); C – теплоемкость; a – температуропроводность материала детали; γ – плотность материала детали.

По значениям температур, определяем скорости их нарастания $V_T = T(b, \tau_i) / \tau_i$. Оцениваем значения температурных напряжений:

$$\sigma(b_i) = C \cdot a \left[T(b_j, \tau_i) - T(b_{j-1}, \tau_i) \right],$$

где E – модуль упругости первого рода; j – шаг по b (доля пробега L).

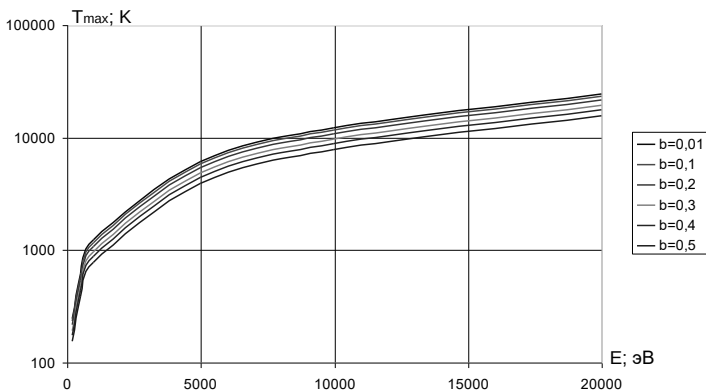


Рис. 1. Зависимость величины температуры от энергии иона Ti^+ при действии на алюминиевый сплав D16 для различных b (0–0,5)

На рис. 1 представлены распределения температур по глубине к концу действия теплового источника частицы для ионов действующих на алюминиевый сплав D16.

В случае действия ионов титана на алюминиевый сплав изменение максимальной температуры в зависимости от энергии ионов представлено на рис. 1. Видно что в зоне максимального выделения энергии ($x = 0,5 \cdot b$) температура больше, затем при изменении координаты (т.е. уменьшается b) они снижаются и становятся минимальными на поверхности детали. В этом случае значение температуры практически во всей зоне, т.е. при всех энергиях превышают необходимые для получения наноструктур. Только при энергии 200 до 500 эВ температуры недостаточны для $Z_2^+ < 1000$ эВ-Hf.

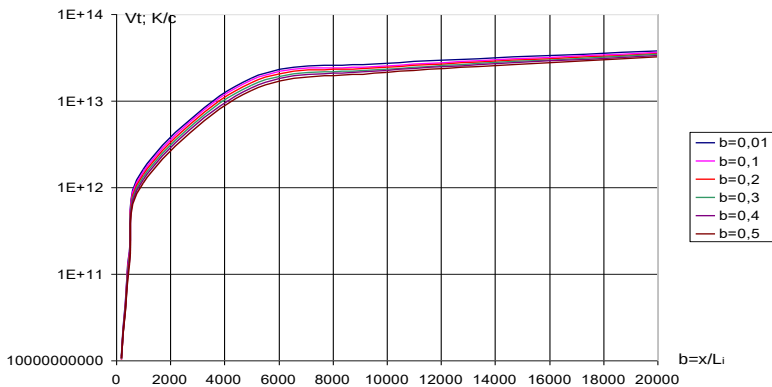


Рис. 2. Зависимость величины скорости роста температуры для энергии иона Ti^+ при действии на алюминиевые сплавы для различных b (0–0,5)

Вторым критерием достижения условия образования наноструктур является скорость повышения температуры, которая должна быть больше 10^7 К/с. Зависимости скорости изменения температуры от энергии на различных глубинах представлены на рис. 2, видно, что практически все энергии обеспечивают получение наноструктур (от 10^{10} К/с до $3 \cdot 10^{14}$ К/с).

Были рассчитаны температурные напряжения для тех же условий что и скорости их нарастания. Результаты расчеты температурных напряжений в зависимости от энергии иона на различных глубинах представлены на рис. 3.

Для случая действия ионов Ti на алюминиевый сплав видно, что максимальные температурные напряжения реализуются при максимальной энергии на всех глубинах превышают 10^9 Н/м².

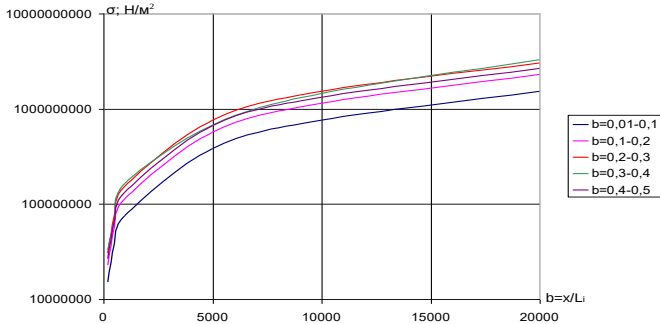


Рис. 3. Зависимость величины температурных напряжений для энергии иона Ti^+ , при действии на алюминиевые сплавы для различных b (0–0,5)

Тогда как приближение к минимальным энергиям снижает эту величину практически до 10^7 H/M^2 , что говорит о реальной возможности повышения вероятности получения наноструктур при действии ионов Ti за счет этого эффекта.

Показана возможность получения наноструктур при действии ионов Ti , Zr , Hf на алюминиевый сплав, в зависимости от режимов обработки можно обеспечить получение наноструктур на всей глубине или на ее части. Показано, при каких режимах нет возможности получения наноструктур. Причем для ионов титана при всех исследованных энергиях всегда реализуются наноструктуры. Для циркония в области энергии 200–500 эВ проблематично получить наноструктуры, а для иона гафния эта энергия приближается к 1000 эВ.

Литература

1. Костюк Г. И. Нанотехнологии: теория, эксперимент, техника, перспективы : монография / Г. И. Костюк. – К. : Межд. академ. наук и иннов. технологий, 2012. – 648 с.

ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ТРЕНИЯ НА ДИССИПАЦИЮ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ТЕРМООБРАБОТАННОЙ СТАЛИ

^{1,2}Шевеля В.В., ²Соколан Ю.С.

¹Жешувский технический университет, Польша

²Хмельницкий национальный университет, Украина

Высокая эффективность преобразования подводимой механической энергии в теплоту свидетельствует о тесной связи между внеш-

ним и внутренним трением. В зависимости от уровня действующих контактных напряжений процесс диссипации механической энергии осуществляется различными механизмами амплитудонезависимого и амплитудозависимого внутреннего трения, которые одновременно являются механизмами релаксации напряжений.

Амплитудозависимое внутреннее трение (АЗВТ) несет в себе информацию о дислокационной структуре металлов, взаимодействии дислокаций с примесными атомами, а также о механизмах диссипации механической энергии при циклическом нагружении. Амплитудонезависимая область внутреннего трения (АНЗВТ) соответствует преимущественно потерям, обусловленным колебаниями коротких дислокационных сегментов, расположенных между ближайшими примесными атомами, локально закрепляющими дислокации (фон внутреннего трения). Деформация, после которой внутреннее трение становится зависящим от ее амплитуды, соответствует началу отрыва дислокаций от примесных атмосфер. При дальнейшем увеличении амплитуды деформации дислокации отрываются уже и от узлов сетки дислокаций, образуя дислокационные петли, перемещение которых вызывает микропластическую деформацию.

Изучалось влияние внешнего трения на логарифмический декремент затухания колебаний, который служит основным показателем внутреннего трения. Результаты исследований в амплитудозависимой области внутреннего трения при $A = 200$ показаны на рис. 1.

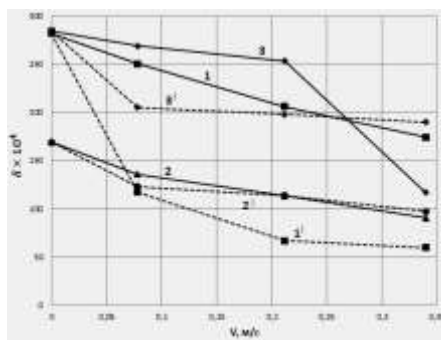


Рис. 1. Характер изменения логарифмического декремента колебаний термообработанной стали 45 в зависимости от скорости внешнего трения (1 – закалка, 2 – отпуск 200 °С; 3 – отпуск 600 °С; 1–3 – $P = 10$ Н; 1', 2', 3' – $P = 5$ Н)

Из полученных данных следует, что при обеих контактных нагрузках с повышением скорости скольжения в исследуемом диапазоне для всех видов термообработки наблюдается общая тенденция к снижению уровня АЗВТ до значений ниже первоначального. Повы-

шение скорости трения вызывает быстрое снижение декремента. Для состояния закалки более существенное снижение уровня АЗВТ происходит при пониженной нагрузке $P = 5\text{Н}$. Для низкоотпущенной стали ($T_{\text{отп}} = 200\text{ }^{\circ}\text{C}$) влияние контактного давления на АЗВТ незначительно.

Судя по интенсивности снижения декремента с ростом скорости внешнего трения, наиболее подвержена упрочнению в изучаемых условиях закаленная сталь. Закалка, формируя метастабильную структуру с высокой концентрацией примесных атомов (C+N) в твердом растворе, способствует усилению эффекта динамического деформационного старения (ДДС) при трении. Сталь низкоотпущенная при всех скоростных режимах трения показала монотонное снижение декремента колебаний до значений ниже исходного, свидетельствуя о преобладании фактора ДДС, вызванного контактным взаимодействием.

Интенсивность и механизмы диссипации зависят от структурного состояния стали, нагрузочно-скоростного режима и температуры контактного взаимодействия. В зависимости от термообработки стали и режима трения релаксация в ДДС в той или иной степени снижает диссипативную способность материала. Повышая сопротивление стали малым пластическим деформациям и одновременно сохраняя достаточную релаксационную способность материала, ДДС должно способствовать росту износостойкости.

СЕКЦИЯ ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, ИДЕНТИФИКАЦИЯ
И УПРАВЛЕНИЕ ВОДОПОДГОТОВКОЙ НА ТЭЦ**

*Лившиц М.Ю., Самарский государственный технический университет
443100, ул. Молодогвардейская, 244, тел. (846)332-11-06, e-mail.entcom@samgtu.ru*

В современной промышленности широко используют водные ресурсы, которые редко отвечают требованиям прямого применения. Содержащиеся в воде природные примеси удаляют на водоподготовительных установках (ВПУ) – комплексе технологических процессов, обеспечивающих качество воды, соответствующее техническим условиям, санитарным правилам и нормам. Это обуславливает важную роль ВПУ как подсистемы в системной структуре производства и потребления тепловой и электрической энергии. Тепловые электрические станции (ТЭС), являются одним из системообразующих оснований экономики. Кроме того, сама ТЭС является системой, т.е. совокупностью элементов, находящихся в отношениях и связях между собой, образующих целостное единство, один из важнейших элементов которой – ВПУ.

Снижение качества очищенной воды приводит к огромным затратам на восстановление основного энергопроизводящего оборудования – парогенераторов, турбин и технологических систем потребителя – теплообменных аппаратов, трубопроводов. Затраты на совершенствование ВПУ оказываются во много раз ниже затрат на ликвидацию последствий нарушений.

Применение разработанных в настоящее время технологий получения очищенной воды, состоящих из процессов удаления грубодисперсных, коллоидных, молекулярно-дисперсных примесей и газов. сдерживается нестабильностью и неопределенностью качества исходной воды, неопределенностью конъюнктурных требований потребителя и нестабильностью технологических режимов.

Решение проблемы может базироваться на ее системном анализе с использованием системно-структурного математического моделирования и идентификации процессов водоподготовки с применением модели-идентификатора состояния в контуре системы управления ВПУ для её адаптации с целью эффективного управления в условиях неопределённости.

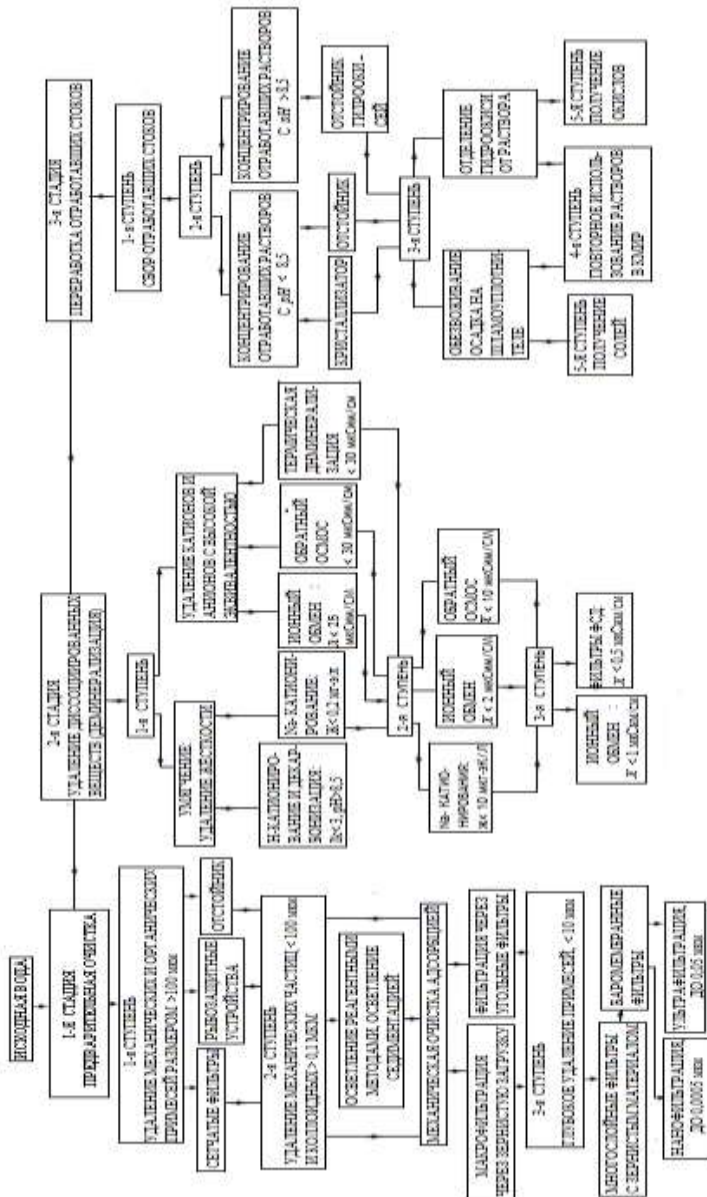


Рис. 1. Иерархическая структура водоподготовки

На основании анализа исследований, публикаций передового мирового опыта разработана иерархическая системная структура водоподготовки (см. рис. 1), системная классификация ионообменных технологий водоподготовки (см. рис. 2) и системная классификация ионообменных материалов по их строению, структуре, фракционному составу и функциональному назначению (см. рис. 3).



Рис. 2. Системная классификация ионообменных технологий

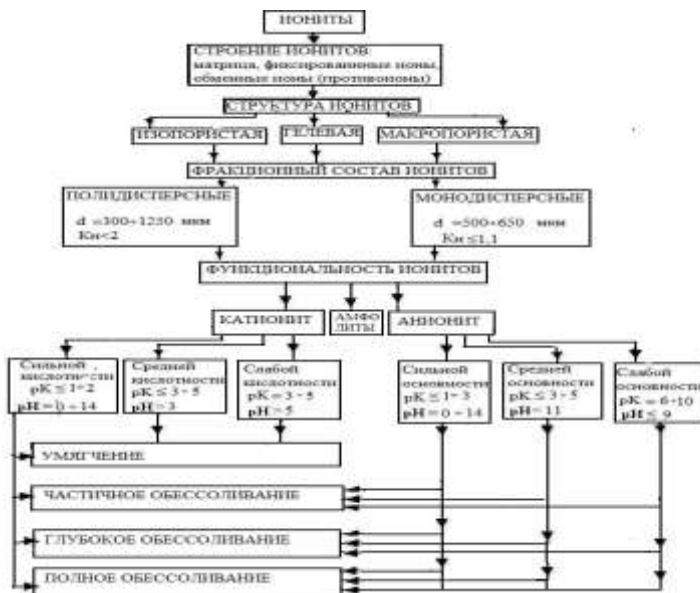


Рис. 3. Системная классификация и функциональное назначение ионитов

На основе системной классификации автором обоснована необходимость системно-структурированного математического моделирования для непрерывного контроля и адаптивного управления качественными показателями технологических потоков ионообменной водоподготовки адаптации в условиях неопределённости.



Рис. 4. Основные критерии коррозионно-накипных свойств воды

Сформулирована и решена задача разработки и идентификации функционально ориентированной на использование для управления математической модели ионообменной водоподготовки (ФОМ).

Процесс ионного обмена, как объекта управления, представлен в достаточно общей форме:

$$(\bar{C}_r)_n = F_0(\bar{u}) + v_0, \quad (1)$$

где: $F_0(\bar{u})$ – оператор связи, v_0 – случайная погрешность, $\bar{u}$ – вектор управления, $(\bar{C}_r)_n = [(C_1)_n, (C_2)_n, \dots, (C_r)_n, \dots, (C_R)_n]$ – химический состав n -го потока.

В ходе идентификации вектор $\bar{C}_r$ определяется через вектор наблюдений $\bar{C}_n$ зашумленный погрешностью наблюдений v_n :

$$(\bar{C}_r^*)_n = F_n(C_n)_n + v_n \quad (2)$$

В водоподготовительных технологиях на базе ионного обмена непрерывно наблюдаемыми показателями качества обычно являются pH_n и χ_n . Соотношение (2) при этом принимает форму:

$$(\bar{C}_r^*)_n = F_n(pH_n, \chi_n)^T + (l_{pH}, l_\chi)^T, \quad (3)$$

где l_{pH} – погрешность наблюдения pH_n ; l_χ – погрешность наблюдения χ_n ; F_n – асимптотический и реализуемый в пределах задан-

ного времени $0 < \tau_{\text{зад}} < \infty$ идентификатор состояния, для которого соблюдается условие:

$$\lim_{\tau \rightarrow \tau_{\text{зад}}} \| (\overline{C_r^*})_n - (\overline{C_r})_n \| \leq \varepsilon_{\text{зад}}, \quad (4)$$

где $\varepsilon_{\text{зад}}$ – заданная допустимая погрешность.

Поставлена и решена задача идентификации недоступных прямому измерению концентраций компонентов минерализации по интегральным показателям качества рН и χ . Для решения этой обратной задачи разработана параметрически идентифицируемая ФОМ с непродолжительным временем получения прямых решений, устойчивая и корректная в отношении вычислительных процедур.

Литература

1. Лившиц М. Ю. К постановке задач оптимального управления системами с распределенными параметрами / М. Ю. Лившиц // Вестн. Самар. гос. техн. университета “Дифференциальные уравнения и их приложения. Серия “Математическая”. – 2007. – № 4, вып. 45. – С. 32–39.
2. Лившиц М. Ю. Системно-структурное моделирование и управление водоподготовкой на ТЭЦ / М. Ю. Лившиц, Ю. В. Солодяникова // Современные достижения в науке и образовании : сб. тр. VIII междунар. науч. конференции (г. Париж, Франция). – 2013. – С. 36–40.
3. Лившиц М. Ю. Системные принципы выбора водоподготовительных установок ТЭС / М. Ю. Лившиц, В. В. Солодяников, Ю. В. Солодяникова // Энергосбережение и водоподготовка. – 2009. – № 5. – С. 9–11.

РЕЗОНАНСНЫЕ КОЛЕБАНИЯ В НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМАХ С СИЛЬНЫМ ДЕМПФИРОВАНИЕМ

*Хаджиева Л.А. Казахский национальный университет им. Аль-Фараби
050040, Алматы, пр. аль-Фараби 71, тел. (+7 707) 2346500, e-mail: khadle@mail.ru*

Исследуются резонансные колебания в физически нелинейных системах. К таковым относятся резина, каучуки и другие полимерные материалы, которые в силу их высоко демпфирующих свойств используются в соединительных муфтах для улучшения динамических характеристик вращающихся узлов машин. Известно, что муфты, изготовленные из физически нелинейных материалов, при надлежащем подборе их параметров снижают виброактивность кинематической цепи, выполняют роль демпфера колебаний. Наиболее эффективно они влияют на те формы колебаний, узлы которых расположены вблизи них [1–2].

Экспериментально установлено, что декременты колебаний для таких муфт вследствие потерь энергии за счет трения в сочленениях и рассеяния энергии в деформируемом материале достигают 25–30 % [3].

В качестве примера исследуется динамика резинокордной муфты, соединяющей вращающиеся валы. Исследуется влияние демпфирующих свойств материала муфты на резонансные режимы колебаний в кинематической цепи. Исследуется динамическая модель резинокордной муфты [4], где материал муфты полагается “неогуковским”, то есть задается потенциалом Трелоара [5], а сама муфта рассматривается как часть соединяемых ею валов:

$$GI_p \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + 4RGI_p \frac{\partial \varphi}{\partial x} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} - \rho I_p \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} + \varepsilon_i \frac{\partial^3 \varphi}{\partial x^2 \partial t} - \varepsilon_e \frac{\partial \varphi}{\partial t} = F(x, t), \quad (1)$$

где GI_p – жесткость вала на кручение; ρI_p – момент инерции единицы вала; $\varepsilon_i, \varepsilon_e$ – коэффициенты, характеризующие внутреннее и внешнее трение, соответственно; $\varphi(x, t)$ – угол скручивания в некотором сечении вала; $F(x, t)$ – интенсивность внешнего скручивающего момента.

Выражение (1) есть уравнением крутильных колебаний вала из резинокордного материала с учетом конечных деформаций и физической нелинейности среды относительно его номинального вращательного движения. В рамках предложенной динамической модели скорость волн кручения в резинокордной муфте носит переменный характер:

$$C = \sqrt{\frac{G}{\rho} \left(1 + 4R \frac{\partial \varphi}{\partial x} \right)}. \quad (2)$$

Нелинейность среды проявилась в учете крутки $\partial \varphi / \partial x$. Для случая линейной модели [6] скорость волны кручения задается постоянной величиной $C = \sqrt{G/\rho}$, являющейся частным случаем выражения (2).

В целях изучения свойств резинокордного материала муфт исследовались собственные крутильные колебания системы при следующих начальных и краевых условиях:

$$\begin{aligned} \varphi(0, t) &= 0, & \varphi(l, 0) &= -\pi/6, \\ \frac{\partial \varphi}{\partial x}(l, t) &= 0, & \frac{\partial \varphi}{\partial t}(l, 0) &= 0. \end{aligned} \quad (3)$$

Функция угла скручивания вала раскладывалась по собственным формам колебаний. Применяя метод Бубнова–Галеркина, получено нелинейное обыкновенное дифференциальное уравнение в безразмерных величинах:

$$\frac{d^2 f}{d\tau^2} + 2k_1 \frac{df}{d\tau} + k_2 f = \varepsilon f^2, \quad (4)$$

где $\tau = \frac{t}{R} \sqrt{\frac{G}{\rho}}$ – безразмерное время.

Решая (4) видоизмененным асимптотическим методом Крылова–Боголюбова для исследования нелинейных систем с сильным демпфированием, получено решение уравнения (4) в первом приближении с поправкой на член первого порядка малости εu_1 :

$$f(\tau) = a(\tau) \operatorname{ch} \psi(\tau) + \varepsilon u_1(a, \psi), \quad (5)$$

где

$$a(\tau) = \left[\frac{\left(\frac{a_0}{e^\tau} \right)^{2k_3} + \varepsilon}{k_1} \right]^{\frac{k_1}{2k_3}}, \quad \psi(\tau) = \psi_0 - k_3 \tau + k_1 \tau + \frac{k_1}{k_3} \ln \left| \frac{a_0^{2k_3} + \varepsilon e^{2k_3 \tau}}{(a_0 e^\tau)^{2k_3}} \right|,$$

$$k_3 = -\sqrt{k_1^2 - k_2}.$$

$$\varepsilon u_1(a, \psi) = \frac{\varepsilon a^2}{2k_2} \left[1 + \operatorname{ch} 2\psi + \operatorname{sh} 2\psi - \frac{k_2}{4k_3 - 4k_1 k_3 + k_2} \operatorname{sh} 2\psi \right], \quad (6)$$

a_0, ψ_0 – постоянные интегрирования, определяемые из начальных условий.

Для решения (6) построены скелетные кривые (рис. 1). Левая ветвь представляет собой скелетную кривую нелинейной системы в случае основного тона колебаний. Из анализа кривых рисунка следует ожидать появления резонанса по основному тону колебаний на более низких частотах, чем для резонанса на высоких тонах. Вокруг этой кривой будут группироваться АЧХ резонанса по основной частоте (рис. 2), что подтверждается результатами гармонического анализа уравнения вынужденных колебаний:

$$\frac{d^2 f}{d\tau^2} + 2k_1 \frac{df}{d\tau} + k_2 f - \varepsilon f^2 = F_0 + F_1 \cos \Omega \tau. \quad (7)$$

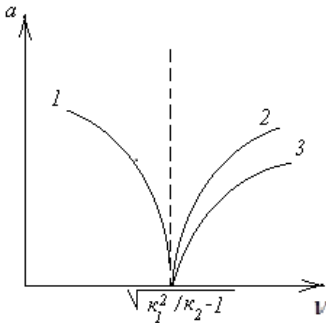


Рис. 1. Скелетные кривые
для первых трех тонов колебаний

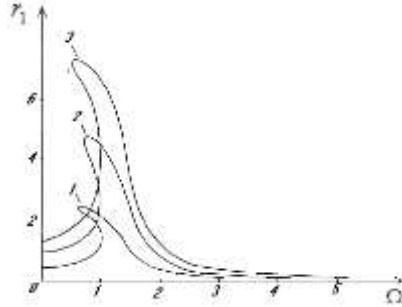


Рис. 2. Влияние коэффициента
нелинейности на основной резонанс

Рассмотрен случай основного резонанса, когда решение (7) аппроксимировалось с помощью основной гармоники с частотой, равной частоте внешнего возмущения:

$$f = r_0 + r_1 \cos(\Omega\tau - \phi_1). \quad (8)$$

Определена АЧХ основного резонанса и фаза колебаний ϕ_1 :

$$r_1^2 \left[(\Omega^2 - 2\varepsilon r_0 - 1)^2 + k^2 \Omega^2 \right] = F_1^2, \quad (9)$$

$$r_0 + \varepsilon r_0^2 + 0,5 \varepsilon r_1^2 = F_0,$$

$$\operatorname{tg} \phi_1 = \frac{k \Omega r_1}{r_1 (1 - \Omega^2) + 2 \varepsilon r_0 r_1}. \quad (10)$$

Расчеты проведены при таких параметрах системы: $R = 0,05$ м, $\rho = 1,1 \cdot 10^3$ кг/м³, $G = 4 \cdot 10^5$ н/м², $l = 5R$, $\varepsilon_i = 0,01$ кгм³/с, $\varepsilon_e = 0,02$ кгм/с. Кривые 1–3 (рис. 2) соответствуют коэффициенту нелинейности $\varepsilon = R/l$, равному 1/5, 1/10, 1/15, соответственно. Анализ кривых (рис. 2) показывает, что увеличение нелинейности системы ведет к значительному снижению амплитуды резонансных колебаний (кривая 1). Это говорит о хороших демпфирующих свойствах физически нелинейных сред и подтверждает эффективность их применения в качестве демпферов в борьбе с нежелательными колебательными процессами.

Кривые на рис. 1–2 носят нелинейный характер и вытянуты влево, что свидетельствует о смещении основного резонанса в область меньших частот в сравнении с линейным случаем. Все это говорит о внесении значительных поправок в линейную теорию за счет учета физической нелинейности среды.

Литература

1. Писаренко Г. С. Исследование рассеяния энергии при крутильных колебаниях упругими муфтами с жестко-нелинейными характеристиками восстанавливающей силы / Г. С. Писаренко, О. Е. Бошнич, П. М. Тривайло // Докл. на XII конф. по вопросам рассеяния энергии при колебаниях механических систем. – К. : Наук. думка, 1980. – С. 49.
2. Киркач Н. Ф. Вопросы виброзащиты динамической системы с управляемой нелинейной характеристикой / Н. Ф. Киркач, В. С. Гапанов, В. И. Евменкин // Проблемы нелинейных колебательных механических систем : докл. конференции. – К. : АН УССР, 1978. – С. 56.
3. Тривайло П. М. Некоторые результаты экспериментального исследования демпфирующих свойств соединительных упругих муфт / П. М. Тривайло // Докл. на XII конф. по вопросу рассеяния энергии при колебаниях механических систем. – К. : Наук. думка, 1980. – С. 59.
4. Кыдырбекулы А. Б. О моделировании физически нелинейных сред и сред с начальными напряжениями / А. Б. Кыдырбекулы, Л. А. Хаджиева // Всерос. школа-семинар по современным проблемам МДТТ. – Новосибирск : НГТУ, 2003. – С. 119–123.
5. Трелоар Л. Физика упругости каучука / Л. Трелоар. – М., 1953. – 240 с.
6. Филиппов А. П. Колебания деформируемых систем / А. П. Филиппов. – М. : Наука, 1970. – 734 с.

К ВОПРОСУ О ДИНАМИКЕ ВЕРТИКАЛЬНОГО НЕУРАВНОВЕШЕННОГО РОТОРА С УЧЕТОМ НЕЛИНЕЙНОСТИ УПРУГОСТИ ОПОР

*Кыдырбекулы А.Б., Хаджиева Л.А. Институт механики и машиноведения МОН РК
050010, Казахстан, г. Алматы, ул. Курмангазы, 29
Тел. (+7 701) 4932961, e-mail: almatbek@list.ru
Тел. (+7 707) 2346500, e-mail: khadle@mail.ru*

Рассмотрим динамику симметричного неуравновешенного вертикального ротора массой m и вращающегося на подшипниках качения с нелинейно-жесткостной характеристикой вида [1]. Наружное кольцо жестко связано с фундаментом массы M , который установлен на упругой опоре, с линейным коэффициентом жесткости c_2 .

Для составления уравнения движения системы введем неподвижную систему координат Ox_1Z . Считаем, что в равновесном состоянии геометрический центр вала (ротора) и центр тяжести фунда-

мента совпадает с осью Oz . Координаты в смещенном положении центра вала (ротора) O_1 обозначим через x и y , а центр тяжести ротора через x_s и y_s . Координаты центра тяжести фундамента O_2 обозначим через x_2 и y_2 . Полагаем, что ротор совершает плоскопараллельное движение, а вращение фундамента вокруг координатных осей отсутствуют. Угловая скорость ротора (вала) $\Omega_0 = \text{const}$ считаем достаточно большой, что она лежит за критической скоростью ротора, C_0 и C_1 – коэффициенты жесткости опоры ротора (жесткости подшипника качения), χ и χ_0 – коэффициенты внешних трений.

После вычисления кинетической энергии системы, потенциальной энергии изотропного упругого поля опоры и изотропного нелинейно-упругого поля подшипника качения, с учетом силы внешних сопротивлений и диссипативной функции уравнения движения системы имеют вид:

$$\begin{aligned} m\ddot{x} + 2c_0(x - x_2) + 2c_1(x - x_2)^3 + \chi\dot{x} &= m\epsilon\Omega_0^2 \cos \Omega_0 t, \\ m\ddot{y} + 2c_0(y - y_2) + 2c_1(y - y_2)^3 + \chi\dot{y} &= m\epsilon\Omega_0^2 \sin \Omega_0 t, \\ M\ddot{x}_2 + 2c_2x_2 - 2c_0(x - x_2) - 2c_1(x - x_2)^3 + \chi_0\dot{x}_2 &= 0, \\ M\ddot{y}_2 + 2c_2y_2 - 2c_0(y - y_2) - 2c_1(y - y_2)^3 + \chi_0\dot{y}_2 &= 0. \end{aligned} \quad (1)$$

Первое и третье уравнения системы (1) не связаны со вторым и четвертым уравнениями и их решения можно искать независимо друг от друга. В дальнейшем будем использовать решения первого и третьего уравнений. Запишем первое и третье уравнения в виде:

$$\begin{aligned} \ddot{x} + k_0^2(x - x_2) + k_1(x - x_2)^3 + 2n\dot{x} &= \epsilon\Omega_0^2 \cos \Omega_0 t, \\ \ddot{x}_2 + k_2^2x_2 - k_{01}^2(x - x_2) - k_{10}(x - x_2)^3 + 2n_0\dot{x}_2 &= 0, \end{aligned} \quad (2)$$

где $k_0^2 = \frac{2c_0}{m}$, $k_1 = \frac{2c_1}{m}$, $2n = \frac{\chi}{m}$, $k_{01}^2 = \frac{2c_0}{M}$, $k_{10} = \frac{2c_1}{M}$, $2n_0 = \frac{\chi_0}{m}$, $k_2^2 = \frac{2c_2}{M}$.

Для определения периодических решений нелинейной системы (2) можно воспользоваться разложением в ряд Фурье:

$$x_i = a_{0i} + a_{1i} \cos \omega t + b_{1i} \sin \omega t + a_{2i} \cos 2\omega t + b_{2i} \sin 2\omega t + \dots, \quad (3)$$

когда приравнявая коэффициенты при одинаковых гармониках функций косинус и синус можно получить бесконечную систему нелинейно-алгебраических уравнений относительно неизвестных коэффициентов a_{0i} , a_{ji} , b_{ji} .

Считая, что система совершает гармонические колебания, при приближенных расчетах в (8) достаточно принять во внимание первые гармоники. При исследовании собственных колебаний системы решение представим в виде:

$$x = a \cos \omega t, \quad x_2 = b \cos \omega t, \quad (4)$$

где a, b – амплитуды; ω – частота собственных колебаний системы.

Так как в систему уравнения (2) время явно не входит (система автономна), то выбирая соответствующим образом начало отсчета времени, можно добиться, чтобы коэффициенты при $\sin \omega t$ обратились в нуль. Поскольку система является симметричной, то свободные коэффициенты в (4) также можно принять равными нулю.

Подставляя (4) в (2) и используя метод Галеркина, получим систему нелинейных алгебраических уравнений относительно a и b :

$$-\omega^2 a + k_0^2(a-b) + \frac{3}{4}k_1(a-b)^3 = 0, \quad (5)$$

$$-\omega^2 b + k_2^2 b - k_{01}^2(a-b) - \frac{3}{4}k_{10}(a-b)^3 = 0,$$

разрешая которую имеем:

$$a^2 = \frac{4[\omega^2(k_2^2 - \omega^2) - k_0^2(k_2^2 - (1+\mu)\omega^2)(k_2^2 - \omega^2)^2]}{3k_1(k_2^2 - (1+\mu)\omega^2)^3}, \quad (6)$$

$$b^2 = \frac{4\omega^4\mu^2[\omega^2(k_2^2 - \omega^2) - k_0^2(k_2^2 - (1+\mu)\omega^2)]}{3k_1(k_2^2 - (1+\mu)\omega^2)^3}. \quad (7)$$

Здесь $\mu = m/M$ – отношение массы ротора к массе фундамента.

Из выражений (6) и (7) определяются амплитуды собственных колебаний системы в зависимости от частоты собственных колебаний ω (скелетные кривые системы).

При $k_1 = 0$ и $k_{10} = 0$ из системы (5) получим уравнение для определения критических скоростей линейной системы:

$$\omega^4 - (k_0^2 + k_2^2 + k_{01}^2)\omega^2 + k_0^2 k_2^2 = 0, \quad (8)$$

откуда

$$\omega_{1,2}^2 = \frac{1}{2}(k_0^2 + k_2^2 + k_{01}^2) \pm \frac{1}{2}\sqrt{(k_0^2 - k_2^2)^2 + 2k_2^2 + k_{01}^2 + k_{01}^4 + 2k_0^2 k_{01}^2}. \quad (9)$$

Если коэффициент жесткости c_1 (коэффициент при x^3) для подшипника качения является положительным, то характеристика системы будет жесткой.

Как видно из формул (11) и (12), при $\omega \rightarrow \sqrt{2c_1 / m + M}$ амплитуды собственных колебаний a и b неограниченно возрастают, т.е. будет иметь место явление резонанса. Прямая $\omega = \sqrt{2c_1 / m + M}$ является вертикальной асимптотой скелетных кривых, определяемых формулами (6) и (7). Амплитуда собственных колебаний ротора a будет равной нулю, когда собственная частота системы ω примет значение:

$$\omega = \sqrt{2c_2 / M}. \quad (10)$$

Выражение для амплитуды собственных колебаний фундамента примет вид: $b^2 = \frac{4\mu^2 \omega^4 k_0^2 \mu \omega^2}{3k_1 \mu^3 \omega^6} = \frac{4k_0^2}{3k_1}$, при этом фундамент движется в направлении обратном, направлению движения ротора.

Литература

1. Kydyrbekuly A. B. Research of Dynamics of a Vertical Symmetric Out-of-Balance Rotor with the Cavity Partly Filled with Liquid and Established on Elastic Foundation, in View of Nonlinearity of Elasticity of Support and Foundation / A. B. Kydyrbekuly // 11th International Conference on Vibration Problems. – Lisbon, Portugal, September 9–12, 2013. – P. 354.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫБОРА ПАРАМЕТРОВ ВИБРАЦИИ ВИБРОТРЕНАЖЕРОВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ АДЕКВАТНОСТИ ВИБРОСТИМУЛЯЦИИ

*Цулая Г.Г., Цулая М.Г., Шилакадзе М.Е. Институт механики машин
Миндели 10, тел. (+995 32) 2 32 39 56, e-mail: imm@posta.ge*

В спортивной и клинической медицине, в спортивной тренировке и реабилитационно-восстановительном процессе в последние годы широко применяются тренажеры, устройства и приспособления, основанные на вибрационном принципе. Поэтому задача настоящего исследования заключается в конкретизации методических основ и обосновании критериев оценки адекватности задаваемых параметров вибрации. Анализ и обобщение данных специальной литературы сви-

детельствует о противоречивости результатов исследований различных авторов и о неоднозначности их суждений и представлении об эффекте вибровоздействия на организм человека при решении задач функциональной реабилитации и физической тренировки. Данная ситуация объясняется тем, что применяемые исследователями вибротренажеры и устройства, которые выпускаются промышленностью, в основном, имеют постоянные параметры (амплитуда, частота) вибровоздействия. Даже в тех случаях, когда вибровозбудители имеют возможность регулировки параметров (в узком диапазоне), они задаются только по субъективным ощущениям человека, подвергавшегося вибровоздействию.

Вместе с тем известно, что каждое биомеханическое звено, органы и ткани имеют собственные резонансные частоты колебаний, как специфические характеристики индивидуального функционирования. Основным условием применения вибротренажеров является соответствие параметров внешнего воздействия, собственным организменным резонансным осцилляциям. Учеными установлено, что параметры организменных осцилляций не могут рассматриваться как жестко регламентированные. Несмотря на то, что количественные характеристики этих параметров имеют определенные среднестатистические показатели, диапазоны их варьирования не всегда однозначны. Они зависят от многих факторов: возраста, пола, морфологических особенностей, текущего функционального состояния, степени напряженности и т.д. В этой связи представляется необходимым определить причинно-следственные отношения отрицательных последствий применения вибротренажеров, поскольку в других случаях их использование дает положительный эффект, а это открывает обнадеживающую перспективу разработки и практической реализации данного вида устройств и приспособлений в сфере спортивной медицины и физической тренировки. Очевидно, что первоочередной задачей решения проблемы здесь является разработка и создание вибротренажеров, позволяющих оперативно модулировать параметры воздействия вибровозбудителя в нужных диапазонах организменных осцилляций человека. Согласно предварительным данным, в интересах комплексного решения задач вибростимуляции мышечных групп и спортивной тренировки, диапазон частот вибрации необходимо брать до 200 Гц.

Для решения этих задачи был разработан диагностический комплекс и были проведены экспериментальные исследования.

Данный комплекс позволяет с высокой точностью регистрировать и контролировать одновременно параметры организменных осцилляций той зоны или части тела, которая подвергается вибростимуляции, а также параметры вибровозбудителя тренажера. Это по-

звolyет регулировать параметры вибровоздействия в соответствии с состоянием, например, мышцы в конкретном временном диапазоне. Данный подход является основой методики применения вибротренажеров в спортивной и лечебной практике.

Как показывают исследования и известно из литературы, параметры, которые имеют влияние на организм человека при передаче на него локальной вибрации, – это амплитуда и частота и их различные соотношения, функциональное состояние мышц находящихся под вибровоздействием и виброэкспозиция. Кроме того, для биологического объекта, который представляют собой систему со многими степенями свободы, значение имеет также направление вибрации и интенсивность.

В основе теоретических предпосылок научного обоснования данного подхода лежат современные представления во взаимодействии двух колебательно-волновых процессов, внешних и организменных. При этом объектом исследования внутриорганизменного осциллятора является суммарная биоэлектрическая активность мышц, а внешнего – механическая вибрация как наиболее адекватный сигнал колебаний биоактивности мышц. Наблюдаемым явлением результата взаимодействия колебательных процессов является эффект синхронизации колебаний биоактивности мышц с задаваемыми внешними механическими колебаниями.

В проведенных нами исследованиях было установлено, что контролируемый сигнал биоэлектрической активности мышц при синхронизации имеет сложный спектральный состав. Он представлен суммой гармоник, синхронных с внешней вибрацией и гармоник собственной биоимпульсации мышц. По полученным данным синхронизация при частотной модуляции вибровоздействия наблюдается в достаточно широком диапазоне – от 20 до 150 Гц; амплитуда внешней вибрации при этом имеет в каждом конкретном случае собственное пороговое значение.

Важным варьируемым параметром, при котором наступает синхронизация, является функциональное состояние мышц. Усилие развиваемое мышцей, по нашим данным, имеет свое оптимальное значение в диапазоне 25–30 % от максимального произвольного сокращения. Что касается времени экспозиции вибровоздействия, то оно обуславливается спецификой задач. При контроле и анализе колебаний биоактивности мышц следует отметить режимы, когда происходит совпадение частот колебаний внешнего воздействия и биоактивности мышц, т.е. резонансное совпадение.

Выводы. Основным методическим условием применения тренажеров и устройств, основанных на вибрационном принципе, является подбор адекватных параметров частоты, амплитуды и времени

экспозиции вибростимуляции, соответствующих показателям организменных осцилляциям.

Критерием адекватности параметров вибростимуляции является эффект синхронизации и резонансов биоэлектрической активности мышц с внешней вибрацией.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОБСТВЕННЫХ ЧАСТОТ И ФОРМ КОЛЕБАНИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПЛАТ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ

Ройзман В.П., Яновицкий А.К., Ковтун Л.А.

*Хмельницкий национальный университет, 29016, ул. Институтская, 11
Тел. (380382)728743, e-mail: royzman_v@mail.ru, skype: vilenroyzman*

Функциональные (монтажные) платы, днища шасси, стенки корпусов и некоторые другие конструктивные элементы изделий РЭА в эксплуатационных условиях не только сами могут находиться под воздействием вибрационных и ударных нагрузок, но и передавать эти нагрузки на смонтированные на них блоки, микросхемы и электро-радиоэлементы. Если платы и другие несущие элементы испытывают резонансные колебания, то эти динамические нагрузки возрастают многократно и могут привести к поломкам или отказам РЭА из-за отклонения параметров расположенных на них блоков и элементов за границы, допущенные техническими условиями.

Поэтому особое внимание должно быть уделено нахождению собственных частот колебаний расчетными и экспериментальными методами, а, следовательно, и возможных резонансов, чтобы избежать работы аппаратуры на этих режимах.

На практике собственные частоты колебаний плат часто не совпадают с величинами, найденными расчетным путем в силу ряда других причин: наличия навесного монтажа на платах и неравномерного его распределением по площади; наличием токопроводящих дорожек, что приводит к изменению характеристик жесткости платы; невозможностью учета усилий затяжки при закреплении плат в блоке и т. п. Следовательно, найденные расчетными методами значения собственных частот колебаний будут иметь приближенное значение, а более точные их значения можно получить лишь экспериментальными методами.

Нами разработана экспериментальная установка для определения форм и частот колебаний печатных плат и других деталей РЭА. Установка (рис. 1) состоит из массивного основания 1 и четырех (или шести) стоек 2.

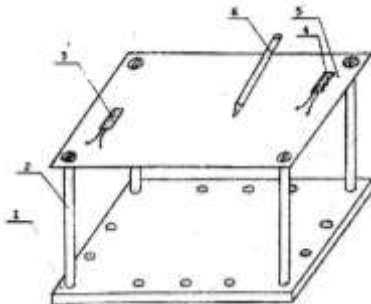


Рис. 1. Установка для экспериментального определения форм и частот колебаний плат

Испытуемая плата 5 либо другая деталь радиоэлектронного изделия, которую можно отнести к пластинам, крепится к стойкам, либо вставляется в направляющие таким же образом, как и в эксплуатационных условиях.

Для возбуждения механических колебаний платы используется обратный пьезоэлектрический эффект [1]. К пьезокристаллу 3, который приклеивается в удобном месте на плате (лучше с нижней стороны) подводится синусоидальное напряжение от звукового генератора. Для определения резонансных частот колебаний используется пьезокристалл 4, приклеенный к плате (прямой пьезоэлектрический эффект). Своими выводами этот кристалл подсоединяется к электронному осциллографу и электронному частотомеру (цифровому).

О резонансе платы судят по максимальному значению амплитуды напряжений второго пьезокристалла, а о форме – путем обхода платы пьезощупом или пьезокарандашом 6.

Показанная на рис. 1 установка была многократно использована нами при виброобследовании ряда плат и корпусных деталей РЭА.

Для определения форм колебаний функциональных плат, корпусных деталей, ММ и других деталей предлагается, также, следующий почти забытый метод Гука–Хладни.

Эрнест Флоренс Фридрих Хладни – немецкий (словацкого происхождения) физик и исследователь метеоритов, музыкант, член-корреспондент Петербургской Академии наук в XVIII веке повторил эксперименты английского ученого Роберта Гука, который в 1680г. в Стендфорском университете, водя смычком по краю пластины, покрытой мукой, заметил, как происходит деформация пластины.

Сложные рисунки, образуемые узловыми линиями песка или муки, на тонких пластинках Хладни изучал более серьезно, чем Гук, и они вошли в историю под названием фигур Хладни.

Эта идея Гука–Хладни была использована нами для изучения форм колебаний реальных функциональных плат РЭА на описанной выше установке.

Смоченную керосином поверхность исследуемой детали (платы, ММ и др.) посыпают мелким кварцем. Изменяя частоту возмущающей силы замечают, что при некоторых частотах амплитуды колебаний резко возрастают. Это указывает на совпадение частот возмущающих нагрузок и собственных частот колебаний, т. е. на резонанс. При этом в местах пучностей колебаний песчинки сбрасываются, в те места, где плата (ММ) не колеблется, т.е. в узлы колебаний. Там песчинки остаются в покое, обозначая узлы колебаний. В этих местах шикают и наибольшие напряжения. Данным методом были определены формы и частоты колебаний функциональных плат с микромодулями четырех типоразмеров для четырех вариантов расположения платы, а также определены формы и частоты колебаний корпусных деталей базовой несущей конструкции в трех, взаимно перпендикулярных направлениях.

Примеры найденных узлов колебаний функциональных плат с микромодулями показаны на рис. 2–9 при различных положениях платы и модулей:

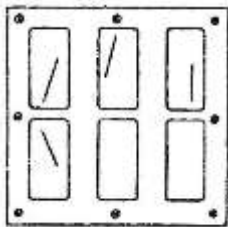


Рис. 2. Расположение узлов колебаний ММ при $\omega_0 = 2783$ Гц

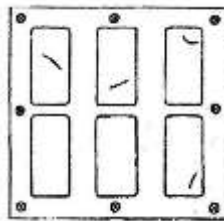


Рис. 3. Расположение узлов колебаний ММ при $\omega_0 = 3373$ Гц

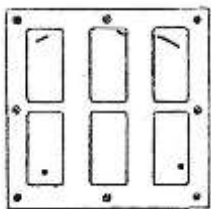


Рис. 4. Расположение узлов колебаний ММ при $\omega_0 = 3501$ Гц

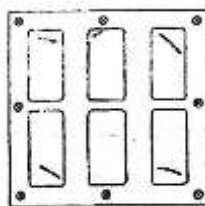


Рис. 5. Расположение узлов колебаний ММ при $\omega_0 = 3666$ Гц

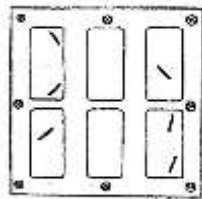


Рис. 6. Расположение узлов колебаний ММ при $\omega_0 = 2580$ Гц

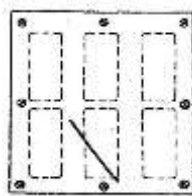


Рис. 7. Расположение узлов колебаний ММ при $\omega_0 = 2061$ Гц

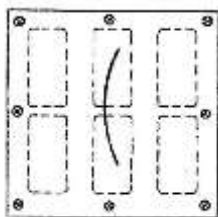


Рис. 8. Расположение узлов колебаний ММ при $\omega_0 = 2227$ Гц

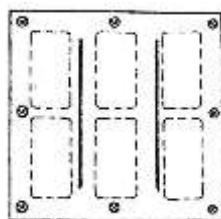


Рис. 9. Расположение узлов колебаний ММ при $\omega_0 = 2799$ Гц

Таким образом, расположение кварца при резонансных колебаниях показывало на узлы, а, следовательно, позволяло представить саму форму колебаний. Кроме того, на функциональных платах и микромодулях каждого типоразмера закрепляли с помощью эпоксидной смолы (или пластилина) пьезокристаллы, сигналы от которых поступали на двулучевой осциллограф С1-18. Это давало возможность визуально наблюдать момент возникновения резонанса плат и модулей, установленных на этих платах, производить сравнение амплитуд и фаз колебаний. Результаты наблюдений, полученные при плавном изменении возбуждающей частоты от 20 до 5000 Гц по каждой плате в отдельности, для различных ММ показали, что на испытательных платах и ММ во всем диапазоне частот, при исследовании на вибропрочность, имеется широкий спектр резонансных частот. Так, например, у ММ типа ЗУ41, расположенных горизонтально – обнаружено 10 резонансов, а при вертикальном расположении ММ-22 резонанса.

Полученные, с помощью двулучевого осциллографа С1-18, результаты дали возможность определить примерное соотношение амплитуд колебаний ММ и объединительных плат. В большинстве случаев [2] амплитуды колебаний ММ при резонансах были больше амплитуд плат, превосходя их иногда в 20–50 раз.

В некоторых случаях амплитуды плат превосходили амплитуды колебаний модулей в 1,5–15 раз или были одинаковы.

Наличие столь большого количества резонансных частот у ММ и объединительных плат можно объяснить тем, что как ММ так и платы соединяются с приспособлением для испытаний не достаточно жестко, а само приспособление, как было установлено ранее, тоже имеет ряд резонансных частот в диапазоне 0–5000 Гц.

Анализ результатов исследований показывает, что в диапазоне эксплуатационных частот и функциональные платы, и ММ имеют сложные формы колебаний, что говорит о деформациях самих плат, так и установленных на них модулей. Следует также иметь в виду, что испытания микромодулей и функциональных плат проводилось при их закреплении на приспособлении ИЦВ 1810-4358 ММ, у которого было обнаружено шесть резонансных частот в диапазоне 0–5000 Гц.

Литература

1. Нестер Н. А. Применение пьезокристаллов для исследования форм и частот колебаний печатных плат / Н. А. Нестер, В. П. Ройзман, М. И. Хавкин // Теория и практика конструирования и обеспечения надежности и качества РЭА. – Москва, 1978. – С. 100.

2. Нестер Н. А. Пути повышения качества контроля технологического процесса испытаний изделий РЭА / Н. А. Нестер, М. И. Хавкин // Материалы 14 межвуз. науч.-метод. семинара. – Хмельницкий, 1988. – С. 88–89.

ДОСВІД ПОСТАНОВКИ І РОЗВ'ЯЗКУ ЗВОРОТНИХ ЗАДАЧ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІЦНОСТІ КОМПАУНДОВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ АПАРАТУРИ

*Горошко А.В. Хмельницький національний університет
E-mail: iftomm@ukr.net*

Герметизація елементів радіоелектронної апаратури (РЕА) широко використовується для підвищення надійності їх експлуатації в умовах змін температури, тиску, впливу вологі і т.п. [1, 2]. Зокрема, в авіаційній і ракетній галузі в апаратурі керування використовуються герметизовані мікромодулі (ММ).

Під час експлуатації ММ в конструкції керамічний електронний елемент-компаунд з'являються небезпечні напруження, причинами яких є різниця коефіцієнтів лінійного температурного розширення (КЛТР), Пуассона та модулів пружності вказаних матеріалів, що приводить до руйнування ММ і, як наслідок, руйнування складних дорогих систем, частиною яких вони є.

З метою усунення таких дефектів необхідно забезпечити в конструкції резистор-компаунд виконання умов міцності у матеріалах резистора і герметика. Для цього потрібно було визначити такі первинні фактори, які впливають на величини напружень в матеріалах резистора і герметика, і знайти множину їх значень (допуски), які забезпечують виконання умов міцності

$$\sigma_{\max i} \leq [\sigma_i], i \in N \quad (1)$$

для кожної зі складових частин названої конструкції.

В роботі [3] проаналізовано причини руйнування ММ і розроблено математичну модель розрахунку напружень у системі електронний елемент-компаунд. Модель виявилась придатною для розрахунків на міцність деталей системи, але проведений аналіз показав, що розкид значень параметрів моделі, таких як фізико-механічних характеристик компаундів, при виробництві ММ може досягати 300 % і залежить від багатьох факторів, як наприклад, місце виготовлення складових компаунда. Отже, виникла необхідність відшукати точні значення цих характеристик для конкретних партій матеріалу. Крім того, характеристики компаундів в температурному діапазоні -60°C – 20°C взагалі невідомі, хоча вказані ММ експлуатуються за таких температур.

В результаті була поставлена і розв'язана зворотна задача ідентифікації фізико-механічних характеристик полімерного компаунду для їх подальшого використання у математичній моделі, що описує величину контактного тиску системи кераміка-компаунд.

Розв'язок задачі ідентифікації. Авторами розроблений розрахунково-експериментальний метод пробних параметрів, який дозволяє одночасно ідентифікувати КЛТР, модуль пружності і коефіцієнт Пуассона компаунда [4].

Ідея методу полягає в тому, що досліджуваний матеріал з'єднують із іншими пробними матеріалами, характеристики яких добре вивчені і відрізняються від відповідних характеристик досліджуваного матеріалу. При цьому форми деталей, що сполучаються, мають бути такими, щоб напружено-деформівний стан у досліджуваних зразках і в реальних конструкціях описувались одними і тими ж рівняннями. Для визначення фізико-механічних характеристик пропонується вважати значення цих параметрів, які ідентифікуються, невідомими у розрахунковій моделі. Значення же тих параметрів пробних конструкцій, які можуть бути виміряні достатньо точно експериментальними способами в реальних умовах функціонування виробів, а також характеристики пробних матеріалів і геометричні розміри конструкцій пропонується підставляти в ту ж модель в якості вхідної інформації. Виготовляючи певну кількість пробних зразків із значеннями фізико-ме-

ханічних характеристик, які задаються таким чином, щоб вимірювальні величини деформації відрізнялись, можна на базі прийнятої розрахункової моделі записати таку кількість лінійно-незалежних рівнянь відносно ідентифікованих параметрів, яка необхідна для їх визначення.

Для ідентифікації вказаних фізико-механічних характеристик компаунда, що герметизує і оточує резистор, було виготовлено двохшарові циліндричні конструкції “пробний матеріал–компаунд”, вибираючи в якості пробного матеріалу, характеристики якого добре вивчені і відмінні від аналогічних характеристик компаунда. В цих конструкціях на границі розділу матеріалів при перепаді температури виникає контактний тиск. Параметрами, які входять у вибрану математичну модель і можуть бути точно виміряні експериментальними методами, є виникаючі під дією контактного тиску деформації на зовнішній поверхні пробного циліндра, значення яких пов’язані із значеннями напружень законом Гука. Співвідношення закону Гука, а також встановлені авторами співвідношення для розробленої моделі дозволяють для відомих радіальних розмірів конструкцій за визначеними експериментально значеннями деформацій знайти величину контактного тиску.

Цінність запропонованого методу ідентифікації полягає в тому, що він дає можливість досить точно визначати фізико-механічні характеристики для конкретної партії матеріалу, температури і, особливо, розрахункової схеми, яка описує напружено-деформований стан системи електронний елемент – компаунд. Це пояснюється тим, що будь-яка математична модель реального виробу містить різного роду допущення і при підстановці в неї неточних коефіцієнтів можна скомпрометувати навіть найточнішу розрахункову схему. А із застосуванням методу ідентифікації, розроблена нами математична модель стає дієвою, оскільки в неї будуть підставлені ідентифіковані характеристики, отримані з цієї ж математичної моделі.

Ідентифіковані фізико-механічні характеристики компаунда ЭЗК-25 увійшли в розроблену математичну модель як її уточнені параметри.

Далі необхідно було визначити обґрунтовані регламентовані значення вихідних характеристик моделі, а саме допустимі напруження кераміки і компаунду. З цією метою допустимі напруження в досліджуваних матеріалах встановлювали шляхом вимірювання зусиль, що руйнують керамічні основи резисторів і спеціальні зразки, виготовлені з компаунда, при розтягувальних (стискуючих) навантаженнях.

Зважаючи на те, що закон розподілу експериментально отриманих значень руйнуючих зусиль керамічних резисторів виявився полімодальним, була поставлена і розв’язана друга зворотна задача – декомпозиція, тобто розщеплення суміші законів розподілу, оскільки

структура отриманих даних невідома. Це задача визначення кількості, долі і параметрів кожної з підвбірок в загальній вибірці.

Розв'язок задачі декомпозиції суміші законів розподілу. За розробленим методом обробки даних, що підпорядковуються полімодальним законам розподілу [5], одержана двомодальна гістограма розподілу руйнуючих зусиль керамічних резисторів була апроксимована лінійною комбінацією гауссіан з ваговими коефіцієнтами ρ_i виду:

$$f(x, \mu_i, \sigma_i, \rho_i) = (2\pi)^{-\frac{1}{2}} \sum_{i=1}^N \rho_i \sigma_i^{-1} \exp \left[-\left(x - \mu_i \right)^2 \left(2\sigma_i^2 \right)^{-1} \right], N = 2, \quad (2)$$

де μ_i та σ_i – математичне сподівання і середнє квадратичне відхилення i -ї підвбірки, кожна із яких формується під впливом своїх домінуючих причин; ρ_i – імовірність попадання в i -ту підвбірку, $\sum_{i=1}^N \rho_i = 1$, $0 \leq \rho_i \leq 1$, x – випадкова величина, у нашому випадку результат вимірювання руйнуючого зусилля керамічних резистора.

Для подальшої обробки одержаних статистичних даних розглядалась підвбірка найменш міцних резисторів, тоді можлива помилка піде в запас міцності всієї вибірки. За одержаними даними було визначено обґрунтовані значення допустимих напружень в кераміці і компаунді. Далі необхідно було дати відповідь на питання: в яких межах мають знаходитись фізико-механічні характеристики і геометричні розміри параметрів моделі для того, щоб забезпечити гарантовану міцність конструкції резистор-компаунд? Отже, була поставлена і розв'язана третя зворотна задача – задача оптимізації допусків на значення фізико-механічних характеристик матеріалів і геометричних розмірів конструкції резистор-компаунд.

Оптимізація допустимих значень параметрів моделі. Узагальнено задача призначення обґрунтованих допусків на фізико-механічні характеристики матеріалів резистора і компаунда і геометричні розміри досліджуваної конструкції може бути сформульована наступним чином [6]. При заданих номінальних значеннях дев'яти первинних факторів x_i визначити такі їх допустимі відхилення δ_i , $i = 1, 2, \dots, 9$ від номінальних значень x_{i0} , щоб у отриманому паралелепіпеді:

$$x_{i0} - \delta_i/2 \leq x_i \leq x_{i0} + \delta_i/2, \quad i = 1, 2, \dots, 9. \quad (3)$$

було забезпечено виконання умов міцності.

Для вибору конкретного паралелепіпеду необхідно накласти додаткову умову, для чого пропонується ввести критерій оптималь-

ності або економічного, або виробничого, або будь-якого іншого змісту. Призначення критерію оптимальності дозволяє звести задачу визначення допусків до задачі оптимізації вибраної цільової функції при обмеженнях. Оскільки виходячи з міркувань економії допуски на всі параметри бажано максимально розширити, то розглянута оптимізаційна задача є багатокритеріальною (векторною), а множина оптимальних значень допусків може бути знайдена мінімізацією цільових функцій типу:

$$F_i = -\delta_i \rightarrow \min, \quad i = 1, 2, \dots, 9. \quad (4)$$

Досягти одночасної максимізації всіх допусків при обмеженнях в принципі неможливо [7], тому ця багатокритеріальна задача була зведена до однокритеріальної за допомогою скаляризації.

Таким чином для конструкції резистора типу ОМЛТ-0,125, герметизованого компаундом ЕЗК-25, було проведено визначення допусків на фізико-механічні характеристики матеріалів резистора і компаунда, а також геометричні розміри конструкції, які гарантують міцність елементів конструкції. При розв'язуванні наведених зворотних задач були застосовані розроблені у [8] статистичні методи і алгоритми забезпечення стійкості і підвищення точності розв'язків зворотних задач.

Висновки. Досвід постановки і розв'язку зворотних задач параметричної ідентифікації, декомпозиції суміші імовірнісних розподілів експериментально отриманих значень, оптимізації допустимих значень параметрів математичних моделей показав свою ефективність і високу точність при вирішенні проблем забезпечення міцності компаундованих елементів РЕА. Між тим постає питання – а що робити з керамічними резисторами, фізико-механічні характеристики яких не увійшли у встановлені допуски? Перспективними видаються два напрямки подальших досліджень:

- розробка розрахункових методів для здійснення селективного складання ММ, при якому для партій компаунду із значеннями фізико-механічних характеристик, які виходять поза встановлені межі (3), були б підібрані резистори з такими характеристиками кераміки, які б забезпечували міцність конструкції;

- за умов неможливості виконання (1), пропонується складання ММ з різними допустимими напруженнями для їх подальшого використання у конструкціях із меншими (більшими) за вказані у ТУ механічними навантаженнями.

Ці дослідження виходять за рамки цієї статті і будуть опубліковані у подальших роботах.

Література

1. Морозов Д. И. Защита радиоэлектронных средств от влияния климатических факторов / Д. И. Морозов, П. Г. Андреев, И. Ю. Наумова. – 2011. – С. 255.
2. Masuko, Shingo. “Method of packaging electronic parts” U.S. Patent No. 7,200,924. 10 Apr. 2007.
3. Локощенко А. М. Оценка и обеспечение прочности системы “электронный элемент – компаунд” / А. М. Локощенко, С. А. Петращук, В. П. Ройзман // Вісн. Хмельниц. нац. університету. – 2012. – № 5. – С. 193–197.
4. Goroshko A. V. Identification of physical and mechanical properties of compound by solving inverse problems / A. V. Goroshko, V. P. Royzman, A. Bubulis // Vibroengineering Procedia of International Conference “VIBROENGINEERING – 2013”, 17–19 September 2013, Druskininkai, Lithuania. – P. 81–86.
5. Горошко А. В. Представление и обработка статистических данных, не подчиняющихся унимодальным законам распределения / А. В. Горошко, В. П. Ройзман // Машиностроение и инженерное образование. – 2013. – № 3. – С. 56–77.
6. Royzman V. Multiple inverse problem / V. Royzman, A. Goroshko // Journal of Vibroengineering. – September 2012. – Vol. 14. – С 1417–1424.
7. Zitzler E. Evolutionary algorithms for multiobjective optimization: Methods and applications / E. Zitzler. – Ithaca : Shaker, 1999. – P. 63.
8. Горошко А. В. Шляхи підвищення точності розв’язків зворотних задач / А. В. Горошко, В. П. Ройзман // Вісн. Хмельниц. нац. університету. – 2013. – № 6. – С. 60–69.

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ДОЛГОВЕЧНОСТИ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

*Крыжний А. В., Опенько П. В. Национальный университет обороны Украины
им. Ивана Черняховского, 03049, г. Киев, пр-т Воздухофлотский, 28
Тел. 0672339908, e-mail: pavel.openko@mail.ru*

Опыт локальных войн и вооруженных конфликтов современности показывает, что основным отличием их от всех предыдущих, в первую очередь, есть значительное возрастание роли информационных технологий в достижении цели конфликтов. Безусловно, принятие на вооружение новых образцов имеет значительное влияние на формы и способы ведения боевых действий и достижения целей, но, вместе с

тем, информационная составляющая военных конфликтов приобретают все больший размах и значение. Именно эта составляющая является наиболее динамическим и влияющим фактором, который изменяет не только формы, способы и принципы боевого применения войск (сил), но и сами подходы к оцениванию ситуаций и принятию решений, которое дает возможность повысить эффективность и сократить цикл управления войсками и средствами (системами) их обеспечения [1, 2].

Постановка задачи. На сегодняшний день большая часть сложных технических систем военного назначения (СТС ВН) эксплуатируется на основании решения о продлении назначенных показателей надежности, принятие которого осуществляется с учетом текущего технического состояния системы без учета прогноза изменения ее технического состояния и безопасности эксплуатации. При этом одной из основных проблем обеспечения безотказного функционирования СТС ВН остается обеспечение требуемой эффективности их боевого применения за счет поддержания (или достижения) назначенного уровня технической готовности во время всех этапов жизненного цикла соответствующих составных элементов. Практически это выражается в принятии новых стратегий технической эксплуатации и ремонта СТС ВН, суть которых заключается во внедрении в практику систем диагностирования и прогнозирования технического состояния соответствующих образцов, находящихся в эксплуатации, при оценке показателей долговечности для принятия обоснованных решений по их дальнейшей эксплуатации [3, 4]. Следовательно, основной задачей повышения эффективности и достоверности принятия решений является разработка и внедрение автоматизированной системы поддержки принятия решения (СППР) лица, принимающего решение (ЛПР), с целью выполнения поставленных задач, вариант построения которой представлен на рис. 1. При этом СППР ЛПР должна предусматривать обязательную аналитическую обработку входной информации, формирование сигналов и команд управления для принятия решений, используя при этом комплекс программно-аппаратных средств, позволяющий осуществлять процедуры сбора, обработки сведений об образцах СТС ВН, распределенных по соответствующим видам и группам, формирования обобщенных данных для планирования эксплуатации и прогнозирования показателей надежности на назначенный период.

Усовершенствование существующей подсистемы сбора, обработки и передачи информации о состоянии образцов СТС ВН в пределах подсистемы управления техническим состоянием возможно путем внедрения системы автоматизированных рабочих мест (АРМ), обмен информацией между которыми возможен с помощью телекоммуникационной сети в автоматизированном режиме.

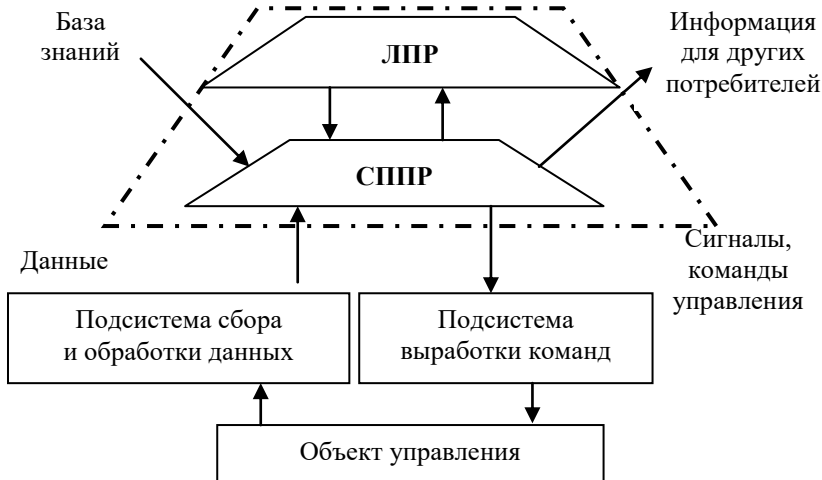


Рис. 1. Структурная схема СППР ЛПР

Таким образом, в составе СППР ЛПР должны быть реализованы аппаратные и программные средства. При этом аппаратные средства должны обеспечивать сбор данных, их регистрацию и отображение, со следующей передачей в сеть обмена данными с каналами связи и АРМ включительно до ЛПР, а программные средства должны обеспечивать обработку статистической информации, проведения оперативных расчетов, инженерного анализа и экономической оценки ожидаемых расходов на эксплуатацию. При этом эффективность процесса принятия решений будет зависеть от результатов совместной оценки системой возможных вариантов и их реализаций перед принятием решения и выполнением соответствующих действий.

В дальнейшем, учитывая влияние временных ограничений, необходимо предусмотреть возможность СППР ЛПР автоматически определять рациональное количество параметров, которые подлежат контролю. При поступлении информации на АРМ, которая повторяется от различных источников, система должна обеспечить выбор точной и достоверной информации, а избыточность информации должна использоваться для повышения точности и достоверности результатов обработки.

Выводы. Таким образом, создание и использование СППР ЛПР при применении стратегий технической эксплуатации и ремонта СТС ВН по состоянию, в том числе для оценки и прогнозирования показателей долговечности, практически обеспечит повышение эффективности принимаемых решений по организации дальнейшей эксплуатации рассматриваемых образцов с заданной точностью и достоверностью.

Литература

1. Военное искусство в локальных войнах и вооруженных конфликтах: военно-исторический труд. – М. : Воениздат, 2009. – 764 с.
2. Ярош С. П. Теретичні основи побудови та застосування розвідувально-управляючих інформаційних систем протиповітряної оборони : монографія / С. П. Ярош ; за ред. І. О. Кириченка. – Х. : ХУПС, 2012. – 512 с.
3. Гриб Д. А. Удосконалення методів технічної експлуатації і ремонту як основа підтримання боездатного стану зенітного ракетного озброєння в сучасних умовах / Д. А. Гриб, Б. М. Ланецький, В. В. Лук'ячук // Наука і оборона. – 2012. – № 3. – С. 55–63.
4. Крижний А. В. Прогнозування довговічності парку зенітних ракетних комплексів (систем) під час експлуатації за технічним станом / А. В. Крижний, П. В. Опенько // Наука і оборона. – 2012. – № 1. – С. 50–54.

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОПОСВІДЧЕННЯ ВОДОГРІЙНИХ КОТЛІВ

*Ковтун І.І., Петрауцук С.А. Хмельницький національний університет
E-mail: dr.igorkovtun@gmail.com*

Кожний котел підлягає технічному опосвідченню до пуску в роботу, періодично в процесі експлуатації і, в необхідних випадках – позачерговому. Технічні опосвідчення проводяться експертами спеціалізованих та експертних організацій відповідно до постанови КМУ № 678 від 26.05.2004 р. “Про затвердження Порядку проведення огляду, випробування та експертного обстеження (технічного діагностування) машин, механізмів, устаткування підвищеної безпеки”. Періодичне технічне опосвідчення допускається проводити фахівцями організацій, підприємств, установ, які мають дозвіл Держгірпромнагляду України, отриманий в установленому порядку. Опосвідчення пароперегрівачів і економайзерів, які складають з котлом один агрегат, проводиться одночасно з котлом. Котел повинен бути зупинений не пізніше терміну опосвідчення, зазначеного в його паспорті.

Власник котла не пізніше, ніж за п'ять днів зобов'язаний повідомити організацію, підприємство, установу, які мають дозвіл Держгірпромнагляду України, про опосвідчення котла, яке має відбутись.

Технічне опосвідчення котла складається із зовнішнього, внутрішнього оглядів і гідравлічного випробування. При технічному опосвідченні допускається використовувати методи неруйнівного контролю, в тому числі метод акустичної емісії.

Зовнішні і внутрішні огляди мають за мету:

а) при первинному опосвідченні перевірити, що котел встановлений і обладнаний відповідно до даних Правил і пред'явлених при реєстрації документів, а також, що котел і його елементи не мають пошкоджень;

б) при періодичних і позачергових опосвідченнях встановити справність котла і можливість його подальшої роботи.

При зовнішньому і внутрішньому оглядах котла повинна бути звернена увага на виявлення можливих тріщин, надривів, випинів, видиму і корозію на внутрішніх і зовнішніх поверхнях стінок, слідів пропарювання і пропусків у зварних, клепаних і вальцьованих з'єднаннях, а також пошкоджень обмурівки, що можуть викликати небезпеку перегріву металу елементів котла.

Гідравлічне випробування має за мету перевірку міцності елементів котла і щільності з'єднань. Значення пробного гідравлічного тиску приймається відповідно до ст. 5.14.2 Правил [1]. Котел повинен пред'являтися до гідравлічного випробування з встановленою на ньому арматурою. У випадку зниження робочого тиску за результатами технічного опосвідчення пробний тиск при гідравлічному випробуванні визначається, виходячи із дозволеного тиску. Первинне технічне опосвідчення ново-встановлених котлів проводиться експертом уповноваженої організації після їх монтажу і реєстрації. Котли, які підлягають обмуровуванню, можуть бути опосвідчені до реєстрації.

Котли, які піддавались внутрішньому огляду і гідравлічному випробуванню на заводі-виготовлювачі і прибули на місце встановлення в зібраному стані, підлягають первинному технічному опосвідченню на місці встановлення особою, відповідальною за їх справний стан і безпечну експлуатацію. При цьому терміни чергових внутрішнього огляду і гідравлічного випробування встановлюються експертом уповноваженої організації з врахуванням вказаної в паспорті котла дати проведення технічного опосвідчення на заводі-виробнику.

Перевірка технічного стану елементів котла, які недоступні для внутрішнього і зовнішнього оглядів, повинна проводитись відповідно до інструкції з монтажу та експлуатації заводу-виготовлювача, в якій повинні бути вказані обсяги, методи і періодичність контролю.

Експерт експертної чи спеціалізованої організації, які мають дозвіл Держгірпромнагляду України, проводять періодичне технічне опосвідчення в такі терміни: а) зовнішній і внутрішній огляди – не рідше одного разу на чотири роки; б) гідравлічне випробування – не рідше одного разу на вісім років.

Якщо за умов виробництва неможливо пред'явити котел для опосвідчення в зазначений термін, власник зобов'язаний пред'явити

його достроково. Гідравлічне випробування котлів проводиться тільки при задовільних результатах зовнішнього і внутрішнього оглядів.

Органу Держгірпромнагляду України надається право продовжувати встановлені терміни опосвідчення котлів до трьох місяців за обґрунтованим письмовим клопотанням власника котла з поданням даних, що підтверджують задовільний стан котла, і при позитивних результатах огляду котла в робочому стані експертом уповноваженої організації. Власник котла зобов'язаний самостійно проводити зовнішній і внутрішній огляди після кожної очистки внутрішніх поверхонь або ремонту елементів, але не рідше, ніж через 12 місяців, а також перед пред'явленням котла експерту експертної чи спеціалізованої організації, які мають дозвіл Держгірпромнагляду України. При цьому відповідальний за справний стан і безпечну експлуатацію зобов'язаний забезпечити усунення виявлених дефектів до пред'явлення котла для опосвідчення. Гідравлічне випробування робочим тиском власник зобов'язаний проводити кожний раз після розкриття барабана, колектора або ремонту котла, якщо характер і обсяг ремонту не викликають необхідності позачергового опосвідчення.

Перед зовнішнім і внутрішнім оглядом котел повинен бути охолоджений і ретельно очищений від накипу, сажі, золи і шлакових відкладень. Внутрішні пристрої в барабані повинні бути видалені, якщо вони перешкоджають огляду.

Якщо при опосвідченні котла будуть виявлені дефекти, які знижують міцність його елементів (стоншення стінок, знос в'язей та ін.), то надалі, до заміни дефектних елементів, подальша експлуатація котла може бути дозволена при понижених параметрах (тиску і температурі). У цьому випадку можливість експлуатації котла підтверджується розрахунком на міцність і розрахунком пропускнуої спроможності запобіжних клапанів, виконаними експертною організацією, яка має дозвіл Держгірпромнагляду України.

Якщо при технічному опосвідченні котла будуть виявлені дефекти, що викликають сумнів в його міцності, або дефекти, причину яких встановити важко, робота такого котла повинна бути заборонена до отримання висновку експертної організації, яка має дозвіл Держгірпромнагляду України, отриманий в установленому порядку, про причини виникнення вказаних дефектів, а також про можливість і умови його подальшої експлуатації.

Якщо при опосвідченні котла проводились механічні випробування металу барабана або інших основних елементів котла і внаслідок випробувань елементів із вуглецевої сталі буде встановлено, що тимчасовий опір нижчий 320 МПа (32 кгс/мм²), або відношення умовної границі плинності при залишковій деформації 0,2 % до тимчасового

опору більше 0,75, або ударна в'язкість на зразках з гострим надрізом менша 25 Дж/см² (2,5 кгс·м/см²), або відносне видовження менше 14 %, то подальша експлуатація даного елемента повинна бути заборонена до отримання висновків експертної організації, яка має дозвіл Держгірпромнагляду України, отриманий в установленому порядку. Допустимі значення зазначених характеристик для легованих сталей встановлюються в кожному конкретному випадку заводом-виготовлювачем або спеціалізованою організацією.

Якщо при опосвідченні котла будуть виявлені поверхневі тріщини або нещільності (теча, сліди парування, нарости солей) в місцях вальцювання або клепаних швах, то перед їх усуненням підчеканкою, підваркою, підвальцюванням повинні бути проведені експертною організацією, яка має дозвіл Держгірпромнагляду України, отриманий в установленому порядку, дослідження дефектних з'єднань на відсутність міжкристалітної корозії. Ділянки, уражені міжкристалітною корозією, повинні бути видалені. Порядок і обсяг таких досліджень повинен бути визначений спеціалізованою організацією.

Результати технічного опосвідчення повинні записуватись в паспорт котла особою, яка проводила опосвідчення, з зазначенням дозволених параметрів роботи і термінів наступних опосвідчень. При проведенні позачергового опосвідчення повинна бути вказана причина, що викликала необхідність такого опосвідчення.

Експлуатація котла понад розрахований термін служби може бути допущена на підставі висновку експертної організації, яка має дозвіл Держгірпромнагляду України, отриманий в установленому порядку, про можливість і умови його експлуатації, виданого за результатами технічного діагностування з оцінкою залишкового ресурсу.

Дозвіл на експлуатацію в цьому випадку видається відповідно до постанови КМУ № 1107 від 26.10.2011 р. “Про затвердження Порядку видачі дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки”.

Література

1. Правила будови та експлуатації посудин, що працюють під тиском. Держ. нормативний акт про охорону праці. – К., 1998. – 373 с.
2. ОСТ 108.031.09-85 Котлы стационарные и трубопроводы пара и горячей воды. Нормы расчета на прочность. Методы определения толщины стенки.
3. Антикайн П. А. Эксплуатационная надежность объектов котлонадзора : справочник / П. А. Антикайн, А. К. Зыков ; под ред. А. А. Тимохирова. – М. : Металлургия, 1985. – 328 с.

**СЕКЦИЯ ПРОБЛЕМ
ИНФОРМАТИКИ И МАТЕМАТИКИ**

**ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ИНТЕРАКТИВНАЯ
ОБУЧАЮЩАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ ПРОГРАММА**

*Челидзе М.А. Институт механики Машин им. Р. Двали
ул. Миндели 10, Тбилиси, 0112, Грузия, тел. 2965316
E-mail: merabchelidze@yahoo.com*

Современные достижения цифровой техники и программного обеспечения, дают большие возможности радикального улучшения методики обучения, что вызывают серьезные проблемы, связанные с переоценкой ценностей в области образования. Применение принципа наглядности во много раз облегчает и углубляет процесс изучения предметов [1]. Мышление общества характеризуется как переменностью, так и инерционностью [2, 3]. Анализ обучения показывает, что процесс изучения интерактивный, то есть включает в себя циклический компонент. Действительно, на каждой лекции студентам объясняется и задается новый материал, а студентам следует освоить его до следующей лекции и т.д. все повторяется на последующих лекциях. Исходя из этого, процесс обучения может быть описан математически посредством дифференциального уравнения второго порядка, аналогично циклических процессов в частности экономической системе [2, 4].

Если через k обозначим освоенный объем материала за единицу времени, а через m объем материала заданный на лекции, то их отношение $q = k/m$ выражает темп (частоту) освоения материала. Если через $f_{\omega}(t)$ обозначим методику обучения (принудительная сила), то процесс обучения можно описать нелинейным дифференциальным уравнением второго порядка (1), как это происходит при исследовании математической модели экономического взаимоотношения [4]:

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 2h \frac{dx}{dt} + q_{\omega}^2(x + \beta x^3) = f_{\omega}(t), \quad (1)$$

где $2h = \alpha / m = kn / 2\pi qm$, x – независимый параметр, т.е. величина освоенного материала (амплитуда) за период цикла, $2h$, α – со-

ответственно коэффициенты диссипации (забывчивость) и пропорциональности приходящие за период цикла, γ – коэффициент нелинейности, md^2x/dt^2 , kx – соответственно способности (умение) преподавания и освоения.

Результаты исследования получение на основе уравнения (1) в виде графиков показаны на рис. 1.

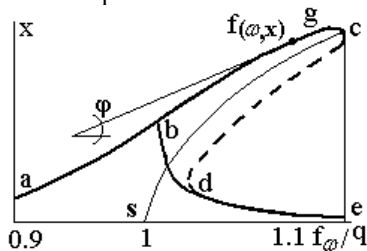


Рис. 1. Нелинейная АЧХ процесса обучения

Начальное значение скелетной кривой s так и ее нелинейность переменная и связана со способностями и настроением отдельных студентов. Для студентов одним и тем же способностями процесс обучения может протекать через двух устойчивых режимов: при благоприятном условии кривая $b-c$, при неблагоприятном условии кривая $d-e$ (см. рис. 1). Математическое симуляция наглядно показывает, что причиной возникновения указанных режимов связано с наличием синхронизации между способности освоения материала и методики задания темпа нового материала. При синхронизации способности освоения и темпа задания процесс обучения студента развивается свободно. А при расстраивании оно скачкообразно переходит на ограниченный (принудительный) режим.

Действительно, из-за различия индивидуальных характеристик (способностей освоения) отдельных студентов, ныне существующий процесс обучения сталкивается большими трудностями. Групповые объединение студентов приводит к невозможности ведения учебу индивидуально с отдельными студентами. Практически, с большими группами до настоящего временны, методика обучения основано на возможности среднего студента, что вызывает выпадение большинство студентов из процесса эффективного обучения. Неоспоримое подтверждение этого является успешность института репетиторства, так как репетитор процесс учебы с данным студентом ведет непосредственно с учетом его индивидуальной способности.

На основе проведенных исследований и достижений современной цифровой техники и программного обеспечения целесообразно

создать (создается) интерактивную программу, которая даст возможность педагогу работать максимально индивидуальным графиком с отдельными студентами и при необходимости провести соответствующие коррекции. Компьютер, оснащенный данной программой в периоде обучения с помощью определенных вопросов, выполнит объективную оценку и постоянный контроль освоенного знания, установит наиболее эффективный темп задания материала. А при обнаружении недостатка в проеденных материалах, программа дополнительно задаст соответствующий материал на повторение с сопутствующим дополнительным опросом. Все результаты опросов в течение обучения данного студента и предмета фиксируется на базе данных. На основе перманентного анализа полученных результатов программа определяет последующие действия в процессе обучения.

Для предотвращения попадания на ограниченном участке обучения ($d-e$) электронная программа, на основе постоянных опросов и с учетом параметров q , $f(\omega t)$, $2h$ и γ , для каждого урока построит скелетную кривую s и определит производную в точке $f(\omega x)$. Величина угла φ , наклона касательной к горизонту, т.е. $\text{tg}(\varphi)$ в точке $f(\omega x)$ в текущий момент показывает настроение (способность) к обучению студента. Предварительно можно допустить, что при угле $\varphi > 20^\circ$ темп обучения можно увеличить. При $10^\circ < \varphi < 20^\circ$ темп обучения останется неизменным. А при $\varphi < 10^\circ$ (участок $g-c$) студенту не хватает времени для качественного осознания изучаемого материала, появляются разочарования и опасность ресинхронизации задания-освоения нового материала. Во избежание перехода на ограниченный участок обучения $d-e$, электронная программа уменьшит темп обучения. Новый материал электронной программой задается только после успешного завершения предыдущего материала.

Подход в методике обучения является новизной, а использование его радикально улучшит процесс преподавания-обучения. Подготовка высоко квалифицированного персонала требует больших материальных затрат, что для большинства граждан в мире остаются недостижимым до настоящего времени. Хорошо устроенная система образования играет решающую роль в формировании высоко образованного и квалифицированного специалиста, что обуславливает успехи общества и государства.

Литература

1. Ефремова Д. Компьютер в современном учебном процессе. Актуальные проблемы математики, физики, информатики и методики

их преподавания (юбилейный сборник 130 лет) / Д. Ефремова. – М. : Прометей, 2003. – С. 152–154.

2. Antonov A. Economic oscillating systems / A. Antonov // American journal of scientific and industrial research. ISSN:2153-649X. 40, (1). – Pp. 27–42. 2010.1/ajsir.

3. Челидзе М. Вспомогательная обучающая программа укрепляющая знаний и навыков по предмету / М. Челидзе, М. Тедошвили, В. Звиадаури // Межведом. исследования по науке и образованию. – № 1. – К., 2012

4. Челидзе М. Результаты исследования математической модели созданной на основе анализа динамики экономической системы / М. Челидзе // Сб. тр. междунар. науч.-метод. конф. по науке и образованию. – Гоа, Индия, 23 февраля – 2 марта, 2013. – С. 90–94.

ПРИКЛАД ЗАСТОСУВАННЯ ЗАДАЧІ НЕЧІТКОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ В МОДЕЛЮВАННІ ДІЯЛЬНОСТІ СЛУЖБИ ПРАЦЕВЛАШТУВАННЯ

*Драч І.В., Дяченко О.С. Хмельницький національний університет
E-mail: cogitare@list.ru*

Службу працевлаштування можна розглядати як комерційного посередника, який шукає партнерів у здійсненні акту купівлі-продажу продукту, яким є інформація про робочу силу та робочі місця. Тут покупцем є роботодавець, що пропонує роботу, а продавцем – клієнт, що пропонує свою робочу силу, або вони міняються цими ролями. Служба працевлаштування прагне задовольнити вимоги обох сторін та зацікавлена у найповнішому врахуванні побажань своїх клієнтів [1]. Тому на сучасному етапі служба працевлаштування повинна містити інформаційну систему, яка надасть можливість зосередити інформацію про резерви та потребу у кваліфікованих кадрах і буде надавати послуги з працевлаштування для максимального задоволення професійного рівня, фахових амбіцій, вимог оплати праці осіб, що шукають роботу та надавати послуги з пошуку виконавців для задоволення вимог роботодавців. Математична модель такої системи є необхідною умовою для розроблення засобів оцінки ефективності функціонування служби працевлаштування, аналізу та оптимізації її діяльності [2].

Розглянемо приклад застосування алгоритму вибору роботодавця або робітника на основі нечіткого відношення переваги (з використанням нечіткої багатокритеріальної оптимізації) [3].

Нехай роботодавець A шукає робітника на посаду водія, при цьому він розглядає такі можливі варіанти:

x_1 – Іванов І.І., 30 років, інженер-механік, неповна вища освіта, стаж роботи – два роки на СТО, є автомобіль;

x_2 – Петров А.В., 25 років, маркетолог, стаж роботи – три роки, є автомобіль;

x_3 – Василькова А.А., 28 років, інженер-механік, повна вища освіта, без стажу роботи, є автомобіль.

Роботодавець оцінює робітників (альтернативи) за такими критеріями: R_1 – досвід роботи; R_2 – професійно-технічна освіта; R_3 – стать – чоловіча; R_4 – наявність автомобіля.

За оцінками десятих експертів описані критерії встановлюють такі відношення переваги на множині альтернатив [4]:

$$R_1 : x_2 \succ x_1, x_1 \succ x_3; \quad R_3 : x_1 \approx x_2, x_2 \succ x_3;$$

$$R_2 : x_1 \approx x_3, x_1 \succ x_2; \quad R_4 : x_1 \approx x_2, x_2 \approx x_3.$$

Також, за оцінками експертів встановлено такі ваги критеріїв [4]:

$$\omega_1 = 0,4, \quad \omega_2 = 0,3, \quad \omega_3 = 0,1, \quad \omega_4 = 0,2.$$

Необхідно знайти найкращого робітника (альтернативу), який задовольняє вимогам роботодавця A .

1. Побудуємо матрицю відношення R_1 (табл. 1), скориставшись співвідношенням:

$$\mu_R(x_i, x_j) = \begin{cases} 1, & \text{якщо } x_i \succ x_j \text{ або } x_i \approx x_j; \\ 0, & \text{якщо } x_i \prec x_j. \end{cases}$$

Таблиця 1 – Матриця відношень R_1

$\mu_{R_1}(x_i, x_j) =$	$x_i \backslash x_j$	x_1	x_2	x_3
	x_1	1	0	1
	x_2	1	1	1
	x_3	0	0	1

Аналогічно будуємо матриці відношень R_2, R_3, R_4 .

Таблиця 2 – Матриця відношень R_2

$\mu_{R_2}(x_i, x_j) =$	$x_i \backslash x_j$	x_1	x_2	x_3
	x_1	1	1	1
	x_2	0	1	0
	x_3	1	1	1

Таблиця 3 – Матриця відношень R_3

$\mu_{R_3}(x_i, x_j) =$	$x_i \backslash x_j$	x_1	x_2	x_3
	x_1	1	1	1
	x_2	1	1	1
	x_3	0	0	1

Таблиця 4 – Матриця відношень R_4

$\mu_{R_4}(x_i, x_j) =$	$x_i \backslash x_j$	x_1	x_2	x_3
	x_1	1	1	1
	x_2	1	1	1
	x_3	1	1	1

2. Будуємо згортку відношень $Q_1 = R_1 \cap R_2 \cap R_3 \cap R_4$ (табл. 5):

Таблиця 5 – Згортка відношень Q_1

$\mu_{Q_1}(x_i, x_j) =$	$x_i \backslash x_j$	x_1	x_2	x_3
	x_1	1	0	1
	x_2	0	1	0
	x_3	0	0	1

3. Визначимо множину недомінованих альтернатив $Q_1^{i\ddot{a}}$:

$$\mu_{Q_1}^{i\ddot{a}}(x_1) = 1 - \sup(0 - 0; 0 - 1) = 1;$$

$$\mu_{Q_1}^{i\ddot{a}}(x_2) = 1 - \sup(0 - 0; 0 - 0) = 1;$$

$$\mu_{Q_1}^{i\ddot{a}}(x_3) = 1 - \sup(1 - 0; 0 - 0) = 1;$$

$$\mu_{Q_1}^{i\ddot{a}}(x) = [1; 1; 0].$$

4. Будуємо нечітке відношення переваги Q_2 (табл. 6).

Таблиця 6 – Згортка відношень Q_2

$\mu_{Q_2}(x_i, x_j) =$	$x_i \backslash x_j$	x_1	x_2	x_3
	x_1	1	0,6	1
	x_2	0,7	1	0,7
	x_3	0,5	0,5	1

5. Знаходимо нечітку множину недомінованих альтернатив за відношенням Q_2 :

$$\mu_{Q_2}^{i\ddot{a}}(x_1) = 1 - \sup\{(0,7 - 0,6); (0,5 - 1)\} = 0,9;$$

$$\mu_{Q_2}^{i\ddot{a}}(x_1) = 1 - \sup\{(0,6 - 0,7); (0,5 - 0,7)\} = 1;$$

$$\mu_{Q_2}^{i\ddot{a}}(x_1) = 1 - \sup\{(0, 7 - 0, 5); (1 - 0, 5)\} = 0, 5;$$

$$\mu_{Q_2}^{i\ddot{a}}(x) = [0, 9; 1; 0, 5].$$

6. Знаходимо перетин множин $Q_1^{i\ddot{a}}, Q_2^{i\ddot{a}}$ і спільну множину

$$\text{недомінованих альтернатив } Q_{i\ddot{a}} = Q_1^{i\ddot{a}} \cap Q_2^{i\ddot{a}} [2]: \mu_{Q_{i\ddot{a}}}^{x_1 \ x_2 \ x_3}(x) = [0, 9; 1; 0].$$

Тобто, найкращою альтернативою виявилась альтернатива x_2 , для якої $\mu_Q^{i\ddot{a}}(x_4) = 1$. Отже, робітник Петров А.В. найкраще задовольняє вимогам роботодавця А. Алгоритм діє аналогічно і для задачі пошуку робочого місця робітником.

Література

1. Болотіна Н. Б. Трудове право України: підручник / Н. Б. Болотіна, Т. І. Чанишева. – К. : Т-во “Знання”, КОО, 2000.
2. Литвин В. В. Застосування методів логічного програмування для автоматизації процедур прийняття рішень у діяльності служби працевлаштування / В. В. Литвин, Ю. В. Нікольський // Вісн. НУ “Львівська політехніка”. – 1998. – № 330. – С. 153–163.
3. Зайченко О. Ю. Дослідження операцій : зб. задач / О. Ю. Зайченко, Ю. П. Зайченко. – К. : Слово, 2007. – 472 с.
4. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств / А. Кофман. – М. : Радио и связь, 1982. – 432 с.

ОПТИМІЗАЦІЙНІ ДИНАМІЧНІ МОДЕЛІ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

*Драч І.В., Ігнат'єва Н.І. Хмельницький національний університет
E-mail: cogitare@list.ru*

В основі успішної діяльності фірми лежить оптимізація прибутку. З метою підвищення ефективності діяльності підприємств у сфері виробництва й подальшого збуту продукції розробляються та досліджуються динамічні моделі. У статті [1] розроблена й проаналізована динамічна економіко-математична модель, яка описує процеси виробництва, зберігання та збуту продукції. Подальший розвиток ця модель знайшла в наступних роботах і дослідженнях [2; 3]. У статті розглядається два підходи удосконалення моделей [1–3]. Відповідний аналіз й оптимізація здійснюються стандартними методами теорії керування.

По-перше, вводиться доповнення в математичну модель розглядуваної задачі, пов'язане з урахуванням кількості засобів у споживача, призначених для покупки товару. Для простоти проведення аналізу впливу введеної характеристики на розв'язок задачі розглядається спрощена модель із товаром необмеженого попиту.

Нехай $z(t)$ – кількість товару на складі виробника, $w(t)$ – кількість засобів у споживача, призначених для покупки певного товару. Зміну введених величин у часі опишемо рівняннями:

$$\dot{z} = u - P, \quad z(0) = 0, \quad \dot{w} = -cP, \quad w(0) = w_0, \quad (1)$$

де $u(t)$ – темп виробництва; $P(t)$ – темп продажу, тобто $u(t)\Delta t$ – кількість товару, виготовленого за час Δt ; $P(t)\Delta t$ – кількість товару, проданого за цей самий час; $c(t)$ – поточна ціна товару.

Оскільки мова йде про товар необмеженого попиту, то, як впливає з [1], функція $P(t)$ не залежить від кількості товару в покупця. Тому виберемо її у вигляді:

$$P(t) = z(t)N\{c(t), w(t)\}, \quad (2)$$

де $N(c, w)$ – залежність купівельної спроможності споживача від ціни товару й наявних засобів, яку оберемо у вигляді:

$$N(c, w) = n_0 \exp\{-c(t)w_0/w(t)\}, \quad (3)$$

де n_0 – деякий параметр, який можна назвати коефіцієнтом купівельної спроможності. Припустимо, що виконується умова:

$$u(t) \in [0, u_0], \quad (4)$$

де u_0 – максимально можливий темп виробництва. Нехай весь процес триває протягом скінченного інтервалу часу $[0, T]$. Загальний дохід опишемо як:

$$J(T) = \int_0^T [c(t)P(t) - u(t) - kz(t)]dt, \quad (5)$$

де k – коефіцієнт витрат на зберігання товару ($k > 0$).

Маємо стандартну задачу теорії оптимального керування: знайти такі функції $c(t)$ і $u(t)$ на інтервалі часу $[0, T]$, при яких функціонал (5) максимальний. Очевидно, що якщо виробництво не включається, то $J = 0$. Такий розв'язок назвемо тривіальним. При розв'язанні цієї задачі знайдемо обмеження на параметри задачі n_0 , w_0 , k і T , при яких існує оптимальний розв'язок, відмінний від тривіального й такий, що $J(T) > 0$.

По-друге, ця сама задача розглядається як двокритеріальна або ігрова. Справа в тому, що в моделях [1–3] роль покупця товару пасивна. Однак можна припустити, що від товару, який купується, він одержує деякий зиск. Наприклад, він може використати товар як сировину для свого виробництва або просто перепродувати його за новою ціною, що й передбачається. Тому покупець може вибирати таку політику покупки, щоб максимізувати свою вигоду. Внаслідок цього й виникла розглядувана задача.

Нехай $x(t)$ – кількість товару на складі у виробника, $z(t)$ – кількість товару на складі в покупця. Процес зміни цих величин можна описати:

$$\dot{x} = u - P_1, \quad x(0) = 0, \quad \dot{z} = P_1 - P_2, \quad z(0) = 0, \quad (6)$$

де $u(t)$ – темп виробництва; $P_1(t)$ – темп покупки; $P_2(t)$ – темп перепродажу товару, тобто $u(t)\Delta t$ – кількість товару, виробленого за час Δt ; $P_1(t)\Delta t$ та $P_2(t)\Delta t$ – кількість товару, купленого й перепроданого за цей самий час.

За змістом задачі змінні $x(t)$ і $z(t)$ невід’ємні.

Нехай весь процес триває протягом деякого скінченного інтервалу часу $[0, T]$, c_1 та c_2 – ціни одиниці товару, що купується й перепродується, відповідно. Собівартість виробленого товару приймається за 1. Якщо $c_1 = 1$, то товар купується за собівартістю. Прибутки товаро-виробника (гравець 1) і покупця-перекупника (гравець 2) відповідно дорівнюють:

$$J_1 = \int_0^T (c_1 P_1 - u - k_1 x) dt, \quad J_2 = \int_0^T (c_2 P_2 - c_1 P_1 - k_2 z) dt, \quad (7)$$

де k_1 й k_2 – витрати на зберігання одиниці товару в гравців 1 і 2, відповідно. Передбачається, що ціни c_1 , c_2 стали, причому c_1 установлює гравець 1 (можливо за узгодженням з іншим гравцем), а c_2 – деяка третя особа. При цьому передбачається, що перепродаж будь-якої кількості товару за ціною c_2 гравцеві 2 гарантована.

Подальша постановка задачі пов’язана з вибором функцій $P_1(t)$ і $P_2(t)$. За певною аналогією з [1, 3] ці функції виберемо у вигляді:

$$P_1(t) = x(t)v(t), \quad P_2(t) = z(t)w(t), \quad (8)$$

де $v(t)$ – швидкість покупки одиниці товару; $w(t)$ – швидкість перепродажу одиниці товару. Далі будемо вважати, що:

$$0 \leq u(t) \leq u_0, \quad 0 \leq v(t) \leq v_0, \quad 0 \leq w(t) \leq w_0, \quad (9)$$

де u_0 – максимально можливий темп виробництва; v_0 та w_0 – деякі максимальні значення швидкостей покупки й перепродажу, які на практиці можуть залежати від швидкості оформлення необхідних документів, швидкості перевезення товару тощо.

Основна задача: для гравця 1 вибрати таке керування $u(t)$ на інтервалі $[0, T]$, при якому досягає максимуму функціонал J_1 , а для гравця 2 вибрати такі керування $v(t)$ і $w(t)$ на цьому ж інтервалі часу, при яких набуває максимуму функціонал J_2 .

Поставлену задачу можна розглядати як кооперативну гру або як двокритеріальну задачу оптимального керування. Якщо товар не виробляється ($u(t) \equiv 0$), то $J_1 = J_2 = 0$. Якщо товар виробляється ($u(t) \neq 0$), але не купується ($v(t) \equiv 0$), то $J_1 < 0$, $J_2 = 0$. Якщо товар купується ($v(t) \neq 0$), але не перепродується, то $J_2 < 0$. Таким чином, потрібно знайти такий розв'язок задачі, коли обоє гравців дістають додатний прибуток, оскільки в іншому випадку один з них просто не буде брати участь в угоді. Тому далі, говорячи про існування розв'язку основної задачі, будемо мати на увазі розв'язок, коли $J_1 > 0$ й $J_2 > 0$, що у свою чергу припускає, що товар виробляється, купується й перепродується. Параметри задачі T , c_1 , c_2 , u_0 , v_0 , w_0 , k_1 , k_2 передбачаються заданими, але потрібно знайти обмеження на їх значення, коли розв'язок задачі існує в зазначеному сенсі.

Література

1. Об одной динамической модели процесса производства, хранения и сбыта / А. А. Горский, И. Г. Колпакова, Б. Я. Локшин, С. А. Покровская // Изв. РАН. Техническая кибернетика. – 1992. – Т. 3. – С. 190–193.
2. Горский А. А. Динамическая модель процесса производства, хранения и сбыта товаров повседневного спроса / А. А. Горский, И. Г. Колпакова, Б. Я. Локшин // Изв. РАН. Теория и системы управления. – 1998. – № 1. – С. 144–148.
3. Горский А. А. Математическая модель процесса производства и продажи для управления и планирования производства / А. А. Горский, В. Я. Локшин // Фунд. и прикл. математика. – 2002. – Т. 8. – № 1. – С. 39–45.

СЕКЦИЯ ПРОБЛЕМ МЕДИЦИНЫ И БОТАНИКИ

**ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ
КОНВЕКЦІЙНО-ІНФРАЧЕРВОНОГО ПОТОКУ
ДЛЯ САНАЦІЇ ІНФІКОВАНИХ РАН**

¹Худецький І.Ю., ²Худецька Н.М., ³Даниленко Ю.І., ⁴Пономаренко В.О., ⁵Ліщишин М.З.

¹Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України вул. Боженко, 11
Київ, 03680, Україна, +380672830011, e-mail igorkh@paton.kiev.ua

²ВНЗ “Перший Київський медичний коледж”

вул. Мельникова, 14 Київ, 04015 тел. +380673963553, e-mail: natbogd@yandex.ru

³Головний військово-медичний клінічний орден Червоної Зірки

центр “Головний військовий клінічний госпіталь”, вул. Госпітальна, 18

м. Київ тел. +380673951709 ylcyu@yandex.ru

Центральна стоматполіклініка МО України вул. Кутузова, 14, Київ 01133

⁴+380503310194, e-mail zub_ua@ukr.net

⁵+380976960970, e-mail: lc_ua@ukr.net

Основними етапами будь-якої хірургічної операції є розділення тканин, здійснення гемостазу, боротьба з інфекцією в рані. Здійснення маніпуляцій багато в чому залежить від можливостей хірургічної технології, якості інструментів, що використовуються і максимально дбайливого ставлення до тканин. Разом з тим, хірургічна обробка інфікованих і хронічних гнійних ран, а також гемостаз в процесі оперативного втручання залишаються актуальною проблемою сучасної охорони здоров'я. З цією метою в практичній хірургії все частіше використовується вплив різних фізичних факторів на живі тканини заснованих на температурному ефекті під спільною термохірургічній технології.

Сучасний рівень розвитку технологій має на увазі під собою розвиток міждисциплінарного підходу у вирішенні конкретних завдань. У цьому сенсі поширення на галузь медицини технічних досягнень можна вважати закономірним процесом.

Співробітниками Інституту електрозварювання ім. Є.О.Патона НАН України та Національного інституту хірургії і трансплантології ім. О.О. Шалімова АМН України розроблена лінійка безконтактної термохірургічної апаратури для зупинки кровотечі в рані, безкровного роз-

сичення і зварювання живих м'яких тканин, санації інфікованих і хронічних гнійних ран. В основі обладнання для безконтактних термохірургічних технологій лежить бактерицидний і коагуляційний ефект комбінованого високотемпературного конвекційно-інфрачервоного потоку. **Метою дослідження** було визначення оптимальних параметрів конвекційно-інфрачервоного потоку для санації інфікованих ран.

Матеріали і методи. У процесі дослідження проводилися разові та серійні експерименти на лабораторних тваринах. У дослідженнях використовувався багатофункціональний апарат БТА-300, який поєднує можливості конвекційно-інфрачервоного та високочастотного коагулятора. Конвекційно-інфрачервоний інструмент (КІ-інструмент) з вбудованим в руків'я равликовим компресором дозволяє створювати конвекційно-інфрачервоний потік з витратою повітря 5–20 л/хв, температурою 50–800 °С. Модифіковане програмне забезпечення мікропроцесорного контролера блоку живлення та управління дозволяє задавати необхідний рівень температури, автоматично підтримувати її та показувати на індикаторі фактичне значення в реальному часі.

Дослідження проводилися у вигляді стерильних хірургічних операцій і маніпуляцій на двох видах лабораторних тварин – білих щурах і кроликах. Всі операції проводилися під наркозом, а маніпуляції – з обов'язковим застосуванням місцевих анестетиків. Виведення тварин з експерименту проводилося передозуванням наркотичних препаратів.

Було створено три адекватні моделі гнійної рани залежно від терміну перебування в ній інфекції. Перша модель – рана, інфікована безпосередньо після її виникнення. Друга – рана, в якій інфекційне початок перебуває протягом одних–двох діб. І, нарешті, третя модель – рана зі сформованим гнійним вмістом, в якій інфекційний процес розвивався 7–10 діб.

В якості інфікуючого матеріалу застосовувалася суміш культур мікроорганізмів, що складалась з кишкової палички (*Escherichia coli*), пневмонійної клебсіели (*Klebsiella pneumoniae*), синьогнійної палички (*Pseudomonas aeruginosa*), золотистого стафілококу (*Staphylococcus aureus*), фекального ентерококу (*Enterococcus faecalis*) в концентрації 0,5 одиниць за Mc Farland для поверхневих і 0,1 одиниць за Mc Farland – для підфасціальних ран; мікроскопічний грибок *Candida albicans* – (0,4 од. за Mc Farland для поверхневих і 0,2 одиниць за Mc Farland для підфасціальних ран). 0,5 одиниць відповідає концентрації $1,5 \cdot 10^8$ мікробних тіл у мілілітрі. Такий набір інфекцій дозволяє в повному обсязі прогнозувати результати обробки контамінованих ран, в тому числі отриманих на полі бою.

Проведені дослідження дозволяють зробити висновок про перспективність розробки термохірургічної апаратури, заснованої на без-

контактному конвекційно-інфрачервоному коагулюючому впливі на тканини. Апаратура дозволяє одночасно здійснювати гемостаз і санацію інфікованих і хронічних гнійних ран, проводити безкровне розсічення м'яких тканин. Встановлено, що температура конвекційно-інфрачервоного потоку в діапазоні 200–500 °С є оптимальною для санації ран. Для ран на початкових етапах розвитку інфекційного процесу може бути використаний потік температурою 350–700 °С. Для санації хронічних гнійних ран температура потоку є мінімальною (200–300 °С), а час обробки та інфрачервона складова – максимальною. Такі параметри забезпечують максимально глибоку стерилізуючу дію потоку та мінімальне термічне пошкодження тканин в рані.

Використання конвекційно-інфрачервоної апаратури для обробки ран істотно скорочується час проведення операцій, прискорюється загоєння ран, попереджується розвиток інфекційних процесів, зменшує потребу у використанні антибіотиків.

Література

1. Пирогов Н. И. Начала общей военно-полевой хирургии, взятые из наблюдений военнопольной практики и воспоминаний о Крымской войне и Кавказской экспедиции / Н. И. Пирогов. Ч. 1–2. – Дрезден, 1865–1866.
2. Бидлоо Н. Л. Наставление по хирургии / Н. Л. Бидлоо // *Instructio de chirurgia in theatro anatomico studiosis. Proposita a.d. 1710 januarii die 3.* – М. : Медицина, 1979.
3. Лебкер К. Руководство к оперативной хирургии / К. Лебкер ; пер. с нем. под ред. проф. А. Г. Подреза. – Х., 1988. – 486 с.
4. Волколаков Я. В. Общая хирургия / Я. В. Волколаков. – Рига : Звайгзне, 1989. – С. 617.

РОЛЬ БОТАНІЧНИХ САДІВ У ЕКОЛОГІЧНОМУ ВИХОВАННІ СТУДЕНТІВ І ШКОЛЯРІВ

Нікітіна В.В., Гайдаржи М.М., Баглай К.М.

*Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна ННЦ “Інститут біології”
КНУ ім. Т. Шевченка, вул. С. Петлюри 1, 01032, e-mail: fomin-sad @ yandex.ru*

Рослинне різноманіття має надзвичайно важливе значення для життя і суспільної діяльності людини, оскільки забезпечує сприятливі екологічні умови на Землі, є джерелом продуктів харчування, а також сировини для різних галузей промисловості, медицини й сільського господарства.

Існування людства неможливе без збереження рослинного покриву Землі. Проте з діяльністю людини пов'язана основна загроза біологічному різноманіттю рослин, що може призвести до негативних екологічних наслідків. На сьогодні є ціла низка документів, які наголошують на необхідності збереження рослинного різноманіття: як окремих видів так і рослинних угруповань в цілому.

Колекції ботанічних садів відіграють важливу роль у збереженні рідкісних видів, їх розмноженні та екологічному вихованні студентів. У світі існує близько 2000 ботанічних садів. Найбільша кількість в Європі (близько 400), проте таксономічний склад їх колекцій не перевищує 30000 видів. Країни, що знаходяться в тропічному і субтропічному кліматі, мають невелику кількість ботанічних садів, але в їх колекціях налічується від 40000 до 100000 видів рослин. Отже існує дисбаланс між флористичним багатством регіону і розміщенням більшості ботанічних садів. В Україні існує 29 ботанічних садів. Один з найстаріших – Київський Ботанічний сад імені акад. О.В. Фоміна, заснований у 1839 р. За 175 років його існування зібрано численні колекції рослин: деревні рослини помірної зони, декоративні трав'янисті рослини, а також рослини тропіків і субтропиків. Колекції нараховують близько 9000 видів, різновидів, форм та сортів рослин. За нашими даними майже 2400 видів з них занесені до Червоних списків різних країн світу, в тому числі і України, з яких значна кількість видів належить до еколого-морфологічної групи – сукуленти.

Колекція сукулентних рослин Ботанічного саду налічує понад 2500 видів, різновидів форм та сортів із 306 родів і 38 родин, відома не тільки в Україні, але і за її межами.

Численні представники сукулентної флори країн з аридним кліматом мають різні пристосування до несприятливих умов існування, а саме: редукцію листків, прилистків до волосків, щетинок, колючок при потовщеному стеблі або навпаки редуковані стебла при наявності соковитих, вкритих товстою кутикулою, волосками або восковим нальотом листків тощо.

За нашими дослідженнями 75 видів з колекції сукулентів занесені до Червоного списку IUCN, майже 300 видів – до Червоного списку рослин Південної Африки і близько 1200 видів занесені до Додатків I і II Конвенції CITES. З них 39 видів рослин віднесено до найвищих категорій рідкісності (CR, VU, EN, NT). Таким чином, близько 1400 видів з 21 родини (майже 70 % від загального обсягу колекції) є раритетними видами. Колекція сукулентних рослин розміщена в шести оранжереях загальною площею 720 м². На базі колекції проводяться наукові дослідження з питань біоморфології та екологічної анатомії сукулентних рослин, вирішення проблем агротехніки тощо. Знайомство студентів біо-

логічних спеціальностей з рослинами відбувається під час навчально-тематичних екскурсій з курсів ботаніки, екології, географії рослин, ландшафтного дизайну. Крім цього на базі колекції студенти проводять наукові дослідження, виконують курсові і дипломні роботи. Це допомагає їм глибше зрозуміти адаптаційні можливості рослин під впливом зовнішнього середовища, розширює кругозір молодого людини. Крім навчально-тематичних екскурсій проводяться також оглядові екскурсії для школярів, аматорів та пересічних громадян з метою популяризації сукулентів як декоративних рослин, а також усвідомлення їх вразливості в природних умовах і необхідності збереження та формування позитивного ставлення до природи в цілому. На жаль у середніх та вищих навчальних закладах України робота з екологічного виховання поставлена не на належному рівні. Не кожен викладач може донести до слухачів думку про необхідність збереження рослинного різноманіття як частини природного середовища в якому існує людина. Проте у Ботанічному саду можна ознайомитись одночасно з рослинами помірною, тропічною та субтропічною клімату, на основі чого формується уява про рослинне різноманіття світу, необхідність збереження раритетних видів та недоторканості рослинних угруповань в різних куточках світу. Отже ботанічні сади відіграють суттєву роль у екологічному вихованні студентів, школярів та інших верств населення.

КОЛЕКЦІЯ ТРАВ'ЯНИСТИХ РОСЛИН БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О.В. ФОМІНА ТА ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ У НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОМУ ПРОЦЕСІ

*Березкіна В.І. Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна ННЦ "Інститут біології"
КНУ ім. Т. Шевченка, 01032, вул. С. Петлюри, 1, тел. (044)2346056, berezkinavi@ukr.net*

Надзвичайно актуальною стає проблема збереження біорізноманіття в умовах посилення антропогенного впливу на довкілля. Ботанічні сади України відіграють значну роль у збереженні та збагаченні рослинного різноманіття. Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна КНУ ім. Т. Шевченка за багатством рослин посідає провідне місце серед інших ботанічних садів України. Об'єктом наших досліджень були трав'янисті рослини, які вирощуються у відкритому ґрунті на експозиційних ділянках сектору інтродукції трав'янистих рослин Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна. При створенні колекції використовували метод родинних і родових комплексів [1].

Трав'янисті рослин зосереджені на шести колекційних та експозиційних ділянках: система вищих рослин, ділянка рідкісних та зни-

каючих видів, гірський сад, лікарські рослини, вищі спорові рослини, квітково-декоративні рослини. Колекції трав'янистих рослин нараховують 2500 видів, форм і сортів, що належать до трьох відділів, п'яти класів, 70 порядків, 111 родин і 504 родів.

На базі колекції трав'янистих рослин проводяться заняття студентів КНУ ім. Т. Шевченка з нормативного курсу “Ботаніка (Вищі рослини)” на тему “Архегоніальні та квіткові рослини відкритого ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна”, спецкурс “Флора України” на тему “Реліктові, ендемічні та раритетні види флори України в колекції відкритого ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна”, спецкурс “Прикладна ботаніка”, виробнича практика зі студентами, виконують курсові та дипломні роботи. Екскурсії у Ботанічному саду можна проводити при вивченні таких предметів шкільної програми, як “Природознавство”, “Ботаніка”, “Екологія”, “Загальна біологія”. Об'єктами вивчення на таких екскурсіях є живі рослини в природних умовах життя. При проведенні екскурсій в Ботанічному саду відвідувачі мають змогу ознайомитися з різноманітністю рослин природних зон, різних екологічних умов, сортів культурних рослин.

Під час екскурсій студенти, учні мають можливість ознайомитися з рослинами різних систематичних груп: представниками відділів хвощеподібних (Equisetophyta), папоротеподібних (Polypodiophyta), покритонасінних (Magnoliophyta). На ділянці система вищих рослин зростає більше 700 видів, що належать до 101 родини, 5 класів, 3 відділів. Відділ квіткових рослин представлений обома класами: дводольними (Magnoliopsida) та однодольними (Liliopsida). Учні ознайомлюються з рослинами, які представляють родини Бобових (Fabaceae), гарбузових (Cucurbitaceae), гвоздичних (Caryophyllaceae), жовтецевих (Ranunculaceae), капустяних (Brassicaceae), макових (Papaveraceae), молочайних (Euphorbiaceae), первоцвітих (Primulaceae), розових (Rosaceae), рутових (Rutaceae) та ін. класу дводольних. Серед представників класу однодольних учні можуть побачити рослини родин агавових (Agavaceae), асфodelієвих (Asphodelaceae), гіацинтових (Hyacinthaceae), Злакових (Poaceae), лілійних (Liliaceae), лілійникових (Hemerocallidaceae), мелантієвих (Melanthiaceae), півникових (Iridaceae), цибулевих (Alliaceae) та ін.

Відвідувачі мають змогу ознайомитися під час екскурсій у Ботанічному саду з рідкісними та зникаючими видами рослин, які занесені до Червоної книги України [2]: горицвіт весняний (*Adonis vernalis* L.), цибуля ведмежа (*Allium ursinum* L.), айстра альпійська (*Aster alpinus* L.), дзвоники карпатські (*Campanula carpatica* Jacq.), роговик Біберштейна (*Cerastium biebersteinii* DC.), пізноцвіт осінній (*Colchicum autumnale* L.), гвоздика бузька (*Dianthus hypanicus* Andr.), підсніж-

ник білосніжний (*Galanthus nivalis* L.), півники сибірські (*Iris sibirica* L.), білотка альпійська, едельвейс (*Leontopodium alpinum* Cass.), білоцвіт весняний (*Leucojum vernum* L.), лунарія оживаюча (*Lunaria rediviva* L.), півонія кримська (*Paeonia daurica* Andrews), півонія тонколиста (*Paeonia tenuifolia* L.), родіола рожева (*Rhodiolarosea* L.), смілка бузька (*Silene hypanica* Klokov), ковила пірчаста (*Stipapennata* L.) та ін.

В колекції представлено також види, занесені до Європейського Червоного списку (1991), Червоного Світового списку (1998), додатків CITES, Додатків Бернської конвенції (1998).

Екскурсанти мають змогу ознайомитися з ендемічними рослинами. Ендем – вид, ареал якого обмежений певним природним регіоном одному географічному пункті земної кулі. Наприклад, *Dianthus hypanicus* росте лише на гранітних відслоненнях у межиріччя Південного Бугу та Інгулу. Вузьким регіональним ендемічним видом є *Cerastium biebersteinii*, який зростає на кам'янистих схилах Головного пасма Кримських гір. *Euphorbia volhynica* Bess., занесений до Червоної книги України, є Волино-Подільським ендеміком. В природі трапляється в Західному Лісостепу на Волинській та Подільській височині та на півдні Полісся.

Відвідувачі в Ботанічному саду можуть ознайомитися з основними елементами квіткового оформлення: клумбами, солітерами, бордюрами. Під час екскурсії по Гірському саду учні побачать представників флори Карпат, Криму, Сибіру, Алтаю, Середньої Азії, Кавказу. Кам'яністі сади – це такий вид озеленення, коли декоративні гірські рослини висаджують на штучних кам'янистих гірках або на природних схилах. Ми навчаємо учнів, студентів як підбирати асортимент рослин. Для посадки на сухих сонячних місцях, на південних експозиціях схилів можна рекомендувати *Aurinia saxatilis* (L.) Desv., *Arabis caucasica* Schlecht. ex Willd., *Armeria maritime* (Mill.) Willd., *Aster alpinus* L., *Aubrieta deltoidea* (L.) DC., *Cerastium biebersteinii*, *Iberis sempervirens* L., *Sedum acre* L., *S. hybridum* L., *S. spectabile* Boreau, *Sempervivum*. Для вирощування на затінених ділянках можна висадити *Ajugareptans* L., *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch., *Brunnera sibirica* Steven, *Campanula carpatica* Jacq., *Convallaria majalis* L., *Hepatica nobilis* Schreb., *Sedum spurium* M. Bieb., *S. stoloniferum* S.G. Gmel., *Tradescantia virginiana* L., *Vinca minor* L. та ін.

Колекції трав'янистих рослин Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна є базою для забезпечення учбового процесу КНУ ім. Т. Шевченка та інших ВНЗ України. Колекції використовуються в екологічному вихованні, пропаганді природоохоронних знань, для проведення екскурсій, лекцій, семінарів, виступів по радіо та телебаченню.

Література

1. Русанов Ф. Н. Метод родовых комплексов в интродукции растений и его дальнейшее развитие / Ф. Н. Русанов // Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР. – 1971. – Вып. 81. – С. 15–20.
2. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха. – К. : Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ТИПЫ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА BROMELIACEAE JUSS. В ОРАНЖЕРЕЯХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМ. АКАД. А.В. ФОМИНА

Коломиец Т.В. Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина КНУ им. Т. Шевченко
01032, ул. С. Петлюры, 1, (044)2346056, e-mail bromelia-kol@ukr.net

Тропическая флора является одним из очагов происхождения множества хозяйственно полезных растений. Среди новых декоративных культур, к которым сегодня цветоводы проявляют все возрастающий интерес, следует отнести растения семейства бромелиевых (*Bromeliaceae* Juss.), родина которых – тропическая и субтропическая Америка. В настоящее время семейство является одним из крупнейших в классе *Liliopsida* и объединяет растения более 3000 видов из 52 родов (Mabberley, 1997). Местообитания этих растений разнообразны – морские побережья, высокогорья, пустыни и дождевые леса. Бромелиевые произрастают на плодородной почве, на песках, на скалах, деревьях, на засоленных субстратах, на регулярно затопляемых берегах рек и даже на телеграфных проводах. Они часто являются пионерами, осваивающими пространства, непригодные для жизни других растений.

Необычайное разнообразие внешнего облика этих растений на протяжении нескольких столетий привлекает внимание ботаников, а культура выращивания имеет давнюю историю. Первые упоминания о бромелиевых датируются 1493 годом и связаны со вторым посещением Америки Х. Колумбом, когда европейцы высадились на острове Гваделупа и впервые увидели плантации ананасов. Местное население широко использовало плоды ананасов в пищу и в качестве лекарственного средства, а из листьев получало прядильное волокно. Чудесный вкус плодов неизвестных растений поразил открывателей Нового Света. Позже португальцы завезли ананасы на отдаленные материка, где их начали возделывать на обширных территориях. В начале XIX века в странах Европы начинает возрастать интерес к бромелиевым, как декоративным растениям. Коллекции ботанических садов Англии, Бельгии,

Германии, Голландии, Франции пополняются новыми экзотическими растениями этого семейства. Одной из первых бромелиевых в 1826 г. была введена в культуру *Aechmea fasciata* Baker, которая впервые зацвела в 1878г. в ботаническом саду г. Кью. Это растение и теперь остается очень популярным и распространенным в культуре.

Разнообразие строения вегетативных органов представителей семейства тесно связано с характером их минерального питания и водного режима. На этом основании немецкий ботаник А.Ф.В. Шимпер (Schimper, 1888) выделил три биологических типа бромелиевых: 1) наземный, 2) эпифитный, накапливающий воду в цистернах, и 3) эпифитный, перешедший к поглощению атмосферной влаги через свои листья. Позднее американскими исследователями Д. Бензингом (Benzing, 1980) и К. Питтендригом (Pittendrigh, 1948) классификация Шимпера была дополнена и переработана, в результате чего бромелиевые были разделены на четыре основные биологические типы: почвенно-корневой, цистерново-корневой, цистерново-бескорневой и атмосферный. К первому типу относятся бромелиевые, добывающие воду и питательные вещества из почвы, для чего им служит хорошо развитая корневая система. Они не имеют цистерн и их листья играют ничтожную роль или даже не играют никакой роли в добывании как влаги, так и солей. Чешуи на их листьях не обладают еще абсорбирующей способностью и служат лишь для уменьшения транспирации. К этому почвенно-корневому типу относится большинство представителей подсемейства питкерниевых (*Pitcairnioideae*), включая представителей тропических лесов из таких родов, как *Pitcairnia* L'Herit, *Fosterella* Smith, а так же суккулентных представителей родов *Dyckia* Schult., *Hechtia* Klotzsch, растущих в пустынях и горах Южной Америки.

Второй цистерново-корневой биологический тип бромелиевых отличается от почвенно-корневого прежде всего умеренно расширенными основаниями листьев, образующих цистерны. Чешуи на листьях бромелиевых этого типа хотя и могут поглощать воду и минеральные вещества, но лишь в небольших количествах. Этот тип характерен для многих представителей подсемейства бромелиевых (*Bromelioideae*), включая представителей родов *Ananas* Adans и *Bromelia* L.

Следующий цистерново-бескорневой тип характерен для многих представителей подсемейства *Tillandsioideae* и ряда представителей подсемейства *Bromelioideae* (роды *Aechmea* Ruiz et Pav., *Billbergia* Thunb., *Neoregelia* Smith, *Canistrum* Morr., *Nidularium* Lem.). У растений этого типа хорошо развиты листовые цистерны, содержимое которых служит главным источником влаги и минеральных веществ в течение всей жизни растения, за исключением лишь ранней стадии его развития. В отличие от предыдущего типа, пельтатные чешуи цистер-

ново-бескорневых бромелиевых являются абсорбирующими структурами. Многие из представителей этого типа являются облигатными или факультативными эпифитами. К этой группе так же относятся и растущие на скалах (литофиты) представители родов *Tillandsia* L. и *Vriesia* Lindl.

Так называемые “атмосферные бромелиевые”, или просто “атмосферики” представляют особый биологический тип. Карл Мец (1935 г.) ввел это понятие в связи с тем, что все необходимые для жизнедеятельности вещества растения получают из атмосферы. Все атмосферики – суккулентные ксерофиты. К ним относятся несколько сот видов рода *Tillandsia* и несколько видов очень близкого рода *Vriesia*. Атмосферики растут на скалах, деревьях и кактусах, болотах и даже на сухом песке. Они густо покрыты высокоспециализированными абсорбирующими чешуйками, не имеют расширенных листовых оснований и корневая система у них обычно рудиментарная или иногда полностью отсутствует (за исключением проростков). Если же корни имеются, то они служат в качестве крючков, прикрепляющих растение к субстрату. Влагу атмосферики поглощают непосредственно из воздуха, а минеральное питание они получают исключительно из воздушной пыли и дождевой воды. Особой разновидностью биологического типа атмосферных бромелиевых являются “мирмекофильные” атмосферики. Сюда относится тилландсия “голова Медузы” (*T. caput-medusae*), тилландсия Бутца (*T. butzii*), тилландсия луковичная (*T. bulbosa* Hook.), и другие тилландсии с луковичеобразно расширенными основаниями листьев. В камерах этих “луковиц” живут муравьи, которые, в свою очередь, приносят растению двойную пользу: они защищают его от различных вредителей и, кроме того, снабжают дополнительными питательными веществами. Питательными веществами служат продукты разложения различных вредителей, приносимых муравьями в камеры, и муравьиные экскременты. Многие тилландсии с длинным стеблем, в т.ч. и “испанский мох” (*Tillandsia usneoides* L.), не образуют цистерн. Они поглощают воду посредством пельтатных чешуй. При высыхании чешуи сморщиваются, что не мешает газовому обмену через устьица, но уменьшает испарение с поверхности листа.

Коллекция тропических и субтропических растений семейства *Bromeliaceae* ботанического сада им. акад. А. В. Фомина КНУ им. Т. Шевченко берет свое начало с первых лет его основания. На протяжении более 170 лет ее формировало несколько поколений ботаников. Сегодня коллекция представлена растениями из 23 родов более 200 видов, разновидностей, гибридов и сортов, которые представляют все упомянутые выше биологические типы.

**СЕКЦИЯ ПРОБЛЕМ
СОЦИОЛОГИИ И ОБРАЗОВАНИЯ**

**СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИЙ КОНФЛИКТ
КАК ПИК НАРАСТАНИЯ СОЦИАЛЬНОГО ПРОТЕСТА**

¹Хохлова О.М., ²Некрасова Н.А.

¹Иркутский государственный университет путей сообщения

²Московский государственный университет путей сообщения

Социальный конфликт – это целенаправленное (скрытое или явное) противостояние и борьба субъектов социально-политических отношений, основанные на их несовместимых (противоположных) интересах, которые связаны с их экономическим и социальным неравенством.

Сущность социального конфликта, возникающего между государственными структурами и народными массами, в общем виде, заключается в том, что государственная власть решает вопросы, которые не связаны с интересами людей, поэтому народ отвечает несогласием с этими решениями, что проявляется на результатах голосования во время выборах, в виде молчаливого саботажа выполнения этих решений, или протестными акциями. Поэтому, прежде, чем перейти к анализу сущности социального конфликта, необходимо определить, кто является его субъектом.

Основным субъектом социального конфликта выступает социально-политическая оппозиция. В любом обществе с демократической формой правления, стабильными традициями и устоявшимся правопорядком социально-политическая оппозиция предстаёт как естественное и закономерное явление, которое способствует развитию общества и нормальной жизнедеятельности его граждан, которое не зависит от характера государственно-политической системы. Социально-политическая оппозиция – одна из главных форм, которую можно рассматривать как механизм обратной связи между органами политической власти и народом. Её сила – показатель того, что в обществе разрешены многообразные формы социально-политических отношений, т.е. не запрещается образовывать различные политические партии и общественные движения. Благодаря социально-политической оппозиции в обществе создаётся необходимый баланс различных, конку-

рирующих между собой, политических группировок, что создаёт условия для социального прогресса.

Основными причинами существования социально-политической оппозиции являются: а) внутренняя противоречивость общества на основе социального расслоения; б) действия государственной власти, вызывающие общественный диспаритет; в) игнорирование необходимости действия в обществе принципа социальной справедливости; г) кризис в отношениях между государственно-политической властью и народными массами.

Таким образом, социально-политическая оппозиция – это партии и политические объединения, которые, возглавляя действия народных масс, осуществляют сопротивление, противостояние существующей государственной власти и противодействие её стратегическому курсу, с целью замены его на альтернативный, который способен удовлетворить оппозиционные силы общества. Причём социально-политическая оппозиция – это внутригосударственная, а не внутрипартийная оппозиция.

В зависимости от уровня лояльности по отношению к государственной власти можно выделить умеренную и непримиримую (радикальную) социально-политическую оппозицию. Если умеренная оппозиция представляет собой силу, конструктивно-критическую, нередко готовую пойти на согласие с властью, то непримиримая (радикальная) оппозиция выражает явное несогласие с существующим социально-политическим курсом, и с целью осуществления своих политических целей открыто выступает за замену этого курса. Социально-политическая оппозиция может быть как легальной (действующей открыто, т.е. в границах Конституции и в рамках юридических законов), так и нелегальной (действующей скрытно, нередко применяющей методы, которые не могут быть применимы в цивилизованном обществе).

Особую роль начинает играть социально-политическая оппозиция в обществе, которое находится в переходном (неравновесном) состоянии, когда идут глубинные перемены всего социально-экономического строя (уклада).

В структуре социально-политической оппозиции как главном субъекте социально-политического конфликта выделяются два основных элемента: оппозиционные социально-политические лидеры и оппозиционно настроенные группы населения.

Оппозиционно политические лидеры (англ. *leader* – ведущий) – это, прежде всего, авторитетные люди, способные мобилизовать оппозиционно настроенные массы населения.

Первые попытки осознать проблемы лидерства относятся к античности. Геродот, Плутарх, Тит Ливий заметили, что там, где скла-

дывается какая-либо общность, обязательно находятся и свои лидеры, т.е. вожаки. Н. Макиавелли, Р. Эмерсон, Т. Карлейль рассматривали лидерство как социально-историческую потребность человека в организации своей деятельности.

В науке психологические теории лидерства получили широкое распространение. Среди них выделяются три направления: психоаналитическое, мотивационное и прикладное. Психоаналитическое направление разрабатывали В. Буллитом, А. Джордж, Г. Лассуэлл, З. Фрейд, Э. Эриксон. Мотивационное направление политического лидерства развивают Д. Винтер, Б. Гудштадт, А. Стюарт, М. Херманн, Л. Хьелле, Л. Этеридж. Прикладное направление психологических теорий политического лидерства исследуют Р. Барбер, Ж. Блондель, М. Вебер, А.М. Гантер, С. Джибб.

Проанализировав научную литературу, мы приходим к следующему выводу, что лидерство занимает определённое социальное положение в обществе, которое основано на способности лица, претендующего на эту роль, организовывать и направлять коллективное поведение определённой части общества.

Следует отметить, что если проблемы социального и политического лидерства довольно глубоко рассмотрены в отечественной и зарубежной научной литературе, то проблемы, связанные с оппозиционным лидерством практически в ней не освещены.

Мы считаем, что при анализе специфики оппозиционного политического лидерства выделяются следующие особенности:

1) между ним и оппозиционно настроенными массами, как правило, нельзя найти прямых взаимоотношений: они выражаются через партийные, групповые интересы, которые изложены в их программных документах или через СМИ. Для того, чтобы деятельность оппозиционного политического лидера была наиболее эффективной, недостаточно только видеть или отмечать нерешённые проблемы, критикуя работу государственных органов. Включенность в оппозиционную деятельность, прежде всего, основана на наличии собственного видения пути социального развития, отличного от официально проводимого курса;

2) оппозиционный лидер вынужден стремиться к вовлечению широких народных масс на поддержку его оппозиционной деятельности, и ориентирован на согласование в этом плане различных социальных интересов;

3) оппозиционное политическое лидерство по своей форме корпоративно, т.к. за его действиями всегда скрывается невидимая для народных масс деятельность большого числа экспертов из лиц ближайшего окружения лидера;

4) оппозиционное политическое лидерство может быть институционализированным (в виде партий, союзов, политических объединений и т.п.), его деятельность ограничена, как правило, существующими партийными нормами и решениями.

Политические оппозиционные лидеры – это, прежде всего, представители элитарных групп общества, которые занимают особый социальный статус, основанный на их достижениях в профессиональной деятельности, и обладают потенциальными возможностями своим авторитетом влиять на широкие народные массы, а также на социальные и политические институты общества. Оппозиционную политическую элиту иногда называют контрэлитой, так как она ставит своей целью осуществление смены (или ротации) действующей (правлящей) элиты и предлагает себя в этом качестве. В целях подтверждения собственных претензий контрэлиты предлагают социуму либо новые схемы управления, либо новые модели (стереотипы) поведения. Кроме контрэлиты к оппозиционной политической элите относится и анти-элита, которая ставит целью свержение действующих элит, но не способна выступать в качестве таковой.

СОЦИАЛЬНЫЙ ПРОТЕСТ КАК ПРОЯВЛЕНИЕ ПОЛИТИЧЕСКОГО НЕСОГЛАСИЯ

¹Некрасов С.И., ²Хохлова О.М., ³Нещеретова Т.Б.

¹Московский государственный технический университет гражданской авиации

²Иркутский государственный университет путей сообщения

³ООО “Ледисон”, г. Иркутск

Мы рассматриваем протестные настроения как изменение сознания протестующих (нагнетание состояния напряжённости и недовольства) на латентном фазе социального протеста, а протестную акцию – как открытую манифестацию социального протеста. Акцию мы рассматриваем как коллективное действие, которое совершается ради достижения определённой цели.

Разовые акции социального протестного движения – это активная реакция, результат возмущения граждан страны каким-либо событием или решением. Долговременная (долгосрочная) акция – это попытка добиться кардинальных перемен или коренного решения проблем. Долговременные акции могут продолжаться месяцами и представляют собой большое количество отдельных акций. Наиболее популярные формы их выражения: митинги, пикеты, обращения в государственные органы, установка палаточных городков, создание лагерей.

Классифицировать формы социального протеста можно по различным критериям, в зависимости от:

- их организаций протест может носить открытый или скрытый характер;
- юридически установленных норм – формальные и неформальные, законные и незаконные;
- действий участников – ненасильственные и с применением насилия;
- поведения граждан в связи с прямым или опосредованным воздействием на решения власти – конвенциональные и неконвенциональные;
- количества участников в акциях – индивидуальные или коллективные;
- продолжительности действий – разовые или долговременные.

Как мы видим, некоторые формы социальных протестов ускоряют формирование гражданского общества. Однако есть и такие формы социального протеста, которые тормозят развитие гражданского общества и усиление роли государства.

А с другой стороны, в силу низкого уровня самоорганизации протестных групп усиление эффективности массовых действий возможно только в границах массового протестного движения на основе общезначимых требований и при наличии организующей силы протеста (партии или блока политических сил, профсоюзов). Игнорирование властными структурами основных причин социального протеста или попытки его сдерживания путём разовых уступок, порождает концентрацию социального несогласия в скрытом состоянии, что усиливает его деструктивное воздействие на социально-политические процессы.

На основе анализа этих категорий можно выделить следующие черты социального протеста. Во-первых, он проявляется как состояние внутреннего несогласия индивида с господствующими общественными отношениями. Во-вторых, он выражается в коллективных поступках, действиях и акциях несогласия. В-третьих, он неразрывно связан с политикой, представляя собой противодействующие оппозиционные силы и движения.

Как показывают социологические исследования наиболее значимыми и активными протестными социальными группами являются преподаватели школ и работники вузов; пенсионеры, которые продолжают работать; рабочие высокой квалификации; представители малого бизнеса; учащиеся вузов.

Как мы видим, ведущим фактором, который определяет различные формы протестного поведения, является уровень образования и профессионализма.

Сегодня можно с уверенностью утверждать, что носителями социально-политического протеста в наибольшей степени являются представители средних слоёв населения, поэтому необходимо оценивать средний класс, в качестве основы стабильности общества и опоры государственного-политической социальной системы.

Как мы уже отмечали в первой главе нашего исследования, социальная устойчивость общественного развития связана с материальной обеспеченностью и, в связи с этим, с гражданской настроенностью средних слоёв населения, которые представляют собой наиболее образованное и квалифицированное большинство любого общества. Если в доперестроечный период в нашей стране государственная политика была направлена на улучшение благосостояния, повышение уровня образования и возможности проявлять своё творческое начало именно этому большинству граждан страны, то с началом периода реформирования государственная политика направлена на жёсткую дифференциацию общества на высшие и низшие слои. При этом, в средних слоях общества происходит аналогичное расслоение: одни представители среднего класса, занявшись бизнесом и политикой, пополняют элитарные группы общества, а другие – по уровню своего достатка и жизнеобеспечения или приближаются к черте бедности, еле еле сводя “концы с концами”, или вообще спускаются до маргинального уровня (превращаясь в бомжей, в связи с потерей жилплощади, теряя квалифицированную работу, низкими зарплатами и пенсиями и т.п.).

Главной причиной социального протеста этих социальных слоёв является не различие в идейно-политических ориентирах, а, как мы уже отмечали, низкий уровень материального благосостояния. Так, пики социальных протестов в нашей стране совпали с периодом резкого падения уровня жизни (1992 г.), массовыми задолженностями по зарплате (вторая половина 1990-х гг.), очередным этапом “реформ” (монетизация льгот, январь 2005 г.), повышение тарифов ЖКХ (2012 г), что резко ухудшило материальное положение средних слоёв населения. Эти факторы порождают социальную напряжённость, которая способствует формирования протестного сознания и поведения индивидов, что приводит к усилению социального протеста.

Таким образом, средние слои населения при обдуманной социальной политике способны как стабилизировать общество, так и дестабилизировать политический строй, если социальная политика подрывает их материальное состояние. Это означает признание повышенной роли среднего класса в эскалации социального протеста.

Расчёт на то, что устойчивость общества и его социально-политическую стабильность можно повысить только путём улучшения материальных условий жизни бедных слоёв населения, путём раз-

рабатывания государственными структурами социальных программ помощи бедным, можно подвергнуть сомнению. Бесспорно, бедные слои населения нуждаются в социальной помощи. Но если интересы средних слоёв населения, которые всегда являлись большинством населения общества, окажутся неучтёнными, если федеральные и региональные органы государственной власти не будут способствовать повышению жизненного уровня этого слоя общества, то социальная стабильность нашего общества окажется недостижимым идеалом.

ФЕНОМЕН ИДЕНТИЧНОСТИ В СОВРЕМЕННОМ СОЦИОКУЛЬТУРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

¹Некрасов С.И., ²Некрасова Н.А.

¹Московский государственный технический университет гражданской авиации,

²Московский государственный университет путей сообщения

Термин “идентичность” применительно к каким-либо объектам вообще имеет два значения: тождественность и самотождественность. Эта двойственность переносится и на интересующее нас употребление данного термина применительно к человеку. Идентичность здесь может трактоваться как самотождественность “я” (тождественность “я” самому себе) либо как соотнесенность “я” с какой-либо совокупностью качеств как присущих этому “я”.

На основе анализа трудов исследователей идентичности второй половины XX века мы делаем вывод, что термин “идентичность” используется ими в обоих значениях, причем второе из указанных значений во многих работах подменяется третьим значением – “идентичность как совокупность качеств, с которой соотносится чье-либо “я”, – что происходит в случаях большего соответствия этого значения предмету исследования. Например, только второе и третье значения применимы к словосочетаниям “смена идентичности”, “выбор идентичности”, а также “виртуальная идентичность”. На наш взгляд, необходимо более четкое разграничение вышеуказанных значений: их неразграниченность, особенно в рамках одного и того же текста, ведет к подмене или разрушению смысла суждений об идентичности. Мы понимаем под идентичностью самотождественность “я”.

Проблема самотождественности “я” имеет солидную историю исследования в рамках классической и неклассической философии: от философов XVII–XVIII веков и особенно немецкой классической философии до феноменологии, экзистенциализма, психоанализа, неомарксизма, постмодернизма и др. В названных течениях мысли исследо-

вания самотождественности “я” проводились как с опорой на термин “идентичность”, так и без акцентирования этого термина. Во второй половине XX века термин “идентичность” становится широко употребляемым в психологии, социологии и междисциплинарных социально-гуманитарных исследованиях, в чем особенно велика заслуга Э. Эриксона. Изучение самотождественности “я” связано с пониманием того, как возможна несамотождественность “я” в том или ином смысле: в аспекте преемственности существования “я” в различные моменты времени, или значения другого для формирования “я”, или соотношения сознания и самосознания и т.д. Особое место в исследованиях идентичности занимает несамотождественность “я” в его соотнесении с различными социальными группами, с чем тесно связано и соотнесение “я” с когнитивными, ценностными, поведенческими установками. Именно этот аспект проблемы самотождественности имеет выход на сформулированные выше значения термина “идентичность” – “соотнесенность чьего-либо “я” с некоей совокупностью качеств как присущих этому “я” и “совокупность качеств, с которой соотносится чье-либо “я””.

В качестве существенной особенности современного социокультурного положения общества выступает новая модель искусственной среды “человек–компьютер–интерактивность”. С появлением компьютерной сети впервые в истории человечества возникает созданное сетевой технологией глобальное пространство, информационный потенциал которого можно использовать, находясь в любой точке планеты, в любой момент времени.

Формирование нового информационного поля неразрывно связано с изменением форм коммуникативных связей между людьми, по сути дела, в диссертационном исследовании представлена новая модель коммуникации в условиях электронной среды. Специфика отношений в данной коммуникационной среде характеризуется изменением основных стратегий поведения коммуникантов, а также выработкой новой системы норм и ценностей, жизненных ориентиров. Виртуальный характер этой среды способствует созданию такого общения в условиях интерактивности, которое предполагает равные права и свободу на существование разнообразных форм, стилей и смыслов жизни, что привело к возникновению идеи о “дополнительных социальных пространствах” (М. Фасслер), которая определяется как основная в современной немецкой философско-антропологической мысли, рассмотренной в диссертационном исследовании в контексте анализа положения человека в новой информационно-коммуникационной среде. Электронная среда рассматривается как дополнительное социокультурное пространство, так как соответствующие средства коммуникации предполагают такие формы социальности, которые ранее не существовали.

Это позволяет определить электронную среду, прежде всего, как среду социальную, а не только как информационную.

Предполагают, что Интернет возьмёт под свой контроль все средства массовой информации, включая газеты, журналы, радио и телевидение и, возможно, полностью заменит собой их на новой технологической основе, что даст возможность прослушивать и просматривать передачи многих тысяч мировых студий. Мы считаем, что Интернет несёт в себе совершенно новую идеологию занятости – в постиндустриальной цивилизации, где главной ценностью будет являться информация, что позволит большинству людей умственного труда работать дистанционно и со свободным графиком. С каждым годом всё большее и большее количество людей вступает в сеть Интернет, который стал глобальным фактором, объединяющим людей на основе развития виртуальных сообществ.

Виртуальная реальность – среда по сути своей неоднородная, она представляет собой, многоуровневое явление. Неоднородность виртуальной среды обуславливает различные формы проявления деятельности и поведения каждого индивида, находящегося в данный момент в интерактивной среде. Хотя среды общения и деятельности в виртуальном пространстве очень разнообразны и в значительной мере отличаются друг от друга, они, тем не менее, обладают общими, присущими им всем свойствами и характеристиками, которые являются результатом специфического общения в условиях виртуальной реальности. Данные свойства позволяют характеризовать виртуальное пространство как благоприятное для более полного проявления в поведении индивидуальных различий людей и выражения глубоко личностных устремлений, зачастую совершенно не обнаруживающихся в реальной жизни.

В настоящее время информационное коммуникативное пространство более чем когда-либо насыщено элементами разных культур, а потому обладает почти безграничными возможностями влияния на жизненный мир каждого человека, на его положение в информационно-компьютерной среде и, соответственно, человек способен трансформировать ценностно-смысловые системы, которые составляют основу мировоззрения каждого индивида. По своей комплексности это электронное пространство гораздо сложнее всех ранее известных (мифологическое, религиозное пространство, пространство традиционных культур). Это пространство, сформированное в условиях сетевой культуры, образуется в результате взаимодействия множества людей. При этом медиа-среда как бы “поглощает” человека. Вследствие этого благодаря механизмам сетевой самоорганизации меняется поведение и деятельность человека за пределами информационно-коммуникативного мира: в социокультурном пространстве, на сознание индивида

оказывается сильное влияние, в результате чего меняется восприятие реального мира каждым человеком.

В условиях глобализации идентичность становится смысловой основой существования личности в неустойчивом мире, пытающейся преодолеть раскол между исторически укоренёнными идентичностями, что приводит к появлению оппозиций между виртуальными мирами, информационно-коммуникативными системами и личностью. В результате активнейшего освоения человеком искусственных информационно-коммуникативных сред изменяются фундаментальные структуры сознания (эмоции, память, воображение, рациональность и поведение в реальном мире), восприятие объективности, формы и направленность процессов социализации, возникает переосмысление этических норм, наблюдаются психологические деструкции, трансформируется жизненный мир человека. Становление информационно-коммуникативного мира можно назвать условием процесса формирования личности в электронной среде, который изменяет положение человека в современном мире, влияет на его нравственную целостность, духовно-этнические установки, меняется тип мировосприятия и миропонимания человека.

Такое изменение норм поведения и жизненных правил, ценностей и идеалов раскрывают в новом свете проблему социокультурной и национальной идентичности. Это позволяет говорить о становлении нового типа идентичности – “электронной”. Электронная идентичность складывается в новых условиях коммуникации и определяет степень соотнесённости с другими членами социума, а для участников сетевой коммуникации выступают основанием для возникновения новых отношений, формирующих особый тип личности, идентичность которой “конструируется” (складывается) только в процессе сетевой коммуникации.

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТУ ЯК ЗАСОБУ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ

Морська Л.М. Хмельницький національний університет

У загальному плані концептуальні засади національної освітньо-наукової програми передбачають оновлення змісту освіти, взаємозгодження його на всіх освітніх рівнях, впровадження новітніх освітніх технологій, опанування кращим світовим та вітчизняним досвідом, формування нової генерації педагогічних кадрів.

Освіта на сучасному етапі має розглядатися як найважливіша складова науково-технічного та соціально-економічного стану держави, оскільки її науковий, технологічний та культурний розвиток забезпечується лише тоді, коли не менше, ніж 25 % працездатного населення мають відповідний фаховий і культурно-освітній рівень. Тому традиційні форми навчання поступово замінюються новітніми технологіями, спрямованими на формування навичок та вмінь, що відповідають випереджаючому станові науки та техніки.

В останні роки все частіше піднімається питання про застосування нових інформаційних технологій у ВНЗ. Це не тільки нові технічні засоби, але і нові форми й методи викладання, новий підхід до процесу навчання. Основною метою навчання іноземним мовам є формування й розвиток комунікативної культури студентів, навчання практичному оволодінню іноземною мовою.

Світовий досвід свідчить про інтенсивне використання Інтернет-ресурсів, що надає можливість широким верствам населення постійно поповнювати професійну компетенцію, забезпечують індивідуалізацію і диференціацію навчання.

Основна мета вивчення іноземної мови у вищому навчальному закладі – формування комунікативної компетенції, всі інші цілі (освітня, виховна, розвиваюча) реалізуються в процесі здійснення цієї головної мети. Комунікативний підхід передбачає навчання спілкуванню і формування здатності до міжкультурної взаємодії, що є основою функціонування Інтернету.

Першорядне значення надається розумінню, передачі і вираженню змісту, що мотивує вивчення структури і словника іноземної мови, що служать цій меті. Таким чином, увага студентів концентрується на використанні форм. Навчання граматиці здійснюється непрямым способом, у безпосередньому спілкуванні, крім чистого вивчення граматичних правил.

Розвиток освіти в наші дні органічно пов'язаний з підвищенням рівня його інформаційного потенціалу. Ця характерна риса багато в чому визначає як напрям еволюції самої освіти, так і майбутнє всього суспільства. Для найбільш успішного орієнтування у світовому інформаційному просторі необхідне оволодіння студентами інформаційною культурою, а також комп'ютерно-екранною культурою, оскільки у пошуку інформації усе більше і більше віддається Інтернету.

Оволодіння комунікативною і міжкультурною компетенцією неможливо без практики спілкування, і використання ресурсів Інтернет на занятті з іноземної мови в цьому сенсі просто незамінне. Однак, не можна забувати про те, що Інтернет – лише допоміжний технічний засіб навчання, і для досягнення оптимальних результатів необхідно грамотно інтегрувати його використання в процес навчання.

Сьогодні пріоритет надається комунікативності, інтерактивності, автентичності спілкування, вивченню мови в культурному контексті, автономності і гуманізації навчання. Дані принципи уможливають розвиток міжкультурної компетенції як компонента комунікативної здатності.

Кінцевою метою навчання іноземним мовам є навчання вільному орієнтуванню в іншомовному середовищі й умінню адекватно реагувати в різних ситуаціях, тобто спілкуванню. Нові погляди на результат навчання сприяли появі нових технологій і відмові від застарілих. Сьогодні нові методики з використанням Інтернет-ресурсів протиставляються традиційному навчанню іноземним мовам. Поняття традиційний асоціюється в першу чергу з вивченням правил і виконанням мовних вправ, тобто з розмовами про мову замість спілкування мовою. Багато викладачів і дотепер переконані, що “Словниковий запас + Необхідні структури = Мова”, і це лежить в основі процесу навчання. Але мова – це не математика (хоч і мовні структури є не що інше, як формули, необхідні для запам'ятовування) і не просто інтелектуальна субстанція. Інтелект не вступить у дію без визначеної мотивації і рідко функціонує без елемента емоцій, а саме цих складових часто не вистачає в методичному матеріалі. Щоб навчити спілкуванню іноземною мовою, потрібно створити реальні, дійсні життєві ситуації (тобто те, що називається принципом автентичності спілкування), що будуть стимулювати вивчення матеріалу і виробляти адекватне поведіння. Цю помилку намагаються виправити нові технології, зокрема Інтернет.

Як відомо, все, чому навчається людина, вона прагне використати в майбутній діяльності. Отже, готувати студента до участі в процесі іншомовного спілкування потрібно в умовах іншомовного спілкування, створених в аудиторії. Це і визначає сутність комунікативного навчання, що полягає в тому, що процес навчання є моделлю процесу спілкування.

Комунікативний підхід – стратегія, що моделює спілкування, спрямована на створення психологічної і мовної готовності до спілкування, на свідоме осмислення матеріалу і способів дій з ним, а також на усвідомлення вимог до ефективності висловлювання. Для користувача реалізація комунікативного підходу в Інтернет не представляє особливої складності. Комунікативне завдання повинне пропонувати студентам проблему або питання для обговорення, причому студенти не просто діляться інформацією, але й оцінюють її. Важливо, щоб таке завдання уможливлювало гнучке використання всіх знань і умінь учнів. Головним критерієм, що дозволяє відрізнити цей підхід від інших видів навчальної діяльності є те, що учні самостійно вибирають мовні одиниці для оформлення своїх думок. У них з'являється можливість

виразити себе і свій досвід за допомогою іноземної мови як Особистість, а саме особистість поставлена в центр теорій освіти для майбутнього. Комунікативний підхід у значній мірі спрямований на тих, кого навчають, що відповідає основному критерію сучасної дидактики.

Використання Інтернету в комунікативному підході якомога краще мотивоване: його ціль полягає в тому, щоб зацікавити тих, кого навчають, у вивченні іноземної мови за допомогою накопичення і розширення їхніх знань і досвіду. Ті, кого навчають, повинні бути готові використовувати мову для реальної комунікації поза заняттями, наприклад, під час відвідувань країни досліджуваної мови, під час прийому іноземних гостей, при листуванні, при обміні аудіо- і відеокасетами тощо. При цьому термін комунікативність не повинний розумітися вузько, чисто прагматично. Цей підхід, реалізований в Інтернеті, залучає тих, кого навчають, шляхом зосередження на темах, що їх цікавлять і надання їм можливості вибору текстів і завдань для досягнення цілей програми. Комунікативне навчання мові за допомогою Інтернет підкреслює важливість розвитку здібностей студентів і їх бажання вдало використовувати досліджувану іноземну мову з метою ефективного спілкування. Першорядне значення надається розумінню, передачі і вираженню змісту, а вивчення структури і словника іноземної мови служать цій меті. На додаток до комунікативних потреб тим, кого навчають, необхідно засвоїти методику роботи в Інтернеті, щоб бути більш відповідальними за своє власне навчання. Їм потрібно виробити здатність справлятися із ситуацією, коли їхні мовні ресурси недостатньо адекватні; мати гарні навички; здатність оцінювати свою власну мову й успіхи, а також здатність визначати і розв'язувати навчальні проблеми. Розвиток самостійності тих, кого навчають, за допомогою глобальної мережі являє собою поступовий процес, до якого необхідно заохочувати. Можливо, найбільш важливим завданням, що стоїть перед викладачем мови, є використання всіх оптимальних способів, що ведуть до поступово зростаючої самостійності.

Створення комунікативності в Інтернеті вимагає часу. Необхідна підтримуюча соціально-психологічна атмосфера, упевненість студента, що його поважають як особистість зі своїми власними поглядами, інтересами, сильними і слабкими сторонами і кращим для нього стилем навчання. Атмосфера ця характеризується духом взаємодопомоги, при якому вивчення іноземної мови за допомогою Інтернету є соціально-обумовленим досвідом.

Однією з умов щодо навчання іноземним мовам з використанням Інтернет-ресурсів є створення взаємодії на занятті, що в методичці має назву інтерактивність. Цей принцип не є новим, однак дотепер не існує єдиного визначення даного підходу. Відповідно до ви-

значення російського дослідника Р.П. Мільруда інтерактивність – це “объединение, координация и взаимодополнение усилий коммуникативной цели и результата речевыми средствами” [2, 5]. Відповідно до цього визначення можна зробити висновок, що інтерактивний підхід у віртуальному просторі служить одним із засобів досягнення комунікативної мети. Від принципу комунікативності він відрізняється наявністю щирого співробітництва, де основний акцент робиться на розвиток вмінь спілкуватися, в той час як для комунікативного завдання це не є обов'язковою метою (адже одним з найпоширеніших видів комунікативного завдання є монолог).

Навчаючи справжній мові, Інтернет допомагає у формуванні вмінь і навичок розмовної мови, а також у навчанні лексики і граматики, забезпечуючи справжню зацікавленість і, отже, ефективність. Більш того, Інтернет розвиває навички, важливі не тільки для іноземної мови. Це, насамперед, пов'язано з розумовими операціями: аналізу, синтезу, абстрагування, ідентифікації, порівняння, зіставлення і т.п. Таким чином, навички й уміння, що формуються за допомогою Інтернет-технологій, виходять за межі іншомовної компетенції навіть у рамках “мовного” аспекту. Інтернет розвиває соціальні і психологічні якості, виступаючи як засіб інтерактивного підходу.

Інтерактивність не просто створює реальні ситуації з життя, але і змушує студентів адекватно реагувати на них за допомогою іноземної мови. І коли це вдається, можна говорити про мовну компетенцію, нехай навіть при наявності помилок. Головне – уміння спонтанно, гармонійно реагувати на висловлювання інших, виражати свої почуття та емоції, тобто ми можемо розглядати інтерактивність як спосіб саморозвитку через Інтернет; можливість спостерігати і копіювати використання мови, навички, зразки поведінки партнерів; вилучати нові значення проблем під час їхнього спільного обговорення.

Література

1. Что такое Интернет? Информационные и коммуникационные технологии в образовании / А. Г. Кушниренко, А. Г. Леонов, М. А. Кузьменко и т.д. // Информатика и образование. – 1998. – № 5–7. – С. 91–101.
2. Мильруд Р. П. Сотрудничество на уроке иностранного языка / Р. П. Мильруд // ИЯШ. – 1991. – № 6. – С. 3–8.
3. Пассов Е. И. Коммуникативный метод обучения иностранному говорению / Е. И. Пассов. – М. : Просвещение, 1991. – С. 24–28.
4. Полилова Т. А. Внедрение компьютерных технологий в преподавание иностранных языков / Т. А. Полилова, В. В. Пономарева // ИЯШ. – 1997. – № 6. – С. 2–7.

МОВНА КОМПЕТЕНЦІЯ У КОНТЕКСТІ ФАХОВОЇ КОМУНІКАЦІЇ

*Руденко С.М. Харківський державний університет харчування і торгівлі
61051, вул. Клоцьківська, 333, тел.: (057) 336-89-79, (057) 336-88-44
Факс: (057) 337-85-35, (057) 336-94-88, e-mail: hduht@kharkov.com*

Уперше термін мовна компетенція було введено в науковий обіг американським лінгвістом Н. Хомським у середині ХХ ст. Цей термін означає здатність розуміти й продукувати необмежену кількість правильних у мовному відношенні речень за допомогою засвоєних мовних знаків і правил їх поєднання. У першу чергу, це здатність, необхідна для здійснення певної, переважно мовної діяльності рідною мовою. Відповідно цієї діяльності, компетентний мовець / слухач має бути здатним: а) утворювати розуміти необмежену кількість речень за визначеними моделями; б) мати судження про висловлювання, тобто вбачати формальний збіг/відмінність у двох висловлюваннях. Думка про те, що мовна компетенція, за Н. Хомським, є ідеальним граматичним знанням, завжди співвідносним зі знанням мовної системи (тобто означає стан, а не процес), стала поштовхом для її критики з боку соціолінгвістів. Так Д. Хаймс наголошував, що ці правила регулюють продукування та розуміння висловлювань залежно від ситуації мовної діяльності, тобто визначив мовну компетенцію не лише як мовну здатність, а й як суму мовних навичок та знань мовця / слухача про використання мови в ситуаціях та умовах мовлення, що змінюється. Український лінгвіст Ф. Бацевич звертає увагу на те, що мовна компетенція – це знання учасниками комунікації мови (мовного коду), якою здійснюється спілкування, передусім володіння всіма рівнями мови, стилістикою мови та мовлення, правилами, за якими створюються коректні мовні конструкції та повідомлення, здійснюється їхня трансформація. Українська дослідниця О. Селіванова акцентує увагу на тому, що мовна компетенція – це знання мови (лексикону, граматичних категорій і парадигм, фонологічних компонентів, правил породження синтаксичних конструкцій). Дослідження мовної компетенції має прикладне спрямування. Унаочнення її деталізації й інтегрального опису складників служить методика лексикографічного портретування, розроблена в межах Московської семантичної школи Ю. Апресяном. Лексикографічний портрет слова представлений такими видами інформації про лексичну одиницю: 1) морфологічною, 2) стилістичною, 3) семантичною, 4) прагматичною, 5) просодичною й комунікативною, 7) зоною моделей сполучення слів, яка містить правила сполучення й обмеження на них; 8) фразеологічною як здатністю слова залучатися до

складу фразем. Окреслені типи інформації демонструють різні підсистеми мовної компетенції.

Застосування цього комплексу знань у процесі діяльності спеціаліста дає можливість мовній особистості реалізувати свої знання, продемонструвати вміння фахової комунікації, забезпечити кар'єрну успішність. Частково уможливує таку реалізацію в майбутньому отримання ще в студентські роки навичок виступу з ораторською промовою та участь у дискусії з певного питання.

Ораторська промова – ефективний метод впливу на аудиторію.

Урахування риторичних канонів її підготовки та виголошення можуть бути використані не лише під час публічних виступів, а у повсякденному житті, під час звичайного діалогу чи полілогу.

Теоретичні засади підготовки вбирають такі етапи:

1) інвенція – відбір матеріалу, який далі осмислюється й демонструється;

2) диспозиція – визначення предмета промови, включення його в систему інших знань, формування композиційної схеми виступу, встановлення логічних зв'язків між його частинами;

3) елокуція – оформлення відібраних понять у формі тексту. Під час вербалізації поняттєвого масиву використовуються головні інструменти впливу: тропи та фігури;

4) меморія – запам'ятовування промови;

5) акція – виголошення тексту з урахуванням інтонації голосу, його тональності, пауз, а також жестів, міміки, які дають можливість гармонійно донести інформацію й правильно впливати на аудиторію.

Останнім часом на пострадянському інформаційному просторі з'явилася значна кількість відео- та аудіотренінгів, у яких можна знайти суто практичні поради щодо ораторських промов, серед яких аудіопоради Н. Грейс "Вплив", "Лідерство", "Працевлаштування", відеолекції В. Довганя "Як стати великим оратором", Р. Гандапаса "Училося виступати публічно" тощо.

Зокрема в останньому відеоматеріалі даються практичні поради, які стосуються методики позбавлення страху публічного виступу, визначення його мети, самоналаштування, залучення аудиторії, побудови композиції тексту, урахування факторів впливу та утримання уваги слухачів, структури виступу та деяких дрібних, але важливих моментів публічного спілкування.

Повсякденне життя досить часто має різні прояви розв'язання спірних проблем, особливе місце серед яких посідають професійні дискусії, спрямовані на вирішення певних виробничих завдань. У зв'язку з цим виникає питання правильного ведення дискусій, наукової підготовки учасників, логіки побудови обговорення, мовної компе-

тенції опонентів, вміння адекватно й доречно користуватися мовою в конкретних ситуаціях: висловлювати свої думки, бажання, наміри, міркування. Дискусія – це публічний спір, під час якого з'ясовуються й зіставляються різні точки зору, відбувається пошук істини, віднаходиться правильне рішення спірного питання. Дискусія вважається ефективним засобом переконання, оскільки її учасники самі доходять того або іншого висновку. Зіставляючи суперечливі судження, вони намагаються дійти єдиної думки, знайти загальне рішення, встановити істину.

За класифікацією аргументації Аристотеля, розрізняють чотири види дискусій: аподиктичну – заради досягнення істини; діалектичну – що претендує лише на досягнення правдоподібності; еристичну (має метою схилити опонента до своєї думки); софістичну – дискусію заради перемоги будь-яким шляхом.

Дискусії, що проводилися за темами, самостійно запропонованими студентами Харківського державного університету харчування і торгівлі (“Відпочинок: активний чи пасивний?”, “Вища освіта: необхідність чи формальність”, “Лінь – рушій прогресу чи небезпека для життя та здоров'я?”, “Основа укладання шлюбу в сучасних умовах – кохання чи розрахунок”, “Правління Сталіна: час великих перемог чи великих втрат?”), мали переважно аподиктичний характер (з незначними елементами софістичності) і дали учасникам можливість переконатися в своєму вмінні встановлювати контакт з одногрупниками в одній із міні-команд, генерувати ідеї, аргументувати свою позицію, колегіально визначати неформального лідера, який має найвищу мовну компетенцію й навички публічних виступів, делегувати йому повноваження виступати від імені своєї міні-команди.

Удосконалення мовної компетенції на заняттях з української мови (за професійним спрямуванням) під час публічних виступів та проведення дискусій сприяє набуттю досвіду ефективного впливу на слухачів, який і далі може реалізуватися у фаховій комунікації майбутніх фахівців ресторанного господарства, яких готує Харківський державний університет харчування і торгівлі.

ПРОФЕСІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ЗАСІБ САМОВДОСКОНАЛЕННЯ ОСОБИСТОСТІ

*Кузьменко В.В. Херсонська академія неперервної освіти
73034, вул. Кольцова 43, кв. 62, тел. 050-604-123-1, e-mail: kuzmenkovasiliy@gmail.com*

Підготовка національних педагогічних кадрів має ґрунтуватися на ідеї загальнонаціональної системи виховання підростаючого

покоління. Національні цінності особистості, її моральні й духовні надбання усвідомлюються як важливі особистісні якості майбутніх спеціалістів, тих, хто, реалізуючи свій творчий потенціал, буде встановлювати в шкільній практиці новий національний і загальнолюдський зміст освіти та виховання. При цьому в моделі підготовки майбутнього спеціаліста навчально-виховний процес повинен бути спрямований на професійне становлення студентів у суттєво-національному середовищі, що характеризується не лише новим змістом і формами навчання у вищій школі, а й відображає культурно-історичні здобутки української народної педагогіки [1].

Вивчення педагогіки, історії педагогіки, методики виховної роботи в школі в педагогічних вузах було б неповним, якби викладачі цих навчальних дисциплін не привертали уваги майбутніх учителів на здобутки народної педагогіки й народної дидактики та доцільності й можливостей їх використання в навчально-виховному процесі роботи сучасної школи, у національному вихованні школярів.

У практиці навчання студентів як на лекціях, так і на семінарських заняттях із педагогіки, поряд із традиційними, вивчаються й такі методи народної дидактики як: народна дидактична гра; переконання засобами народного мовлення; усні оповідальні жанри фольклору; народнопісенний вплив на свідомість; народно-повчальна творчість; практичні методи засвоєння нового матеріалу.

Використання на міжпредметній основі знань української народної творчості, народних звичаїв, етнографії, українського фольклору, діалектології, народних традицій допомагає сформувати більш інтегрований світогляд та зробити викладання педагогіки більш цікавим, доступним. Це, перш за все, здійснюється як на лекціях (через проведення лекцій-бесід, лекцій-диспутів, проблемних лекцій і т.ін.), так і на практично-семінарських заняттях (через проведення педагогічних ігор: наприклад, підготовка й проведення нетрадиційних ігор та переростання їх у нетрадиційні позакласні виховні заходи тощо).

Окремі семінарські заняття присвячуємо методиці проведення виховної роботи засобами української народної педагогіки – це, зокрема, такі теми:

1. Педагогічне керівництво процесом відродження традицій українського народу в процесі позакласної роботи (проводяться педагогічні ігри з організації фольклорних ансамблів, народних ігор, обрядів).

2. Відновлення в якісно нових варіантах діяльності пошукових загонів слідопитів, експедицій, загонів народного милосердя тощо.

3. Відновлення краєзнавчої роботи в напрямках “краєзнавства”, “родинознавства”. Вивчаються методи формування особистості дитини засобами вивчення рідного краю й адаптації її до сучасних умов.

Рекомендуємо організувати таку роботу через перепрофілювання дитячих та юнацьких організацій.

4. Методика проведення ранків, тематичних днів (разом із батьками на засадах народної педагогіки).

5. Методика підготовки українських вечорниць, народних свят, екскурсій із використанням скарбниці народної мудрості.

6. Нетрадиційна позашкільна навчально-виховна робота (на засадах народної педагогіки): а) пошуки нетрадиційної позашкільної діяльності учнів; б) особливості проведення позашкільних нетрадиційних заходів: способи їх організації та побудови; методика підготовки й проведення їх з урахуванням досягнень етнографії (підготовка із залученням до цієї роботи батьків. Наприклад: підготовка й проведення вечора “Козацькі забави”, ранку “Козацькому роду нема переводу” тощо).

Готуючи майбутніх учителів до виховної роботи засобами української народної педагогіки, ми враховуємо профіль факультету, на якому вони вчать.

При проведенні практично-семінарських занять із педагогіки та методики виховної роботи добираємо тематику, пов'язану з народознавством. А впровадження активних форм навчання наближає їх до умов шкільного процесу. Як показав аналіз нашого досвіду, проведення лекцій для дітей: “Про вишивки”, “Про рушники”; бесіди: “Про народні промисли”, “Про сорочки-вишиванки”; диспутів: “Чи є гарні і негарні рушники”, “Чи має бути в державній символіці червоний колір”; сімейних вечорів: “Твої руки пахнуть хлібом”, “Про сімейні традиції”; українських вечорниць, колядок, ранків, вечорів українського народного гумору, усних журналів: “Народні звичаї”, “Народні традиції”; занять із керівництва гуртками народного прикладного мистецтва і т.п. дають бажані результати під час педагогічної практики, коли студенти четвертого та п'ятого курсів вдаються до виховних заходів із використанням елементів української народної педагогіки [2].

Досвід роботи з підготовки майбутніх учителів до формування світогляду засобами естетичного виховання учнів засобами української народної педагогіки має свою специфіку, повинен бути тісно пов'язаний із вивченням природи рідного краю, а через нього здійснюється пізнання його історії і законів природи. Формування естетичного ставлення до природи розглядається як одна із суттєвих сторін і завдань виховного процесу. Естетичне виховання через розкриття краси природи збуджує й розвиває потребу в насолоді красою. На практичних заняттях практикується проведення педагогічних ігор з організації вечорниць, колядок, веснянок, календарних свят, народних ігор, заочних подорожей у минуле нашого народу тощо.

Одним із цих засобів активної підготовки студентів до формування світогляду в учнів засобами української народної педагогіки, зокрема, естетичного виховання, є педагогічні ігри, які впроваджуються в навчальний процес ВНЗ. Усі учасники педагогічної гри (під час практично-семінарських занять) у процесі вирішення проблемних і психолого-педагогічних ситуацій одержують у результаті такої гри нові й конкретні поняття про суть своєї майбутньої діяльності, їх взаємодія у грі регламентується певними правилами, які відображають реальні умови й закономірності. Користуючись правилами, учасники гри виробляють і вдосконалюють методи навчально-виховної роботи з учнями з формування світогляду, приймають конкретні рішення.

Досвід викладачів із проведення педагогічних ігор дозволяє з упевненістю стверджувати, що в умовах їх використання, змістом активного пізнання студентів стає система дій учителя, що й пояснює високу результативність цього методу навчання.

Отже, у процесі засвоєння курсу психолого-педагогічних дисциплін студенти не лише вивчають основи народної педагогіки, а й цілісно орієнтуються на використання їх як системотворюючої основи школи сьогодення в умовах нової національної системи виховання.

Література

1. Гончаренко С. Український педагогічний словник / С. Гончаренко. – К.: Либідь, 1997. – 376 с.
2. Нечуй-Левицький І. Світогляд українського народу. Ескіз української міфології / І. Нечуй-Левицький. – К. : Вища школа, 1992. – 248 с.

ПРОБЛЕМИ МОРАЛЬНОГО ВИХОВАННЯ ПІДРОСТАЮЧОГО ПОКОЛІННЯ

¹Слюсаренко Н.В., ²Кузьменко О.М.

¹Херсонський державний університет

тел. 050-604-10-48, e-mail: ninaslusarenko@gmail.com

²Херсонська академія неперервної освіти

тел. 050-136-37-01, e-mail: kuzmenkovasiliy@gmail.com

Дбаючи про підвищення ефективності процесу виховання, чимало науковців розглядають різні його аспекти та напрями. Особливу увагу вони традиційно звертають на моральне виховання, яке, як відомо, має забезпечити: формування в учнів розуміння норм загальнолюдської і народної моралі; розвиток моральних почуттів і рис особистості: совісності, порядності, тактовності, співчуття, милосердя, до-

брати, чесності, гуманності, толерантності та інших добродієв; виховання поваги до батьків, духовної єдності поколінь; виховання почуття власної гідності: честі, свободи, рівності, працелюбності, самодисципліни; подвижництво у подоланні такої спадщини тоталітаризму, як страх, насильство, жорстокість, помста; виховання культури поведінки; готовність будувати своє життя за принципами гуманізму.

З цією метою науковці і педагоги-практики пропонують використовувати різноманітні форми, методи і засоби виховання. Здається, що їх застосування цілком дозволяє виховати моральну особистість. Однак, на жаль, життя доводить, що так просто проблему не вирішити, бо дуже багато факторів, які мали б допомагати, насправді “заважають” формувати таку особистість. До них, зокрема, належить середовище (сім’я, друзі, громадські організації, вулиця, засоби масової інформації тощо), що часом негативно впливає на розвиток особистості.

Зупинимося на окремих складових соціального середовища.

Замітимо, що великого значення в ході формування високо-моральної особистості вчені традиційно надають засобам масової інформації (ЗМІ), зокрема телебаченню. Це закономірно, оскільки саме воно принесло в людські оселі дивовижні, реальні, “живі” картини подій, що відбуваються в усьому світі, надало змогу не виходячи з дому ознайомитись з ними. З часів своєї появи і дотепер телебачення виконує як пізнавальну, так і виховну роль, оскільки допомагає розширити кругозір, збагачує емоційний світ, сприяє морально-етичному розвитку особистості [2]. Разом із тим, на жаль, телеекран має й інший вплив на людей. Це, передусім, стосується молоді. Так, сучасні телевізійні передачі не лише допомагають пізнавати історію, подорожувати, знайомитися з переживаннями літературних персонажів, а й спрощують ставлення до тих проявів людського життя, які ще недавно вважалися дуже інтимними або й осудливими.

Отже, як цілком слушно зазначив І. Бех, телебачення робить як позитивний, так і негативний внесок у процес формування особистості, а “людина у кінцевому підсумку “ліпить” свою особистість із матеріалу культури, який організовано постачає їй вихователь, суспільство в цілому” [1, с. 25]. У даному випадку вихователем стає телеекран, а суспільство не завжди правильно керує цим вихователем або взагалі пускає справу на самоплив.

Згубний вплив телебачення на молодь став очевидним, адже воно значною мірою формує погляди глядачів на численні життєві проблеми, і навіть формує нездорові стереотипи.

Сьогодні більша частина телеканалів України є об’єктом приватних інтересів їх власників, однак це не дає права транслювати в ефір кінофільми із сценами асоціальної поведінки, яка, згідно норм чинного

законодавства, кваліфікується як така, що підлягає покаранню державними органами влади. Це стає більш загрозливим з огляду на те, що телебачення може і, подекуди, здійснює негативний вплив на психіку і несформований ще світогляд дитини. Більш того воно може, а подекуди, і стає причиною морального каліцтва молоді [2].

Діти мають свій погляд на телебачення, виділяють серед переліку передач такі, що, на їх думку, заслуговують на найбільшу увагу. На жаль, вибір дітей не завжди є бажаним для їх батьків і педагогів. Саме тому слід впорядкувати цей процес, зробити його дозованим і доцільним, спрямувати у необхідне русло.

Нині телебачення є невід'ємною складовою щоденного життя кожної людини, а тому зусилля педагогів-практиків і науковців мають бути спрямовані на пошук шляхів нейтралізації його негативного впливу та на використання цього засобу масової інформації як інструменту педагогічного впливу в процесі формування моральної особистості. В іншому випадку телебачення, на жаль, залишиться одним із найбільш ефективних засобів “формування аморальної особистості”.

Повага і любов до батьків. Має бути лише так. Проте досить часто батьки звертають увагу на те, що їхні діти поступово стають більш грубими і байдужими. Чому це відбувається? Відомо, що діти (особливо в молодшому віці) сліпо наслідують дорослих. Водночас останнім часто бракує моральної чистоти, совісті, порядності тощо.

Нагадаємо, що приклад – досить дієвий виховний метод, за допомогою якого значно легше сформувати свідомість, почуття, переконання, світогляд особистості. У процесі виховання використовують різні приклади: батьків, вихователів, учителів, друзів, видатних людей, героїв книг, кінофільмів, мультфільмів та ін. А ще згадаємо, що народ каже, що поганий приклад є заразним. Однак, саме такий приклад чи не найбільше унаслідується сучасною молоддю.

Розглянемо таку ситуацію. Ранок. Автобусна зупинка. Багато людей. Усі вони поспішають на роботу або навчання. І ось під'їжджає маршрутне таксі, де майже немає вільних місць. Натовп навипередки кидається до дверей маршрутки і швидко займає всі вільні місця. При цьому, якщо без місця залишиться вагітна жінка або літня людина, то навряд чи для них звільнять місце. Швидше за все їх “не помітять” або якась матуся, що посадила поруч з собою дитину та сплатила кошти за її проїзд, скаже, що в них є квитки і вони не збираються поступатися своїм місцем нікому.

Це приклад батьків, а може друзів чи знайомих, але, без сумніву, він є негативним. Разом із тим саме цей приклад має значний вплив на підростаюче покоління й швидше за все унаслідується в подальшому. Подібних прикладів можна навести безліч.

Беручи до уваги сказане та турбуючись про розвиток моральності дитини, важливо оточити її позитивними прикладами, а не перетворювати громадський транспорт на ще один з найбільш ефективних засобів “формування аморальної особистості”.

Звісно наслідування є складним і неоднозначним процесом, в якому провідну роль відіграють чимало чинників (досвід батьків і педагогів, їхній інтелект, особисті якості, життєві ситуації та ін.). Крім того чи не найважливішою умовою формування моральної особистості є організація середовища, в якому дитина зможе жити і розвиватися лише в позитивному напрямку.

Література

1. Бех І. Д. Особистісно-зорієнтоване виховання : наук.-метод. посібник / І. Д. Бех. – К. : ІЗМН, 1998. – 204 с.
2. Слюсаренко Н. Телебачення як засіб формування моральної особистості / Н. Слюсаренко, Н. Мороз // Молодь і ринок. – 2005. – № 3(13). – С. 74–78.

MONITORING AS MEANS OF EDUCATIONAL PROCESS QUALITY MANAGEMENT AT PEDAGOGICAL INSTITUTIONS

*Shcheblykina T.A. Kharkov National University named after G. Skovoroda
2 Blukhera Str., tel. +380-057-68-16-78, e-mail: miracle.kaf@mail.ru*

In today's tight situation of Ukrainian society development that is characterized by global intensification of political, economical, social and cultural contradictions, requirements to the process of professional training of future teachers, playing one of the key roles in educating younger generation, are increasing. In its turn, appropriate monitoring is the main mechanism of obtaining complete and accurate information concerning the quality of the educational process in pedagogical institutions.

However, according to the conclusions made by leading experts on monitoring as well as the results of our pilot study, the level of theoretical and practical development of the above problem does not meet modern requirements. This fact confirms the need for further scientific research in this field.

Leaving aside detailed analysis of different approaches to the interpretation of the key concepts of the study, we note that in this publication monitoring is considered as a system of organizing gathering, storage, processing and further dissemination of information dealing with the functioning of certain pedagogical system that provides continuous monitoring of its condition and forecasting further development (D. Matros, N. Mel-

nikov, D. Polev). Within the context of this study, the main purpose of monitoring is to ensure effective quality management of the educational process at pedagogical institutions.

It is highly important to note that two components can be specified in the frame of the above mentioned monitoring: the resulting component and the processual component. The former relates to the determination of the results of future teachers training at different stages of its implementation. The latter ensures the quality of educational process at higher education institutions and allows to find out to which extent it satisfies all stakeholders (A. Mayorov, M. Chandra).

Results of the study led to the conclusion that the efficiency of monitoring as a means of educational process quality management at pedagogical institutions can be facilitated by following some pedagogical conditions:

- ensuring the system unity of the resulting and processual components of monitoring;
- implementation of educational process quality management at higher education institutions as a continuous cyclic process aimed at achieving the goal of future teachers training;
- selection and practical use of scientifically valid criteria and indicators of education process quality at pedagogical institution.

LEARNERS AND LEARNING: APPROACHES TO DIVERSITY

*Krynska N., National University of Civil Defence of Ukraine, Language Training
Department, Kharkiv, Chernyshevskaya 94, Tel. 0506320613, e-mail: nkrynska@mail.ru*

The fact that learners vary in the different ways within any class produces various teaching problems. I will describe this difference with the reference to the lesson which I taught recently and consider how my teaching can be improved.

The factors contributing diversity are the facts that frequently students of the class have the different level, learning styles and motivation. Considering this I agree with Penny Ur: “Learners are different from one another in all sorts of other ways that affect how they learn and need to be taught” [1, 303].

When the class is a multi-level class, it is a real challenge for the teacher. Following Harmer’s language level description [3, 13] I consider pre-intermediate students and false beginners as one group while mid-intermediate and the advanced level students form another group which requires more additional and complicated tasks. Dealing with the different levels of the students within a class I will pay special attention to their

speaking because in this way I will be able to understand how their development takes place. I can ask the students to retell the reports which were presented before and observe their progress in listening and speaking on the topic of the previous lesson. In this way I will know how effectively the learning was and will be able to see the improvement (which mistakes from previous lesson are made again, what grammar constructions are used, how the error-correction takes place and who participates in it). The next fact which is taken into consideration is different learning styles which the students may have. Thus there are visual students, auditory and kinesthetic learners.

Considering the diversity of learners' levels and styles I think that activities involving retelling the reports of other students can be helpful approach to this diversity. Every student will be able to observe the language and then to adjust it to his own level. Weaker students will revise vocabulary or even pick some new language from their peers' speech. 'If we offer learners as rich a language menu as they can cope with, we can give them plenty of opportunities to notice useful features. During such activities, individual learner's differences can more easily be catered for and different levels of learners can be accommodated' [4, 16]. Furthermore, during presentation the students are welcomed to use the posters on the blackboard and handouts. It will held students' attention and concentrate them on the topic, for different learners it will help to activate the visual or tactical channel. 'It is important for learners to have something to look at that is eye-catching and relevant to the task in hand' [1, 281].

The most essential factor for success of a lesson is motivation. The students' motivation may fluctuate during a lesson depending on the tasks and types of activities. Students' motivation changed during the lesson and some learners required additional external stimulus to continue their work. Keeping in mind the importance of motivation which is very strongly related to achievement in language learning I often ask the strongest students to report on the topic and then discuss it in the class. Such mock-exams will provide more practice for the stronger students and motivate the rest of the class.

Retelling the reports of the class-mates or discussing the projects made by other group make the learners work cooperatively and peer-tech what will engage them in language use. It increases their motivation as well. As Jeremy Harmer states: 'One of the main tasks for teachers is to provoke interest and involvement in the subject even when the students are not initially interested in it' [2, 8]. If the students are not initially motivated in listening to the other students they will get interested to judge and play as experts, thus they will get their motivation for listening. Meanwhile the students who will be retelling can share their own ideas what will personalize their answers and in this way increase their motivation.

References

1. Ur, P 1991. A Course in English Teaching. Cambridge University Press.
2. Harmer J 2007. The Practice of English Language Teaching 4th edn. Pearson Education Ltd.
3. Harmer, J 1998. How to Teach English. Pearson Education Ltd.
4. Willis, J 1996 A Framework for Task-Based Learning. Longman Ltd.

ПЛИННІСТЬ ПЕДАГОГІЧНИХ КАДРІВ У США НАПРИКІНЦІ ХХ – ПОЧАТКУ ХХІ СТ.: ПРИЧИНИ І НАСЛІДКИ

*Зембицька М.В. Тернопільський національний
педагогічний університет ім. В. Гнатюка, e-mail: zembitska@i.ua*

Підвищення якості освіти, її оновлення відповідно до світових тенденцій глобалізації, інтернаціоналізації, інформатизації й міжкультурного діалогу, а також нових соціально-економічних реалій, сьогодні є одним із пріоритетних завдань політики більшості розвинених країн. Особливої уваги, на нашу думку, заслуговує аналіз освітньої політики США, де на всіх рівнях (федерального уряду, департаментів освіти штатів, шкільних округів) вживаються заходи щодо покращення успішності учнів, підвищення соціального статусу професії вчителя, залучення до педагогічної діяльності перспективних молодих фахівців, забезпечення належних умов праці вчителів, морального і матеріального стимулювання їх професійної діяльності і ефективного управлінського супроводу процесу професійного становлення молодих учителів. Вважаємо, що з огляду на погіршення ситуації із кадровим забезпеченням вітчизняних шкіл (рівень працевлаштування випускників педагогічних спеціальностей в Україні становить лише 80–85 % [1]; кількість педагогів зі стажем роботи 20 років і більше становить 53 % від загальної кількості учителів; близько 17 % – вчителі пенсійного віку, кількість яких у школах щорічно зростає на протипагу зменшенню кількості учителів у віці до 30 років [2]), позитивний досвід подолання плінності педагогічних кадрів у США є цінним джерелом для переосмислення і адаптації до реалій освітнього простору нашої країни.

Щорічний загальнодержавний рівень плінності педагогів у США зріс до 16,8 %, і є на 4 % вищим, ніж аналогічний показник для представників інших професій [3, с. 16–17], причому найбільш здібні і перспективні вчителі-початківці (ті, які мають найвищий бал з Тесту на перевірку академічних здібностей (SAT) і державного іспиту для

вчителів), покидають професію вчителя частіше, ніж їхні менш академічно успішні колеги [4, с. 3]. Згідно з даними Національної комісії з питань викладання й майбутнього Америки, за останні 20 років рівень старіння педагогічних кадрів збільшився на 50%. У міських середніх школах він сягає 20 %, причому у деяких шкільних округах цей показник перевищує рівень відсіву учнів [5]. Так, у шкільному окрузі штату Філадельфія у 2005 р. кількість молодих учителів, які покинули місцеві школи (70 %), на 28 % перевищила кількість відрахованих учнів (42 %) [6]. Найбільший дефіцит молодих педагогічних кадрів спостерігається у сільських школах і центральних школах великих міст, в той час як школи передмістя і маленьких міст є більш привабливими серед молодих учителів.

Погіршення ситуації з кадровим забезпеченням американських шкіл, насамперед безплатних муніципальних середніх шкіл, розпочалося у 1980-х рр. На цей період припадає і зниження рівня компетентності й готовності американських молодих учителів до професійної діяльності. Внаслідок несприятливої “бюрократичної політики шкіл” [7, с. 100] та низки демографічних, соціальних й економічних факторів, вчителі почали масово покидати школи у пошуках кращої роботи в інших галузях національної економіки. Високий рівень плинності педагогічних кадрів справив негативний вплив на рівень успішності американських учнів. У відповідь на кадровий дефіцит і погіршення якості освіти, американський федеральний уряд здійснив масштабні реформи шкільної освіти. Пріоритетними напрямками американських освітніх реформ 1980-х років стали стандартизація педагогічної підготовки, запровадження альтернативної сертифікації вчителів, вдосконалення системи підтримки молодих учителів у період їх професійного становлення.

Початок стандартизаційної реформи поклало представлення у 1983 р. Національною комісією з удосконалення освіти (National Commission on Excellence in Education) доповіді “Нація в небезпеці: необхідність освітньої реформи” (“A Nation at Risk: The Imperative For Educational Reform”), у якій йшлося про “посередність” американської освіти, проблему безграмотності американців (23 мільйони неписьмених дорослих), низький рівень підготовки студентів у коледжах (суттєве зниження показників SAT – Scholastic Aptitude Tests) наголошувалося на винятковій важливості якісної освіти для побудови вільного, культурного і демократичного суспільства та досягнення конкурентоздатності країни [8]. До 1983 р. випускник, який успішно завершив навчання у педагогічному навчальному закладі, акредитованому відповідним органом (як правило, акредитаційною асоціацією – accreditation association) і/або визнаному Рекомендаційною радою з питань

освіти штату (Educational Approval Board), одержував диплом учителя з правом викладання. У наступне десятиліття ситуація з сертифікацією вчителів змінилася: для визначення готовності вчителів-початківців до професійної діяльності і видання їм дозволів на викладання, почали використовувати стандартизовані тести. Найбільшого поширення набув “Державний іспит для вчителів” (National Teacher Examination), що охоплював питання з загальної педагогіки та фахового предмету.

Низка американських педагогів і науковців, на чолі з проф. Ліндою Дарлінг-Гаммонд, виступили з обґрунтуванням хибності застосування стандартизованого тестування з метою сертифікації вчителів, пропонуючи альтернативні підходи до їх сертифікації. Зокрема, на думку вчених, таке тестування дає змогу лише визначити рівень володіння предметом викладання та рівень загальнопедагогічної підготовки. Проте вони не враховують інші важливі характеристики ефективного педагога, такі як уміння пояснювати, доносити матеріал до учнів, застосовувати диференційований підхід, встановлювати контакт з аудиторією, налагоджувати міжособистісні зв'язки з учнями і колегами та ін. На думку Л. Дарлінг-Гаммонд, стандартизація призвела до того, що вчителі з високим інтелектуальним рівнем, загнані у “рамки” стандартизованого курикулуму і пригнічені неспроможністю на свій розсуд обирати необхідні програми, засоби та методи навчання, почали покидати професію, в той час як менш академічно здібні вчителі-конформісти продовжували працювати в школах, повсякчас виконуючи вказівки “зверху”.

Альтернативна сертифікація (alternative certification) вчителів вперше з'явилася в 1980х рр. у результаті зниження кількості абітурієнтів педагогічних коледжів й університетів і, як наслідок, гострого дефіциту вчителів в американській початковій і середній школі. Департаментами освіти штатів було запропоновано швидкий шлях подолання кадрової кризи – набір і підготовку осіб, які вже мали ступінь бакалавра і виявляли бажання працювати вчителями. Для проходження традиційної сертифікації вчителів, кандидати повинні мати педагогічну освіту (ступінь бакалавра або магістра освіти), пройти ліцензійне тестування з визначення рівня фахових знань, умінь і навичок (зазвичай, це серія тестів Praxis (“Праксис”) і виконати додаткові вимоги ліцензійного органу штату (написання наукової роботи, проходження певного періоду стажування у школі тощо). Натомість, альтернативна сертифікація вчителів дає змогу отримати ліцензію на здійснення педагогічної діяльності особам, які, як мінімум, здобули ступінь бакалавра, але не пройшли традиційної програми підготовки вчителів. Цей вид сертифікації спрямований на прощення процедури сертифікації вчителів і зменшення адміністративних перешкод на шляху профе-

сійної діяльності майбутнього вчителя, розширення доступу до професійної діяльності майбутніх вчителів ще до завершення університетських програм підготовки, а також залучення до педагогічної діяльності представників інших професій у регіонах найбільшого дефіциту вчителів. Станом на 2010 р., альтернативна сертифікація діяла на території 48 американських штатів і федерального округу Колумбія [9].

Вчителі, сертифіковані за альтернативною програмою, зазвичай, мають ступінь бакалавра, здобутий в акредитованому коледжі або університеті, і проходять (або пройшли) навчання за програмою альтернативної сертифікації, працюючи вчителем повний робочий день. Інші вимоги щодо альтернативної сертифікації вчителів (написання наукової роботи, проходження стажування у школі тощо) є варіативними залежно від того чи іншого штату, або зовсім не висуваються. У більшості штатів кандидат на посаду вчителя зобов'язаний пройти прискорену університетську програму навчання, скласти ліцензійний іспит і пройти серію співбесід з представниками шкільного округу і ліцензійної ради. У процесі комплексного оцінювання, майбутній учитель повинен продемонструвати володіння фаховими знаннями, вміннями та навичками, високий рівень мотивації і здатність працювати у колективі. Обов'язковою умовою проходження процедури альтернативної сертифікації є участь кандидата на посаду вчителя у програмі наставництва. Альтернативна сертифікація є основою діяльності багатьох неприбуткових урядових і неурядових організацій, що мають на меті забезпечення доступу усіх американських учнів до освіти і підвищення її якості. Наведемо окремі приклади.

“Педагоги нової зміни” (Educators of Change) – програма підготовки вчителів, сертифікованих альтернативним шляхом, розпочата 2007 р. у шт. Флорида з метою залучення до педагогічної діяльності успішних професіоналів з різних галузей національної економіки (бізнесу, управління, науки, культури, охорони здоров'я, соціального забезпечення), в тому числі і пенсіонерів. Для участі у програмі, кандидат повинен мати принаймні ступінь бакалавра і успішно скласти іспит на перевірку фахових знань. Обрані часники проходять інтенсивну підготовчу програму [10].

“Навчай заради Америки” (1990 р.) (Teach For America (TFA) – неприбуткова організація, яка має на меті підвищити рівень освіти малозабезпечених учнів у проблемних регіонах США завдяки залученню успішних молодих спеціалістів з якісною університетською освітою до педагогічної діяльності у школах з низьким соціально-економічним статусом протягом щонайменше двох років. Оскільки більшість учасників зазначеної організації у не мають педагогічної освіти, вони зобов'язані здобути відповідний сертифікат, ліцензію чи дозвіл на здійс-

нення педагогічної діяльності, що видається штатом після перевірки їх відповідності визначеним на федеральному рівні критеріям “висококваліфікованого” вчителя. Про ретельну перевірку майбутніх учителів координаторами (TFA) свідчать дані 2012 року, коли з-поміж 48000 заяв було обрано лише 5800 кандидатів для роботи у 46 штатах [11].

У більшості американських штатів шкільні округи застосовують аналогічні програми подолання кадрового дефіциту і підвищення успішності навчання у муніципальних середніх школах, де навчається значна кількість учнів з малозабезпечених сімей, учнів з девіантною поведінкою та представників національних меншин.

Важливою реформою 1980-х рр., спрямованою на подолання кадрового дефіциту в американській шкільній освіті, було активне впровадження формальних програм підтримки молодих учителів під час їх входження у професію. До 1980 р. програми підтримки молодих учителів зазвичай розроблялися і впроваджувалися на базі окремих шкіл або шкільних округів. Впродовж наступного десятиліття відбулося суттєве збільшення їх кількості і масштабу. Так, протягом 90-х рр. XX ст., програми підтримки молодих учителів або пілотні проекти було впроваджено у п'ятнадцяти штатах: Айдахо, Вашингтон, Вірджінія, Джорджія, Індіана, Каліфорнія, Кентуккі, Коннектикут, Мен, Мінесота, Нью-Джерсі, Оклахома, Пенсильванія, Нью-Мексико, Флорида. В останнє десятиріччя XX ст. продовжилося поширення прийняття програм підтримки молодих учителів по всій країні. За даними Національного центру освітньої статистики, у 1993–1994 н.р. 56,4 % усіх учителів середніх шкіл з досвідом роботи від одного до трьох років були залучені до програм підтримки молодих учителів [12]. Станом на 2009–2010 н.р., у 18 штатах діяли фінансовані штатами обов'язкові програми підтримки молодих учителів, а в 23 штатах було реалізовано обов'язкові програми наставництва [13].

Учасниками симпозіуму Національної комісії з питань освіти і майбутнього Америки, що відбувся у м. Вашингтон у серпні 2002 р. з метою обговорення проблеми дефіциту педагогічних кадрів, було запропоновано чотири шляхи вирішення зазначеної проблеми: 1) підвищення заробітної платні вчителям; 2) створення належних робочих умов; 3) забезпечення належної професійної підготовки вчителів; 4) реалізація програм наставництва з метою надання допомоги вчителям-початківцям протягом перших років професійної діяльності. У низці шкільних округів, зокрема у містах Цінціннаті, Колумбус і Толідо (штат Огайо), а також Рочестері (штат Нью-Йорк), рівень плинності педагогічних кадрів знизився з 30 % до менш, ніж 5 % завдяки підтримці молодих учителів протягом першого року викладання за допомогою наставництва [14]. У штаті Каліфорнія в результаті реалізації “Про-

грами підтримки і оцінювання молодих учителів” (Beginning Teacher Support and Assessment program) досягнуто скорочення рівня плінності педагогічних кадрів з 37 % до 9 %.

За даними опитування під назвою “Школи і кадрове забезпечення” (“Schools and Staffing Survey”), проведеного у 2007–2008 рр. [15], 74 % вчителів середніх шкіл США зі стажем роботи менше п’яти років вказали на те, що вони брали участь у комплексній формальній програмі підтримки молодих учителів протягом першого року викладання. Про свою участь у програмі наставництва і безпосередню співпрацю з наставником заявили 78 % респондентів; більшість з них (76 %) оцінили допомогу наставника на “добре” і “відмінно”. У 73 % молодих учителів наставниками були педагоги, які викладали ту ж навчальну дисципліну. Окрім спільного планування уроків з наставником, про яке заявили 56 % опитаних, молоді фахівці брали участь у семінарах, курсах, і майстер-класах для вчителів-початківців (74 %), а також регулярно спілкувалися з адміністрацією школи на професійні теми (80 %). Для повноцінного включення вчителя-початківця у програму підтримки молодих учителів, його активної участі у різних формах науково-методичної роботи, адміністрація школи частково звільняє його від виконання певних професійних обов’язків і забезпечує “пільгові” умови праці (зменшення навчального навантаження, кількості класів і предметів викладання, обмеження організаційно-виховної роботи з учнями, особливо у позаурочний час).

Зазначені показники свідчать про зростання популярності цієї форми управління професійною адаптацією і професійним становленням вчителя, порівняно з результатами аналогічного опитування 2003–2004 рр., коли 68 % вчителів повідомили про свою участь у програмі підтримки молодих учителів протягом першого року викладання, а 71 % опитаних брали участь у програмі наставництва; а також порівняно з опитуванням 1999–2000 р., коли 60 % респондентів вказали на свою участь у програмі підтримки молодих учителів, а 62% заявили, що брали участь у програмі наставництва [16]. Впродовж останніх 30 років у різних американських штатах було реалізовано програми підтримки молодих учителів, які суттєво зменшили їх відтік, а у деяких випадках – повністю вирішили проблему кадрового дефіциту у шкільній освіті США. Серед найбільш результативних, зокрема:

– “Стандартизована програма введення у педагогічну професію, збереження і підтримки вчителів” (Framework for Inducting, Retaining, and Supporting Teachers), ш. Луїзіана (збережено 88 % вчителів-початківців після трьох років реалізації програми);

– Комплексна програма підтримки молодих учителів “Партнери в освіті” (Partners in Education), розроблена Університетом штату

Колорадо спільно з шістьма місцевими шкільними округами, ш. Колорадо (збережено 94 % вчителів-початківців після чотирьох років реалізації);

– “Програма підтримки молодих учителів” (New Teacher Project), ш. Каліфорнія (збережено 95 % після 12 років реалізації);

– “Програма підтримки вчителів-початківців” (Beginning Teacher Support Program), ш. Монтана (збережено 97 % після одного року реалізації);

– “Показовий проект підтримки молодих учителів міста Толідо” (Toledo, Ohio's Teacher Induction Model), ш. Огайо (збережено 98 % після одного року);

– “Експериментальна програма із заохочення молодих учителів до педагогічної діяльності” (Teaching Incentives Pilot Program), ш. Вісконсін (збережено 100 % після одного року);

– Програма Університету штату Джорджія ім. Дж. Армстронга, частина проекту “Шляхи до успішної педагогічної кар’єри” (Armstrong Atlantic State University branch of the Pathways to Careers Teaching), ш. Джорджія (збережено 100 % після п’яти років реалізації);

– “Програма підтримки молодих учителів під час входження у професію на базі Університету сільського господарства та машинобудування штату Техас” (Teacher Induction Program at Texas A & M University), ш. Техас (збережено 100 % після п’яти років).

З метою подолання дефіциту молодих учителів, і поліпшення їх матеріального становища, американськими шкільними округами також передбачені різноманітні пільги для вчителів муніципальних шкіл (загальне медичне страхування (98 % округів); стоматологічне страхування (87 %); групове страхування життя (81 %); різні види пенсійного страхування (83 %); матеріальна допомога на оренду житла, надання соціального житла, субсидоване житлове будівництво, харчування, транспорт (7 %); програми державного відшкодування вчителям плати за навчання у ВНЗ (45 %) [17]. Найбільш активно компенсації за навчання у навчальному закладі виплачуються вчителям муніципальних шкіл у штатах: Коннектикут, Іллінойс, Луїзіана, Мен, Меріленд, Нью-Гепшир, Нью-Джерсі, Огайо, Орегон, Пенсильванія, Вермонт.

Література

1. Національна академія державного управління при Президентові України. “Державна кадрова політика в Україні: стан, проблеми та перспективи розвитку” [Електронний ресурс] : наук. доповідь. – К., 2012. – Режим доступу: <http://www.academy.gov.ua/ogoloshennja/koment-inter_prezident/d_1.pdf> – Загол. з екрану. – Мова укр.

2. Урядовий портал. Доповідь Прем’єр-міністра України М. Азарова про модернізацію педагогічної освіти [Електронний ресурс]. –

Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/control/publish/article?art_id=246729581> – Загол. з екрану. – Мова укр.

3. Carroll T. The true cost of teacher turnover / T. Carroll, Fulton, K. – New York : Threshold Editions, 2004. – 25 p.

4. Henke R. Progress through the pipeline: 1992–93 College graduates and elementary/secondary school teaching at the 1997 / R. Henke, X. Chen, S. Geis. – Washington, DC : National Center for Educational Statistics, 2000.

5. Policy Brief. The High Cost of Teacher Turnover. Prepared for the National Commission on Teaching and America's Future [Electronic resource]. – Mode of access: <www.nctaf.org>

6. Teacher Attrition and Mobility: Results from the 2004–05 Teacher Follow-up Survey [Electronic resource]. – Mode of access: <<https://nces.ed.gov/pubsearch/pubsinfo.asp?pubid=2007307>>

7. Wise A. E. "Teachers' Views of Education Policies and Teaching. Collected Papers. Final Report" / Wise, A. E., Darling-Hammond, L. – Washington DC : The Rand Corporation, 1984. – 114 p.

8. A Nation at Risk: The Imperative For Educational Reform [Electronic resource]. – Mode of access: <http://datacenter.spps.org/uploads/SOTW_A_Nation_at_Risk_1983.pdf> – Загол. з екрану. – Мова англ.

9. Alternate routes to teacher certification [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.aft.org/about/resolution_detail.cfm?articleid=1361> – Загол. з екрану. – Мова англ.

10. Educators of Change [Electronic resource]. – Mode of access: <<http://www.reachinformation.com/define/Educators%20of%20Change.aspx>> – Загол. з екрану. – Мова англ.

11. Teach For America Announces The Schools Contributing The Most Graduates To Its 2012 Teaching Corps [Electronic resource]. – Mode of access: <<http://www.teachforamerica.org/press-room/press-releases/2012/teach-america-announces-schools-contributing-most-graduates-its-2012>> – Загол. з екрану. – Мова англ.

12. Toward Better Teaching: Professional Development in 1993–94 [Electronic resource]. – Mode of access: <<http://nces.ed.gov/pubs98/teaching9394/fig06.asp>> – Загол. з екрану. – Мова англ.

13. Requirements for participation in state-funded induction programs and mentoring programs for beginning teachers [Electronic resource]. – Mode of access: <http://nces.ed.gov/programs/statereform/tab3_7.asp> – Загол. з екрану. – Мова англ.

14. What matters most: Teaching for America's future. NCTAF (1996) [Electronic resource]. – Mode of access: <<http://nctaf.org/wp-content/uploads/2012/01/WhatMattersMost.pdf>> – Загол. з екрану. – Мова англ.

15. Schools and Staffing Survey (SASS) [Electronic resource]. – Mode of access: <<http://nces.ed.gov/surveys/sass>>

16. Schools and staffing survey, 1999-2000. Overview of the Data for Public, Private, Charter, and Bureau of Indian Affairs Elementary and Secondary Schools [Electronic resource]. – Mode of access: <<http://nces.ed.gov/pubs2002/2002313.pdf>> – Загол. з екрану. – Мова англ.

17. SASS: Schools and Staffing Survey [Electronic resource]. – Mode of access: <http://nces.ed.gov/surveys/sass/tables/sass1112_2013311_d1s_004.asp> – Загол. з екрану. – Мова англ.

ВІЙСЬКОВА ПРИСУТНІСТЬ РИМСЬКОЇ ІМПЕРІЇ У ПІВНІЧНОМУ ПРИЧОРНОМОР'І В І–ІІ СТ. Н.Е.

*Петрашук А.О. Київський національний університет ім. Т. Шевченка
03022, м. Київ, вул. Ломоносова 61, e-mail:anatoliy.petrashchuk@gmail.com*

У справі Північного Причорномор'я римляни почали активно втручатись за імператора Клавдія, тобто в 40-х роках I ст. н.е. Тоді вони сприяли вигнанню боспорського правителя Мітрідата III і воцаріння Котиса I. Пізніше експансія римлян набула ще масштабніших форм (в роки правління імператора Нерона 54–68 рр. н.е.).

Зазвичай вважають, що римські гарнізони з'явилися в містах Північного Причорномор'я в результаті походу Плавтія Сільвана [1]. В той час грецькі міста знаходились в стані занепаду. Вони все ще не могли поправитись після навали готів I ст. до н.е. Плавтій Сільван, новий легат Мезії, став активно проводити політику своїх попередників. Херсонес в той період також був в хиткому положенні. Декілька херсонеських написів того періоду говорять про якогось скіфського царя, що з величезними військами напав на місто. Інший напис ілюструє заходи, які влада міста застосувала для врятування. звертається до “великого імператора і сенату ... (про допомогу) від народу римського” [2].

В.Н. Дьяков [2] вважає, що дії Сільвана мали характер комбінованої військово-морської експедиції, і участь в ній брали як сухопутні війська так і флот. Він спирається на херсонеський напис IPE, I, № 369, де можна побачити прославлення захисника, який на дванадцятий день переправився в місто і всю країну взяв під свою опіку. Слово “переправився” для дослідника означає переправу на кораблях в Херсонес через Севастопольський рейд. Результатами походу були деблокування Херсонесу і зміцнення позицій імперії на Гераклеївському півострові (через введення в поліс свого гарнізону). Також римляни закріпились на південному узбережжі Криму.

Частина дослідників (І.Б. Клейман, П.О. Каришковський, М.І. Ростовцев [3]) вважали, що римський гарнізон був введений в Тіру (на

Дністрі) після 57 року, коли тут прийняли нове літочислення і почали чеканку монети нового зразка. Н.О. Соң [4] вважає, що римляни ввели в Тіру свій гарнізон лише за імператора Траяна (98–117 рр.) і про це говорить те, що найбільш рання епіграфічна пам'ятка, яка згадує про римські війська відноситься до періоду правління Траяна [3]. Розгром Траяном дакійської держави Декебала і заснування нової провінції Дакія різко підвищила стратегічну важливість регіону для римлян.

Після цієї перемоги (106 р. н.е.) римляни починають вводити свої військові частини в Тіру. В.М. Зубар же говорить про те, що за імператора Адріана (117–138 рр.) в Ольвію було введено загін боспорських кавалеристів і гарнізоном тут командували римські громадяни Тіт Флавій Ахемен і Марк Ульпій Партенокл, що були боспорянами [1].

З початку II ст. н.е. на основі епіграфічних і нумізматичних джерел, можна говорити про безперервне розміщення римського гарнізону в Тірі аж до середини III ст. н.е. [4].

Епіграфічний пам'ятник, який перший повідомляє про тірську вексiliaцію – латинський напис на мармуровій плиті в честь імператора Траяна, поставлена від імені намісника Нижньої Мезії в 116–117 рр. н.е. Квінта Помпея Фалькона. Напис вказує на те, що вексiliaція складалась з солдатів V Македонського легіону і очолював її центуріон Марк Енній Іллідан. І.Б. Клейман і П.О. Каришковський [3] дотримуються цієї ж версії. В Ольвію в середині II ст. н.е. було введено римську вексiliaцію. Треба підкреслити, що найбільше монетних знахідок в Ольвії припадає на період правління Антоніна Пія (138–161 рр.) і Септимія Севера [5]. Це свідчить про те, що в полісі знаходився римський військовий загін. Одночасно зі вступом в місто сухопутних військ в гавань Херсонесу ввійшли римські кораблі. Судячи з напису 185 р. н.е. [5] поставленого трієрархом Флавієвого Мезійського флоту Т. Аврелієм Секундом в Херсонесі знаходилась ескадра цього флоту.

Присутність в Херсонесі римського гарнізону і ескадри флоту дозволила ліквідувати небезпеку нападу зі сторони сусідніх племен, зробити безпечними морські і сухопутні шляхи. Раніше херсонеським кораблям часто загрожували пірати, що базувались на східному узбережжі Криму, але тепер з ними було покінчено. Римськими військами була зайнята південно-східна ділянка міста, що була зі всіх сторін відгороджена мурами. В цьому районі був знайдений олтар на якому був латинський напис. Олтар був присвячений Юпітеру (рис. 1). Судячи по розмірам цитаделі, римський гарнізон чисельно не перевищував квінгенарної когорти, тобто 500 чоловік.

Римські вексiliaції були приблизно рівними по силі: на кожне місто виділяли одну когорту (близько 500 військових), щоправда в Херсонесі базувався ще й військово-морський флот, теж саме можливо було і в Тірі.



**Рис. 1. Вівтар
Юпітера
з Херсонеса**

Військове управління в цих містах було організовано по-різному: вексилія Херсонесу підкорялась воєнному трибуну, вексилія Балаклави – центуріону. Гарнізони ж Ольвії і Тіри, ймовірно, підпорядковувались напряму військовому командуванню Нижньої Мезії.

Найбільше сил все ж було зосереджено в Херсонесі і його околицях – так, хоча в місті теж була лише одна когорта, але на його підступах зосереджувалось ще немало імперських сил (Балаклавська бухта, Гераклейський півострів тощо).

Склад вексилій змінювався з плином часу: спочатку гарнізони складались в більшості своїй з воїнів V Македонського легіону, у 60-х рр. їх було замінено на вояків I Італійського легіону, а в кінці II ст. н.е. останніх було замінено на представників XI Клавдієвого легіону. Весь цей час легіонерів доповнювали війська римських союзників (наприклад, боспорські кавалеристи).

Отже, якщо в I ст. н.е. римська військова присутність в даних містах була непостійною, через необхідність концентрувати сили в боротьбі з даками, то вже за часів Траяна, на початку II ст. н.е. військові залоги стали постійними представниками імперії у регіоні. II ст. для Тіри, Ольвії і Херсонесу – це століття розквіту і безпеки, адже римські військові частини гарантували стабільність, яка була необхідною запорукою вдалого розвитку. Всі три міста фактично були підпорядковані римській адміністрації, хоча і не були включені в склад імперії. Головним торговим партнером в цей час також став Рим, на відміну від попередніх часів, коли всі товари везли у Грецію. В III ст. грецькі міста увійшли в тісному зв'язку з імперією та з перспективами для розвитку.

Література

1. Зубар В. М. Про похід Плавтія Сільвана в Крим / В. М. Зубар // Археологія. – 1988. – Вып. 63. – С. 19.
2. Дьяков В. Н. Оккупация Таврики Римом в I в. н. э. / В. Н. Дьяков // ВДИ. – 1941. – № 1. – С. 91.
3. Карышковский П. О. Древний город Тира / П. О. Карышковский, И. Б. Клейман. – К. : Наукова думка, 1985.
4. Сон Н. А. Тира римского времени / Н. А. Сон. – К. : Наукова думка, 1993.
5. Зубарь В. М. Северный Понт и Римская Империя (середина I в. до н.э. – вторая четверть VI в.) / В. М. Зубарь. – К. : Наукова думка, 1998.

СЕКЦИЯ ПРОБЛЕМ ЭКОНОМИКИ

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ
ЕСТЕСТВЕННЫХ МОНОПОЛИЙ В УКРАИНЕ**

*Жаворонков В.А. Национальный авиационный университет
г. Киев, пр-т Комарова, 1, 067-2573126, e-mail: zhavor@ukr.net*

Модернизация современной экономики Украины требует динамического процесса институционального обустройства. Государство должно сыграть роль инициатора и генератора создания условий для ускоренного проведения этого процесса с учетом, как объективных условий, так и ментальных потребностей социума. Миссия государства предусматривает: ревизию существующих институтов; отбор институтов, не адекватных системе рыночных отношений; создание условий для формирования необходимых институтов рыночной системы; оценку создания институтов и ликвидацию противоречий между ними.

Перед Украиной стоит выбор – либо общество должно пройти обновление, сформировать современную институциональную среду, модернизировать экономику, либо оно будет находиться в постоянных кризисах и конфликтах и окажется на периферии современных мировых процессов. Одним из важных направлений деятельности экономической системы государства в трансформационный период является государственное регулирование естественных монополий страны. Рыночная экономика, рыночное равновесие, рыночные механизмы почти всегда связывают с конкуренцией, причем в свободной форме. Институциональный подход при анализе конкурентоспособности и монополизма впервые в Украине был применен в монографии коллектива авторов под руководством А. Гриценко. В соответствии с идеями Е. Чемберлина и Дж. Робинсона проведено сравнение закономерностей совершенной и несовершенной конкуренции.

Государственное регулирование монополизма национального хозяйства Украины должна осуществлять Национальная комиссия регулирования естественных монополий. Реформирование государственной собственности должно происходить, по мнению В. Рыбалкина и И. Лазни, в таких формах, которые соответствуют реальному уровню обобществления труда и производства в различных сферах и отраслях

экономики и базируются на принципе единства труда и собственности. Средствами достижения этого является демонополизация, разгосударствление и приватизация государственной собственности (посредством проведения институциональных изменений на уровне государства). Наследуя правовую форму акционерных обществ, государственные предприятия органично включаются в общую систему имущественных отношений развитой рыночной экономики. Государство получает определенные возможности для контроля деятельности частных компаний с помощью, например, системы участия.

В стратегии экономического развития Украины, безусловно, главную роль играет транспорт. Система транспортных коммуникаций является материальным фундаментом, без которого достижение стойкого экономического роста невозможно. Динамика роста объемов перевозки грузов по видам транспорта Украины за 2006–2011 гг. показывает, что одним из ведущих видов транспорта является железнодорожный, однако на сегодня он не отвечает как европейским, так и мировым стандартам. Крайне необходима сегодня скорейшая модернизация данной монополизированной отрасли на основе проведения институциональных изменений и создания условий, необходимых для формирования рыночных отношений.

Среди узкоспециализированных видов деятельности железнодорожного транспорта есть такие, которые можно направить в конкурентную среду, а существуют виды деятельности – для которых в интересах общества может сохраняться чистая монопольная организация производства и рыночная реализация. С точки зрения рыночной организации предпринимательской деятельности, виды железнодорожного хозяйства охватывают два рынка соприкасающихся товаров: рынок продажи прав доступа к инфраструктуре сети и рынок услуг по организации перевозок.

Рынок продажи прав доступа к железнодорожной инфраструктуре по своим особенностям функционирования производственных и непроизводственных активов требует создания предприятия-монополиста, деятельность которого регулируется государством в вопросах ценообразования, инвестирования и вертикальных интеграций.

Рынок услуг по организации перевозок, с нашей точки зрения, не требует монопольной организации, которая фактически сохраняется в Украине сегодня. Поэтому предлагаем принципы структурированности железнодорожного транспорта в виде двух товарных рынков, которые систематизированы в таблице 1. Итак, формирование полноценных и цивилизованных рыночных отношений на железнодорожном транспорте Украины не может быть сведено к механическому и волон-

таристическому разделению государственной собственности на част-
ный и государственный сектор.

**Таблица 1 – Сравнительная характеристика рыночных товаров
железнодорожных услуг**

Рынок / параметры сравнения	Железнодорожный транспортный комплекс в целом	
	Железнодорожная инфраструктурная деятельность	Перевозочная деятельность
Товар	Продажа прав доступа к магистральной сети	Продажа услуг по организации перевозок
Способ органи- зации рынка	Монопольный	Конкурентный
Характер хозяйствования	Государственное пред- приятие или предприятие с государственными ак- тивами инфраструктуры	Конкуренция различных опе- раторов-перевозчиков с раз- ной формой собственности
Принцип цено- образования	На уровне долгосрочных затрат	На уровне маргинальных затрат
Предмет госу- дарственного регулирования	Цена, размер инвести- ций, контроль государст- венных стандартов тех- нической эксплуатации	Контроль стандартов эксплуа- тации технических средств, стимулирование конкурен- ции и ликвидация неценовых барьеров вхождения в рынок
Орган государ- ственного регулирования	Национальная комиссия регулирования естествен- ных монополий	Министерство инфраструктуры и Антимонопольный комитет
Способ оценки эффективности деятельности	По уровню рентабельности	По уровню рентабельности и выполнения условий госу- дарственных контрактов
Источники инвестирования	Собственные амортиза- ционные фонды и накоп- ление собственной при- были. Государственное паевое финансирование возможно только на строительство новых систем инфраструктуры	Собственная прибыль и амортизационные фонды предприятий, привлеченные средства фондового рынка, банковские кредиты

Государству необходимо создать институциональные условия
для быстрого накопления и инновационного обновления капитала част-
ным бизнесом, представители которого должны предоставлять возмож-
ности для дальнейшего развития рыночных институтов в отрасли.

СТАН ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО РИНКУ УКРАЇНИ

*Жаворонкова Г.В. Національний авіаційний університет
пр-т Комарова, 1, м. Київ, Україна, e-mail: galina_zhavoronkova@ukr.net*

Одним із комплексних показників, що характеризують рівень розвитку інформаційної економіки у світі, є індекс мережної готовності, який інтегрує 67 показників, розбитих на три групи (табл. 1). Дані таблиці свідчать, що Україна втрачає свої позиції у світовому рейтингу.

Таблиця 1 – Компоненти індексу мережної готовності України

Показник	2008 р.		2009 р.		2010 р.	
	рейтинг	значення	рейтинг	значення	рейтинг	значення
Умови для розвитку	69	3,6	85	3,5	98	3,4
Підготовленість для використання	63	4,5	76	4,1	82	4,1
Рівень використання	60	3,5	79	3,0	86	3,1

Наведемо деякі статистичні дані, що стосуються підприємств України. Органами державної статистики було проведено одноразове статистичне спостереження “Використання інформаційно-комунікаційних технологій та електронної торгівлі на підприємствах” (станом на 25.04.2011 р.). За рекомендаціями Євростату обстеженням було охоплено 57970 підприємств за різними видами економічної діяльності в усіх регіонах України, з яких 87,7 % користувались комп’ютерами в роботі.

Найвищий рівень комп’ютеризації показали підприємства, що здійснювали діяльність у галузі фінансового посередництва, надання кредитів, страхування – 98,8 %, найменший рівень комп’ютеризації спостерігався в сфері діяльності готелів та ресторанів – 80,7 %.

Із загальної кількості підприємств, що використовували комп’ютери, 60,6 % – користувались внутрішньою комп’ютерною мережею, а розширену внутрішню комп’ютерну мережу мало майже кожне сьоме підприємство. Частка підприємств, що мали доступ до мережі Інтернет, становила 86,2 % від загальної кількості підприємств, що використовували комп’ютери. Більше третини підприємств вели домашню сторінку, або веб-сайт, на якому розміщували каталоги продукції або прейскуранти, здійснювали діяльність у торгівлі та переробній промисловості.

Для порівняння наведено розподіл напрямів використання Інтернет підприємствами, що мали до нього доступ, в країнах Європи (табл. 2).

Таблиця 2 – Розподіл напрямів використання Інтернет підприємствами, які мали до нього доступ (на 10.01.2011 р.), %

Країна	Мали доступ до Інтернет	Із них:			
		мали веб-сайт	розміщували замовлення	отримували інформацію	виконували адміністративні процедури
ЄС	95	69	17	74	69
Німеччина	97	81	24	63	61
Естонія	96	73	14	85	80
Австрія	98	83	18	82	73
Швеція	96	89	27	91	83
Велика Британія	95	79	22	80	85
Польща	94	65	12	81	87
Україна	76	36	5	71	23

Дослідження дозволили здійснити оцінку динаміки та розробити прогноз розвитку інформаційного ринку України на середньостроковий період (табл. 3).

Таблиця 3 – Індикатори формування і розвитку інформаційного ринку України

Індикатор	Фактичні дані			Прогноз
	2007 р.	2008 р.	2009 р.	2015 р.
Частка експорту ІКТ у загальному обсязі експорту, %	1,5	1,3	1,3	4,0
Частка імпорту ІКТ у загальному обсязі імпорту, %	3,3	2,6	2,6	1,5
Число Інтернет-користувачів на 100 осіб	13,8	22,5	33,2	65,0
ІКТ, % до ВВП	2,5	2,6	2,7	10,0
Витрати на ІКТ на душу населення, дол. США	162,3	214,5	292,1	520,0

Можна зробити висновок, що на чолі системи інформаційного обслуговування суспільства має стояти держава. Тільки за цієї умови чітко функціонуватимуть джерела отримання первинної інформації, механізми її опрацювання та передачі. Водночас, недержавні структури мають у своєму розпорядженні кошти, обчислювальну техніку, матеріальне забезпечення, кваліфікований персонал тощо і з метою розширення кола діяльності прагнуть до співпраці з державними інформаційними органами. І їх спільні дії можуть принести позитивний результат у формуванні інформаційного ринку, зокрема, у напрямі технологічної і технічної підтримки. За державою варто залишити лише коло питань, які стосуються формування національних інформаційних

ресурсів на єдиній організаційній та правовій основі. Водночас, потрібно не припиняти зусиль для залучення іноземних інвестицій, використання міжнародного досвіду тощо.

ТАРИФНІ ПІЛЬГИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЛІБЕРАЛІЗАЦІЇ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ

*Квеляшвілі І.М. Дніпропетровський регіональний інститут
державного управління Національної академії державного управління
при Президенті України, моб. +380503202003, e-mail: kvelin@ukr.net*

Прагнення до створення економічного розвитку держави у сучасному світі досягається за рахунок регулювання зовнішньоекономічної діяльності. Ці процеси відбуваються через створення сприятливих умов для здійснення зовнішньоекономічних операцій, за рахунок яких підвищується ефективність економіки країни, та які направлені на вирішення внутрішніх соціально-економічних питань. У свою чергу, сприятливі умови не застосовуються або мінімізуються при здійсненні зовнішньоторгівельних операцій, які негативно впливають на економічний стан країни. За таких умов дієвими засобами регулювання зовнішньоторгівельної діяльності є застосування диференційованих ставок ввізного мита за митним тарифом, введення механізмів застосування тарифних пільг та преференцій.

Як свідчать популярні та наукові джерела ще за часів Київської Русі проводилась власна зовнішньоторгівельна політика, встановлювались розміри ставок мита, як прообраз митного тарифу, на товари, що привозились з різних країн, та у свою чергу купці Київської Русі сплачували митні податки в інших країнах. Виключним правом встановлення мита, визначення його розміру, звільнення від сплати належало вищій державній особі – князю. Про це відмічалось у міжнародних договорах.

Митні пільги, які надавались монголо-татарськими ханами окремим особам, общинам, монастирям, визначалися в спеціальних грамотах – “таможених грамотах”.

Окремий митний порядок встановлювався договором турецького султана з “військом запорізьким і народом руським” у 1649 р.: запоріжці отримували пільги щодо вільного плавання Чорним морем, заходу в порти, будівництва приміщень у них, на 100 років звільнялися від мита та інших податків.

У збірнику законів – “Уложенії” 1649 р. можна вирізнити політику забезпечення інтересів уже не тільки феодалів-бояр, але й дво-

рян та інших служилих осіб. Зокрема вказувалося, що з дітей боярських, дворян, іноземців і зі всяких служилих осіб, у тому числі й з государевих гінців, ніде “мита перевозу і мостовщини не брати” [1]. Отже, інститут митних пільг існував вже з давніх часів.

Одним з важливих питань тарифного регулювання в сучасній міжнародній практиці залишається можливість застосування тарифних пільг підприємствами, що здійснюють зовнішньоекономічну діяльність, у вигляді повного або часткового звільнення від сплати мита та податків при переміщенні товарів через митний кордон.

Тарифні пільги мають наступні характерні особливості:

- не можуть мати індивідуальний характер;
- можуть застосовуватись відповідно й до експортних та імпорتنих товарів;
- можуть застосовуватись в односторонньому порядку, а також на умовах взаємності;
- надаються незалежно від рівня економічного розвитку країни та країни походження товару.

Законодавством України передбачено, що встановлення нових, зміна діючих ставок ввізного мита, визначених Митним тарифом України, здійснюється Верховною Радою України шляхом прийняття законів з урахуванням висновків Кабінету Міністрів.

Допускається встановлення тарифних пільг (тарифних преференцій) за ставками Митного тарифу України у вигляді звільнення від сплати ввізного мита, зниження ставок ввізного мита або встановлення тарифних квот у відповідності із законодавством України, а також при ввезення товарів, що походять з держав, з якими ратифіковані відповідні міжнародні угоди.

Відносини, пов’язані із справлянням митних платежів для товарів, що переміщуються через митний кордон України, регулюються Митним та Податковим кодексом та законами України з питань оподаткування. Якщо міжнародним договором України, згода на обов’язковість якого надана Верховною Радою України, встановлено інші правила, застосовуються правила міжнародного договору України [2].

Саме Митним та Податковим кодексами України, законами України та міжнародними договорами України передбачені й пільгові умови оподаткування, у тому числі тарифні пільги.

Звільнення передбачено для товарів, які не є об’єктом оподаткування, для товарів, що ввозяться в окремих митних режимах з умовним повним або частковим звільненням від сплати митних платежів, у разі, коли загальна вартість товарів, що ввозяться на митну територію України або вивозяться за її межі громадянами, не перевищує обсягів, встановлених Митним кодексом для товарів, що пере-

міщуються громадянами. Також ним визначені випадки, коли передбачається повернення сплачених або звільнення від сплати належних митних платежів.

Діюче законодавство України з питань оподаткування експортно-імпортних операцій найбільш імплементовано до міжнародних стандартів. Як передбачає Хартія економічних прав та обов'язків держав 1974 р., кожна держава зобов'язана співпрацювати в забезпеченні постійного та зростаючого розширення та лібералізації світової торгівлі. Відповідно, всі держави повинні співпрацювати в справі поступового усунення перешкод на шляху торгівлі та удосконалення міжнародних умов для здійснення світової торгівлі. З цією метою країни повинні застосовувати координаційні зусилля, спрямовані на справедливе вирішення проблем торгівлі усіх країн [3].

Сучасні глобалізаційні процеси у світовій економіці пов'язані із зростанням міжнаціональної взаємозалежності та взаємозв'язків різних країн. Стрімка активізація таких процесів потребує розробки та введення уніфікованих правил регулювання зовнішньоекономічної діяльності. Важливим елементом такої уніфікації є створення моделі тарифних пільг як основного інструменту лібералізації міжнародної торгівлі.

Література

1. Жорин Ф. Л. Правові основи митної справи в Україні (конспект курсу лекцій з програмних тем) : навч. посібник / Ф. Л. Жорин. – К. : КНЕУ, 2001.
2. Митний кодекс України : закон України від 13 березня 2012 р., № 4495–VI;
3. Хартія економічних прав та обов'язків держав ООН; Хартія, Міжнародний документ від 12.12.1974 р.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция проблем материаловедения

Szymiczek M., Rojek M., Wróbel G.

Diffusivity research of polyester-glass composites
in the aspect of endurance diagnostic3

Szymiczek M., Rojek M., Wróbel G.

Fatigue process simulation research on the aspect
of the exploitation permanence prediction6

Szymiczek M., Rojek M., Wróbel G., Pusz A.

Influence of the fatigue process on the thermal conductivity of laminates pipes ...9

Shamanauri L.G., Aneli J.N.

Investigation of some properties of the composites based
on polyester lacquer and mineral fillers12

Ройзман В.П., Горошко А.В., Коробко Е.В., Новикова З.А., Казак А.Н.

Механические характеристики композиционных
конструкционных элементов16

Костюк Г.И., Бруяка О.О.

Экспериментально-теоретические исследования
напряженно-деформированного состояния ИОС
плазменно-ионного ускорителя для получения наноструктур19

Костюк Г.И., Миргородская Е.В., Григор О.Д.

Некоторые аспекты уточнения инженерной модели
получения наноструктур при действии ионов22

Шевеля В.В., Ю.С. Соколан

Влияние скорости трения на диссипацию
механической энергии термообработанной стали25

Секция общетехнических проблем

Лившиц М.Ю.

Системный анализ, идентификация и управление водоподготовкой на ТЭЦ ...28

Хаджиева Л.А.

Резонансные колебания в нелинейных системах
с сильным демпфированием32

Кыдырбекулы А.Б., Хаджиева Л.А.

К вопросу о динамике вертикального неуравновешенного ротора

с учетом нелинейности упругости опор36

Цулая Г.Г., Цулая М.Г., Шилакадзе М.Е.

Методические основы выбора параметров вибрации
вибротренажеров и критерии оценки адекватности вибростимуляции39

Ройзман В.П., Яновицкий А.К., Ковтун Л.А.

Экспериментальное определение собственных частот и форм колебаний
функциональных плат радиоэлектронной аппаратуры42

Горошко А.В.

Досвід постановки і розв'язку зворотних задач забезпечення
міцності композитованих елементів радіоелектронної апаратури46

Крыжний А. В., Опенько П.В.

Основные элементы системы поддержки принятия решения
при исследовании долговечности сложных технических систем51

Ковтун І.І., Петрашук С.А.

Особливості технічного опосвідчення водогрійних котлів54

Секция проблем информатики и математики

Челидзе М.А.

Вспомогательная интерактивная обучающая электронная программа 58

Драч І.В., Дяченко О.С.

Приклад застосування задач нечіткої оптимізації
в моделюванні діяльності служби працевлаштування61

Драч І.В., Ігнатєва Н.І.

Оптимізаційні динамічні моделі підприємницької діяльності64

Секция проблем медицины и ботаники

Худецький І.Ю., Худецька Н.М., Даниленко Ю.І.,

Пономаренко В.О., Ліщишин М.З.

Визначення оптимальних параметрів
конвекційно-інфрачервоного потоку для санації інфікованих ран68

Нікітіна В.В., Гайдаржи М.М., Баглай К.М.

Роль ботанічних садів у екологічному вихованні студентів і школярів70

Березкіна В.І.

Колекція трав'янистих рослин ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна
та її використання у навчально-виховному процесі72

Коломиец Т.В.

Биологические типы представителей семейства Bromeliaceae Juss.

в оранжереях Ботанического сада им. акад. А.В. Фомина	75
---	----

Секция проблем социологии и образования

Хохлова О.М., Некрасова Н.А.

Социально-политический конфликт как пик нарастания социального протеста	78
--	----

Некрасов С.И., Хохлова О.М., Нещеретова Т.Б.

Социальный протест как проявление политического несогласия	81
--	----

Некрасов С.И., Некрасова Н.А.

Феномен идентичности в современном социокультурном пространстве	84
---	----

Морська Л.М.

Використання Інтернету як засобу підвищення рівня інформаційного потенціалу	87
--	----

Руденко С. М.

Мовна компетенція у контексті фахової комунікації	92
---	----

Кузьменко В.В.

Професійна діяльність як засіб самовдосконалення особистості	94
--	----

Слюсаренко Н.В., Кузьменко О.М.

Проблеми морального виховання підростаючого покоління	97
---	----

Shcheblykina T.A.

Monitoring as means of educational process quality management at pedagogical institutions	100
--	-----

Krynska N.

Learners and learning: approaches to diversity	101
--	-----

Зембицька М.В.

Плинність педагогічних кадрів у США наприкінці ХХ – початку ХХІ ст.: причини і наслідки	103
--	-----

Петрашук А.О.

Військова присутність Римської Імперії у північному Причорномор'ї в І–ІІ ст. н.е.	111
---	-----

Секция проблем экономики

Жаворонков В.А.

Государственное регулирование естественных монополий в Украине	114
--	-----

Жаворонкова Г.В.

Стан формування інформаційного ринку України	117
--	-----

Квеляшвілі І.М.

Тарифні пільги як інструмент лібералізації міжнародної торгівлі	119
---	-----

PROCEEDINGS OF 6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON
SCIENCE AND EDUCATION, May 1 – 9, 2014, Nice, France

Scientific Edition

SCIENCE AND EDUCATION

VI International Conference

May 1–9, 2014, Nice, France

Научное издание

НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ

Сборник трудов VI Международной научной конференции

1–9 мая 2014 г., г. Ницца, Франция

Наукове видання

НАУКА ТА ОСВІТА

Збірник праць VI Міжнародної наукової конференції

1–9 травня 2014 р., м. Ніцца (Франція)

(українською, російською та англійською мовами)

Відповідальний за випуск: **Яремчук В.С.**

Комп'ютерна верстка: **Чопенко О.В.**

Підписано до друку 11.04.2014. Формат 30×42/4

Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman

Друк різнографією. Ум. друк. арк. – 7,35. Обл.-вид. арк. – 6,90

Тираж 100. Зам. № 51/14

Віддруковано в редакційно-видавничому центрі ХНУ

29016, м. Хмельницький, вул. Інститутська, 7/1

Свідоцтво про внесення в Державний реєстр,

серія ДК № 4489 від 18.02.2014 р.